



Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement
POITOU-CHARENTES

Collection des études

Rapport

Décembre 2015

Comparatif des prix de la construction individuelle en Poitou-Charentes

Futurobois
Poitou-Charentes



ASSOCIATION
RÉGIONALE
DES ORGANISMES
SOCIAUX
POUR L'HABITAT
EN POITOU-CHARENTES



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE
www.developpement-durable.gouv.fr

MINISTÈRE DU LOGEMENT
DE L'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES
ET DE LA RURALITÉ
www.territoires.gouv.fr

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| Contexte de l'étude | 3 |
| Modalités générales de réalisation de l'étude | 3 |
| Quels sont les types de bâtiments concernés par l'étude ? | 3 |
| Définition des règles d'analyse et hypothèses retenues pour cette étude | 3 |
| Que contiennent les prix comparés ? | 4 |
| La liste des variables que nous avons voulu éliminer du champ de l'étude | 5 |
| Les performances thermiques et les équipements | 8 |
| Hypothèses thermiques de base communes à toutes les études | 9 |
| Les projets étudiés et leurs variantes | 10 |
| Version d'étude de base | 10 |
| Variante n°1 : solution constructive maçonnée parpaings | 10 |
| Variante n°2 : solution constructive maçonnée brique | 11 |
| Variante n°3 : solution constructive ossature bois niveau PASSIF | 11 |
| Variante n°4 : solution maçonnée parpaing niveau PASSIF | 11 |
| Variante n°5 : solution maçonnée brique niveau PASSIF | 11 |
| Variante n°6 : solution constructive ossature bois niveau RT 2012 avec utilisation de bois français | 11 |
| Résultats de l'étude | 13 |
| Projet type Plain-pied n°1 | 13 |
| Projet type Plain-pied n°2 | 16 |
| Projet type Plain-pied n°3 | 19 |
| Synthèse et valeurs moyennes des macro-lots pour les 3 projets | 22 |
| Projet type R+1 n°1 | 23 |
| Projet type R+1 n°2 | 26 |
| Projet type R+1 n°3 | 29 |
| Synthèse et valeurs moyennes des macro-lots pour les 3 projets | 32 |
| Projet type Individuel Accolé n°1 | 33 |
| Projet type Individuel Accolé n°2 | 37 |
| Projet type Individuel Accolé n°3 | 40 |
| Synthèse et valeurs moyennes des macro-lots pour les 3 projets | 43 |
| L'utilisation de bois français | 44 |
| Conclusion | 45 |

Contexte de l'étude

La construction bois représente actuellement en France, selon les études menées par France Bois Région pour le compte de France Bois Forêt, 12 % des bâtiments (toutes typologies confondues) réalisés chaque année. Cette part de marché relativement modeste s'explique par plusieurs raisons, dont l'idée généralement admise : « construire en bois est plus onéreux que par des systèmes constructifs plus traditionnels » (parpaing, brique). Mais les écarts régulièrement cités (entre 10 et 15 % de surcoût) sont-ils toujours d'actualité suite aux évolutions réglementaires (sismique, réglementation thermique RT 2012) et sont-ils établis à niveau de comparaison technique strictement équivalent ?

Afin de répondre finement à cette question, Futurobois, à la demande de la DREAL Poitou-Charentes, de la CERC Poitou-Charentes et de l'AROSH Poitou-Charentes, a réalisé sur la période 2014-2015 une étude technico-économique afin de comparer et d'analyser les coûts de construction entre le bois, la brique et le béton dans l'habitat individuel.

Pour réaliser ce travail, Futurobois a pu compter sur la participation de professionnels partenaires de cette étude pour ce qui concerne :

- les études thermiques (réalisées par le bureau d'études Th2i à La Rochelle) ;
- les détails techniques en 3D pour les illustrations de l'ouvrage (réalisés par les étudiants en 2^{ème} année de l'IUT Génie Civil de La Rochelle) ;
- les métrés et chiffrages économiques (réalisés par l'entreprise Delrieu à Niort).

Modalités générales de réalisation de l'étude

Quels sont les types de bâtiments concernés par l'étude ?

Le champ de l'étude a été limité à l'analyse de trois typologies de construction:

- habitat individuel de plain-pied pour une surface d'environ 100m² ;
- habitat individuel à étage en R+1 pour une surface d'environ 120m² ;
- logements individuels groupés en logement social pour une surface d'environ 85m².

Dans chacune de ces 3 typologies, 3 projets réalisés ont été sélectionnés afin d'améliorer les tendances des résultats vers des valeurs moyennes plus fiables. Ces projets présentent des caractéristiques propres d'un point de vue architectural, pour couvrir un maximum de solutions techniques existantes, en particulier en ce qui concerne les toitures. C'est donc un total de 9 projets qui ont été retenus.

Cette limitation a été arrêtée pour plusieurs raisons :

- étudier l'ensemble des typologies de bâtiments (publics, collectifs sociaux, sportifs, tertiaires...) multiplierait les chiffrages et donc le coût de l'étude ;
- l'habitat de type logement individuel représente 80,8 % des constructions en Poitou-Charentes (Source : DREAL Poitou-Charentes). Les résultats obtenus sont donc particulièrement représentatifs du marché et diffusables à un vaste public qui se sentira forcément concerné.

Définition des règles d'analyse et hypothèses retenues pour cette étude

Dans le secteur du bâtiment, chaque réalisation est comme un prototype, un exemplaire unique qui ne sera jamais reproduit en série.

Chaque client (appelé maître d'ouvrage) a son propre cahier des charges techniques, ses exigences sur les produits et équipements qui seront mis en œuvre dans son projet. Il a aussi son budget, où il choisira les priorités sur lesquelles concentrer les moyens suivant ses propres attentes (superficie, performances thermiques, matériaux...).

Cette spécificité a toujours rendu difficile la comparaison des coûts de construction entre différents projets, même lorsqu'ils sont sur un système constructif identique. Comparer des projets différents qui plus est avec des systèmes constructifs sans rapport, n'est pas une démarche crédible.

C'est pourquoi les écarts de prix annoncés régulièrement entre les constructions à ossature bois et celles en maçonnerie (parpaings ou briques) sont à prendre avec beaucoup de précaution. Cette étude a cherché à réduire le plus possible les différences de configuration et de performances techniques des projets analysés. Ainsi, les écarts de prix annoncés sont, cette fois-ci, beaucoup plus fiables et réalistes.

Que contiennent les prix comparés ?

L'étude présente des résultats portant sur tous les lots de travaux représentés au niveau des devis généralement demandés pour des travaux de construction.

Ces lots sont :

- **fondations + prestations parasismiques ;**
- **gros œuvre - élévations ;**
- **charpente ;**
- **couverture/zinguerie ;**
- **menuiseries extérieures + fermetures ;**
- **plaquisterie + isolation murs & toitures + étanchéité à l'air ;**
- **isolation sous chape ;**
- **électricité - plomberie & sanitaires - chauffage - carrelage & faïence ;**
- **ventilation mécanique contrôlée ;**
- **vêtue extérieure.**

Les lots indiqués en rouge sont regroupés plus tard dans la présentation des résultats dans l'intitulé « Clos couvert ». Les lots surlignés en vert sont regroupés sous l'intitulé « Plaquisterie & Isolation ». Les lots en bleu sont, quant à eux, présentés sous l'item « Équipements techniques & Finitions ».

Seules les peintures et l'équipement de la cuisine ne sont pas pris en compte dans cette étude.

IMPORTANT

Les résultats économiques sont basés sur les prix de revient de l'entreprise, avant imputation des frais généraux (études techniques, frais commerciaux...), des frais de chantier et de la marge brute de l'entreprise. Ces frais pouvant fortement varier suivant la taille et le niveau d'équipement des constructeurs, cela aurait été un biais important dans les résultats que de se baser sur des prix de vente.

Les résultats économiques sont communiqués sous la forme d'indices « base 100 », et non pas à partir de prix en euros. Cette étude se voulant par définition comparative, cette approche suffit à montrer les écarts existants.

Communiquer à partir de prix est délicat pour plusieurs raisons :

- le partenaire de cette étude s'est basé sur ses prix de revient propres. Les afficher aux yeux de ses concurrents directs était donc commercialement impossible ;
- comme indiqué plus haut, chaque entreprise possède ses propres frais de structure.

Afficher des résultats diffusés à grande échelle auprès du grand public sur un « prix officiel » de la construction mettrait en difficulté tous les acteurs de la filière face à des clients potentiels qui ne comprendraient pas forcément les écarts de prix annoncés sur leurs devis par rapport à ceux inscrits dans cette étude.

Variables éliminées du champ de l'étude

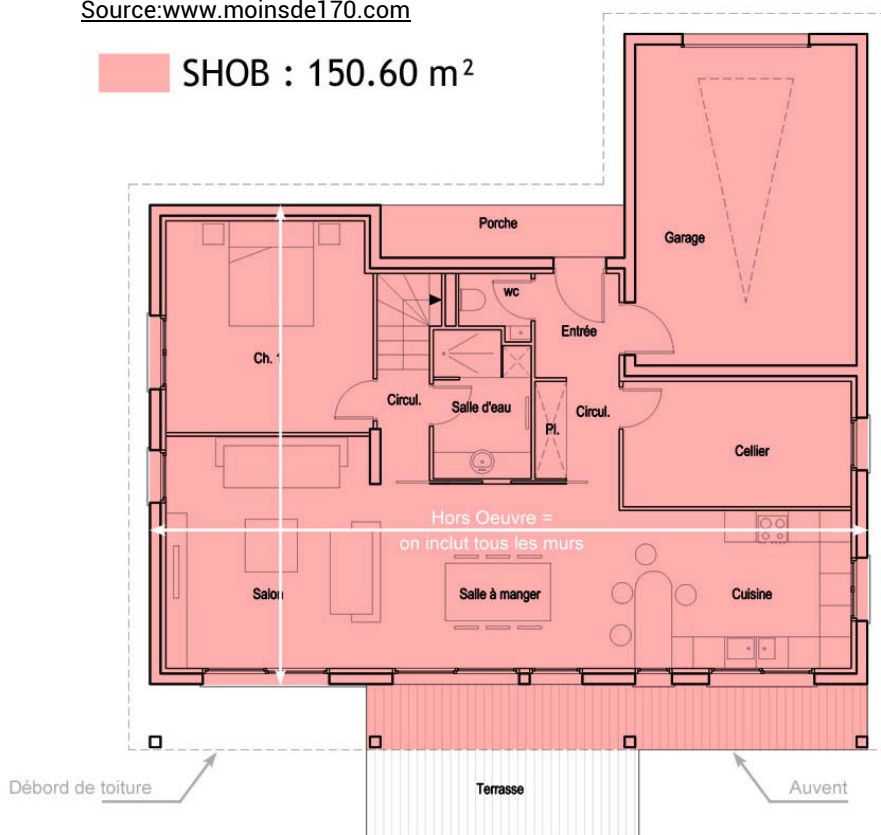
La superficie

Il existe différents types de surfaces pour un même projet dans le secteur du bâtiment :

ATTENTION Depuis le 1^{er} mars 2012, les notions de SHOB et de SHON ont disparu au profit de la notion de « surface de plancher ». Si la surface de plancher relève du Code de l'urbanisme, la surface habitable relève, quant à elle, du Code de la construction. Cette dernière est davantage utilisée par les opérateurs immobiliers puisqu'elle sert de référence pour les ventes. Ces surfaces ont notamment une incidence quant au respect du coefficient d'occupation des sols, des besoins en stationnement, au recours à un architecte et au calcul des taxes d'urbanisme. Si la référence à la SHOB et à la SHON ne s'applique plus depuis 2012, il apparaît important d'en conserver la définition.

La SHOB (Surface Hors Œuvres Brute) : jusqu'en 2011, la SHOB d'une construction était égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction, calculée au niveau du nu extérieur des murs de façade. Etaient inclus dans la SHOB les surfaces de sous-sols aménageables ou non, des balcons, des loggias et des toitures-terrasses. Par définition, la SHOB était supérieure à la SHON puisqu'elle incluait l'ensemble des surfaces d'un immeuble.

Source: www.moinsde170.com



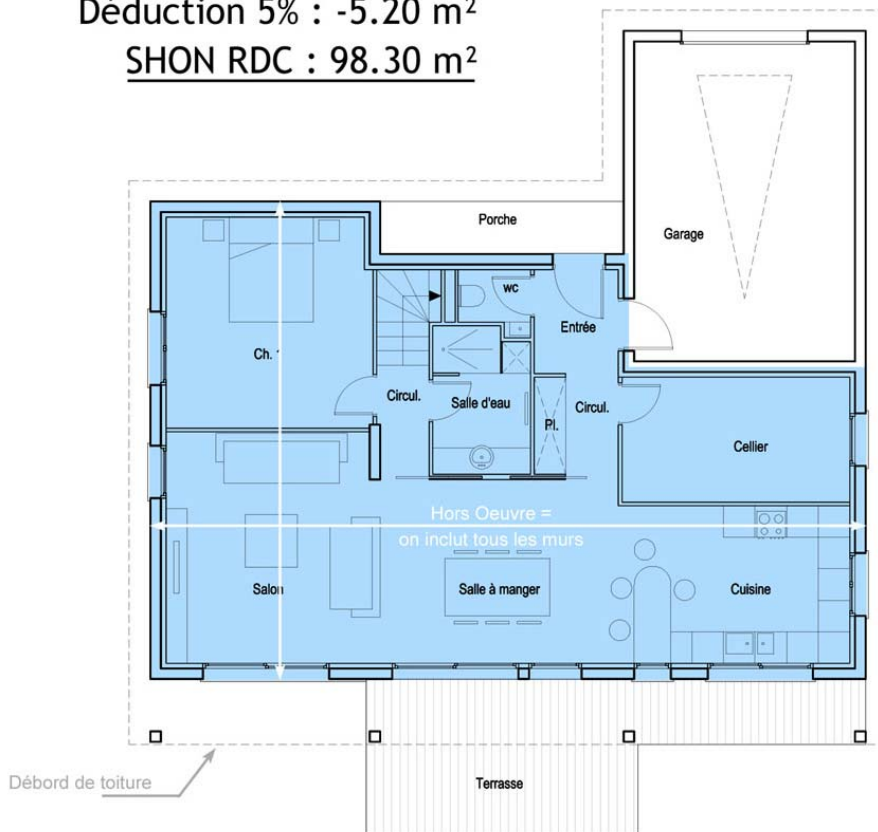
La SHON (Surface Hors Oeuvres Nette) : la SHON se mesure à l'extérieur des murs, elle aussi. Elle se calcule à partir de la SHOB, en déduisant les éléments suivants :

- les sous-sols et combles non aménageables pour des raisons de hauteur (inférieure à 1,80 m) ou d'utilisation de ces locaux (locaux techniques exclusivement affectés au fonctionnement de l'habitation) ;
- les caves en sous-sol. Celles-ci ne doivent pas comporter d'autres ouvertures sur l'extérieur que les prises d'air nécessaires à leur aération ;
- les toitures-terrasses ;
- les balcons et loggias qui représentent des surfaces non couvertes et/ou non closes, ouvertes sur l'extérieur ;
- les surfaces non closes situées au rez-de-chaussée ;
- les surfaces destinées au stationnement de véhicules (garages).

À ce niveau, après avoir soustrait de la SHOB les éléments précédemment cités, il faut encore déduire une surface égale à 5 % des surfaces hors œuvre affectées à l'habitation pour compenser la surface brute de plancher consommée par les isolations thermique et acoustique.

Source: www.moinsde170.com

■ SHON : 103.50 m²
Déduction 5% : -5.20 m²
SHON RDC : 98.30 m²



La Surface habitable : pour calculer la surface habitable, il faut prendre la surface de plancher construite de laquelle il faut déduire les éléments suivants :

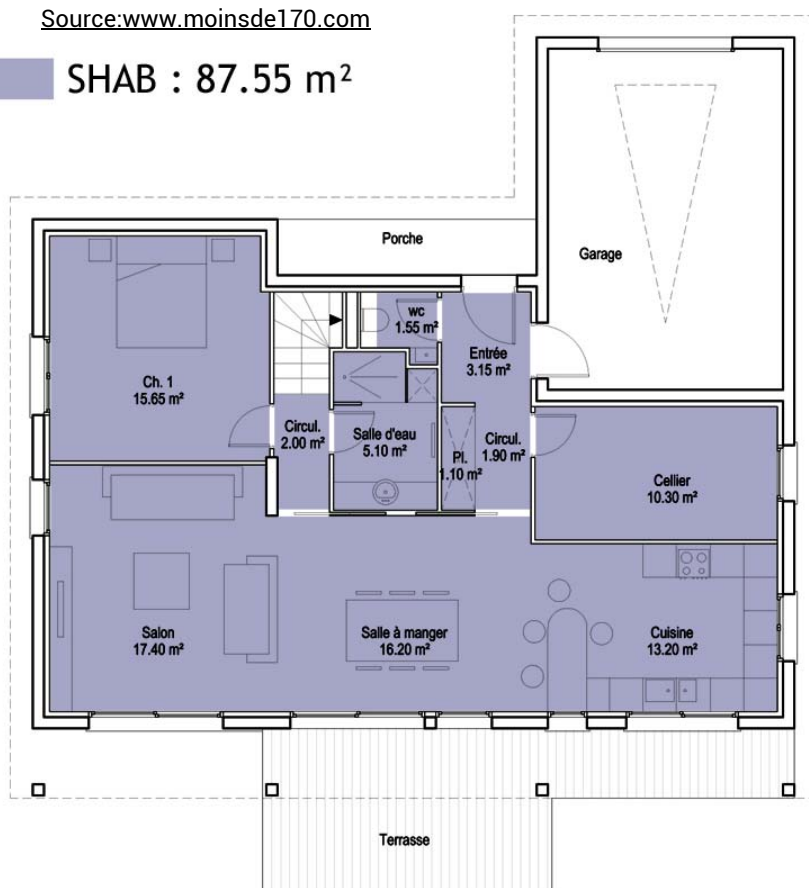
- les murs ;
- les cloisons ;
- les marches et cages d'escaliers ;
- les gaines techniques ;
- les embrasures de portes et de fenêtres ;

Les éléments de surfaces suivants n'entrent pas dans le calcul de la surface habitable :

- les combles non aménagés ;
- les caves ;
- les sous-sols ;
- les remises ;
- les garages ;
- les terrasses ;
- les loggias ;
- les balcons ;
- les séchoirs extérieurs au logement ;
- les vérandas ;
- les volumes vitrés capteurs d'apports solaires ou pour renforcer l'isolation phonique ;
- les locaux communs et autres dépendances des logements ;
- les parties de locaux d'une hauteur inférieure à 1,80 m.

Source: www.moinsde170.com

SHAB : 87.55 m²



La Surface de plancher : la surface de plancher de la construction est définie comme étant égale à la somme des surfaces de planchers de chaque niveau clos et couvert, calculée à partir du nu intérieur des façades après déduction :

- des surfaces correspondant à l'épaisseur des murs entourant les embrasures des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur ;
- des vides et des trémies afférentes aux escaliers et ascenseurs ;
- des surfaces de plancher d'une hauteur sous plafond inférieure ou égale à 1,80 m ;
- des surfaces de plancher aménagées en vue du stationnement, y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres ;
- des surfaces de plancher des combles non aménageables ;
- des surfaces de plancher des caves ou des celliers, annexes à des logements, dès lors que ces locaux sont desservis uniquement par une partie commune ;
- d'une surface égale à 10 % des surfaces de plancher affectées à l'habitation telles qu'elles résultent le cas échéant de l'application des alinéas précédents, dès lors que les logements sont desservis par des parties communes intérieures.

La SHON_{RT} : La SHON_{RT} s'obtient à partir de la SHOB après déduction :

- des surfaces de plancher hors œuvre des combles et des sous-sols non aménageables ou non aménagés ;
- des surfaces de plancher hors œuvre des toitures-terrasses, des balcons, des loggias, des vérandas non chauffées, ainsi que des surfaces non closes situées au rez-de-chaussée ou à des niveaux supérieurs ;
- des surfaces de plancher hors œuvre des bâtiments ou des parties de bâtiment aménagés en vue du stationnement des véhicules.

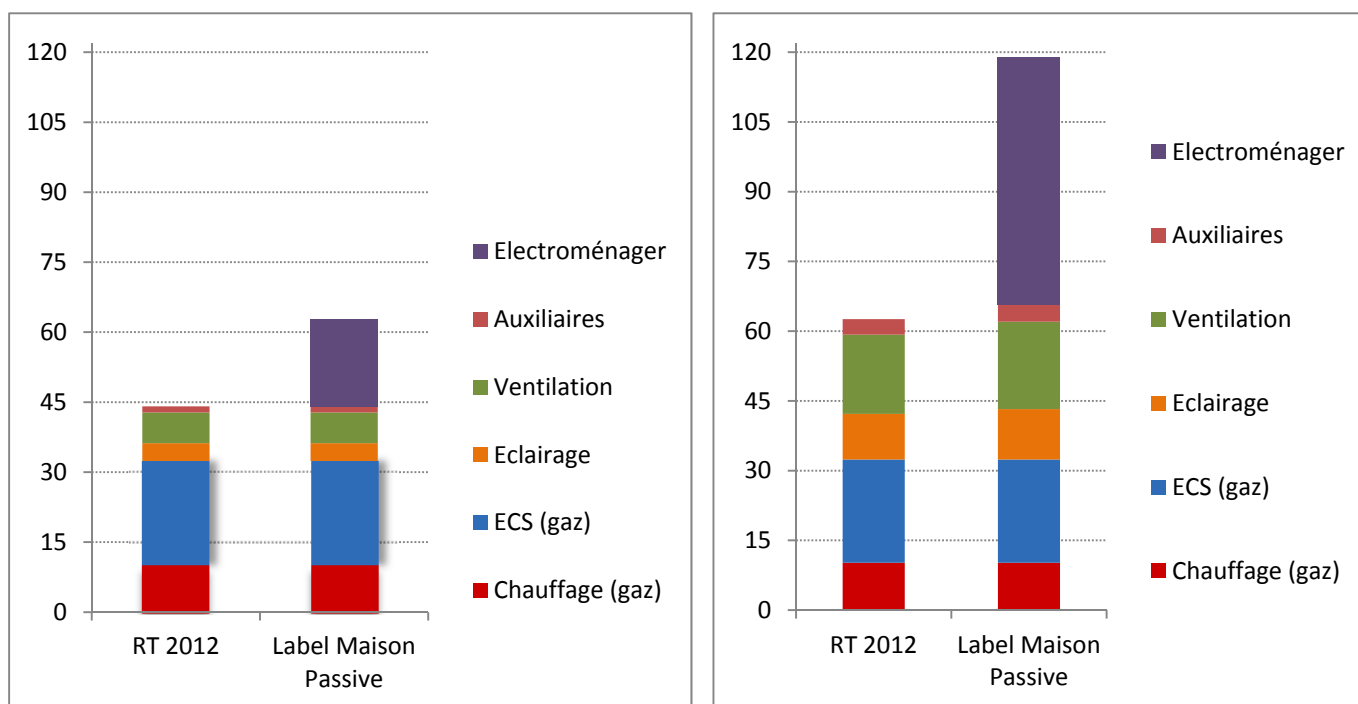
IMPORTANT

Pour cette étude, nous avons fait le choix d'utiliser comme surface de référence la surface habitable. Ainsi, pour obtenir une surface habitable équivalente entre les différents systèmes constructifs, il faudra augmenter ou réduire la surface des fondations et de la dalle, suivant l'épaisseur totale des murs.

Les performances thermiques et les équipements

2 niveaux de performance thermique ont été fixés pour les 9 projets étudiés :

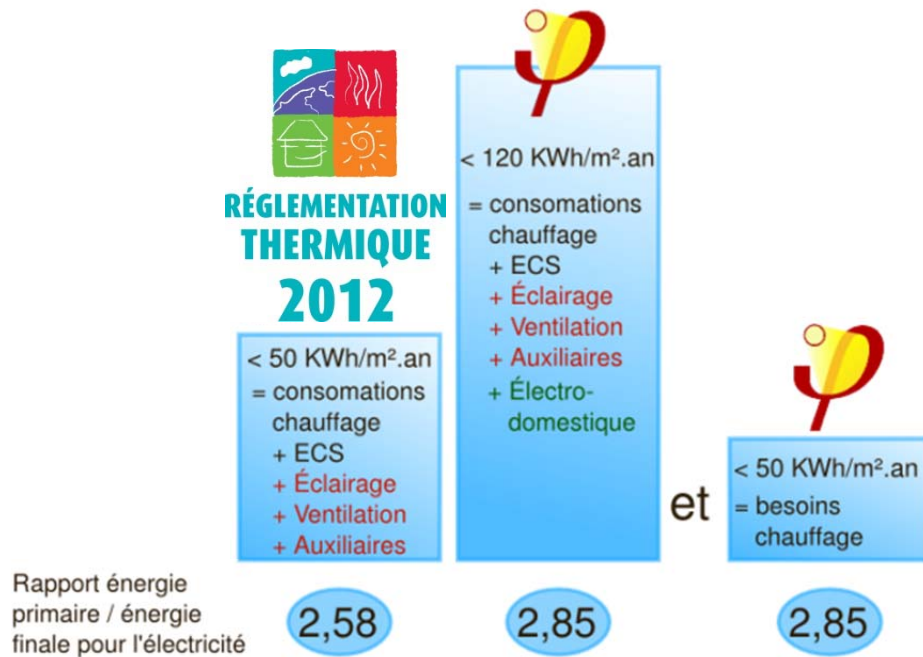
- **RT 2012**, soit la règle actuellement en vigueur en France pour tout projet neuf, tournant autour d'une consommation (chauffage + eau chaude sanitaire + éclairage + ventilation + auxiliaires) en énergie primaire de 50 à 60 kWh/m².an ;
- **Label « Maison Passive »**, niveau plus ambitieux, exigeant de « descendre » les consommations en énergie primaire de chauffage en dessous de 15 kWh/m².an et moins de 120 kWh/m².an, mais en tenant compte, cette fois-ci, de l'ensemble des postes (chauffage + eau chaude sanitaire + éclairage + ventilation + auxiliaires + électroménager).



Graphiques illustrant la comparaison des consommations suivant les différents postes suivant les 2 niveaux de performance thermique, en énergie finale (gauche) et en énergie primaire (droite)

Ces deux méthodes de calcul des performances sont sensiblement différentes dans leurs hypothèses de départ (température intérieure des bâtiments, coefficients de conversion

« énergie finale/énergie primaire » pour l'électricité, postes de consommation pris en compte...).



Les résultats indiqués ne doivent pas laisser croire qu'il suffit d'être conforme à la RT 2012 pour être « Passif » et vice-versa.

L'ambition en comparant l'évolution des coûts entre les performances RT 2012 par rapport au label « Maison Passive » est de vérifier si un système constructif tire son épingle du jeu et est davantage adapté à répondre aux exigences de la très haute performance énergétique, qui sera la norme dès 2018.

Avec 9 projets, chacun faisant l'objet d'une variante suivant les 3 systèmes constructifs étudiés, cela représente 27 analyses. Ces 27 bases étant elles-mêmes scindées en 2 sous-variantes suivant les performances énergétiques, cela engendre 54 études thermiques à réaliser.

Afin de pouvoir effectuer ces études thermiques, plusieurs choix de produits et équipements ont été arrêtés arbitrairement en ce qui concerne les hypothèses de base. Celles-ci couvrent tant les systèmes techniques que l'orientation, l'architecture et l'isolation de l'enveloppe. Ces hypothèses sont réalisées sur la base des habitudes régionales de construction et permettent de disposer d'une base de comparaison identique sur tous les projets.

Hypothèses thermiques de base communes à toutes les études

- zone climatique : la Rochelle (zone H2b)
 - zone de sismicité : zone 3 (celle où se situe La Rochelle)
 - orientation des bâtiments : Sud
 - fermetures des menuiseries : volets roulants à coffre type Demi-linteau
 - ouvertures : menuiseries PVC pour les fenêtres battantes et menuiseries aluminium pour les coulissantes
- NOTE : dans le cadre des études pour les variantes au niveau Passif, les menuiseries coulissantes ont été remplacées par des menuiseries battantes pour améliorer les performances d'étanchéité à l'air*

- vitrages des ouvertures : double vitrage sur toutes les variantes au niveau RT 2012 et Triple Vitrage (si besoin) pour les variantes au niveau Passif
- vêtements extérieures : bardages lames bois massif (Douglas) sur les maisons à ossature bois et enduit monocouche sur les maisons en maçonnerie
- ventilation mécanique : ventilation Simple Flux type Hygro B pour les variantes au niveau RT 2012 et Ventilation Double Flux (VMC) pour les variantes au niveau Passif
- production de chaleur : chauffage et Eau Chaude Sanitaire par pompe à chaleur double service pour toutes les variantes
- émetteurs pour le chauffage : chauffage par plancher chauffant hydraulique basse température pour toutes les variantes
- fondations et soubassements : terre-plein en maçonnerie

IMPORTANT

Dans chacune des 3 typologies, au moins un des projets devra être avec une toiture de type toit-terrasse ou toiture à faible pente. Pour ces projets, dans le cas où la variante est celle en structure maçonnée, on retiendra l'hypothèse que la toiture plate sera également maçonnée. Dans le cas de l'ossature bois, la toiture terrasse sera en structure bois.

Pour la réalisation de ces études, des limites basses ont été imposées. Cela signifie que les niveaux d'isolation minimum des projets sont les suivants :

- isolation de sol : $R \geq 2,60 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (soit 56 mm d'isolant)
- isolation de murs maçonnés : $R \geq 3,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (soit 100 mm d'isolant)
- isolation des murs ossature bois : $R \geq 4,35 + 1,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (soit 165 mm d'isolant)
- isolation des combles : $R \geq 6,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (soit 300 mm d'isolant)

Dans tous les cas, la pose des isolants se réalise sans ponts thermiques grâce à l'utilisation des fixations à rupture de ponts thermiques.

Sur l'approche architecturale, l'intégralité des projets a une surface vitrée supérieure ou égale à 1/6^{ème} de la surface habitable, afin de respecter la conformité à la RT 2012.

Dans le cadre des variantes au niveau Passif, des protections solaires fixes (casquettes solaires) ont été intégrées sur les projets le nécessitant. Cela permet une amélioration notable du confort d'été. Toujours pour les projets Passifs, les équipements électroménagers retenus (la RT 2012 ne prend pas en compte ces équipements dans sa méthode de calcul) ont été pris « par défaut ». Cela permet de considérer des équipements éventuellement vieillissants.

Les projets étudiés et leurs variantes

Version d'étude de base

À partir des neuf projets identifiés, comprenant les plans et le permis de construire, la première étape a consisté à obtenir un chiffrage pour le système constructif ossature bois, répondant à la RT 2012. Les équipements techniques et les épaisseurs d'isolation correspondent aux choix définis précédemment.

Variante n°1 : solution constructive maçonnée parpaings

Tous les choix d'équipements techniques restent identiques, hormis les parois verticales et les fondations qui seront à redimensionner pour assumer les reprises de charges plus élevées. Le

niveau de performance thermique reste identique, ainsi que la surface habitable comme convenu. Le seul point de changement pour maintenir le Cep équivalent se situe donc sur les épaisseurs d'isolants à mettre en œuvre dans les parois verticales.

Variante n°2 : solution constructive maçonnée brique

Objectifs partagés avec la variante n°1.

Variante n°3 : solution constructive ossature bois niveau PASSIF

Le BET thermique fournira les points techniques sur l'enveloppe à modifier pour permettre d'arriver à la labellisation « Maison Passive », suivant la méthode de calcul de l'outil PHPP. L'entreprise de construction pourra alors proposer un chiffrage.

Variante n°4 : solution maçonnée parpaing niveau PASSIF

Là aussi, le BET thermique a établi la liste des points nécessitant modification pour assurer le respect des exigences du label. L'objectif est de pouvoir déterminer si une augmentation des performances thermique du bâti a une influence sur le choix du système constructif, ou si l'écart de prix existant entre les solutions bois et maçonnées au niveau RT 2012 reste le même au niveau Passif.

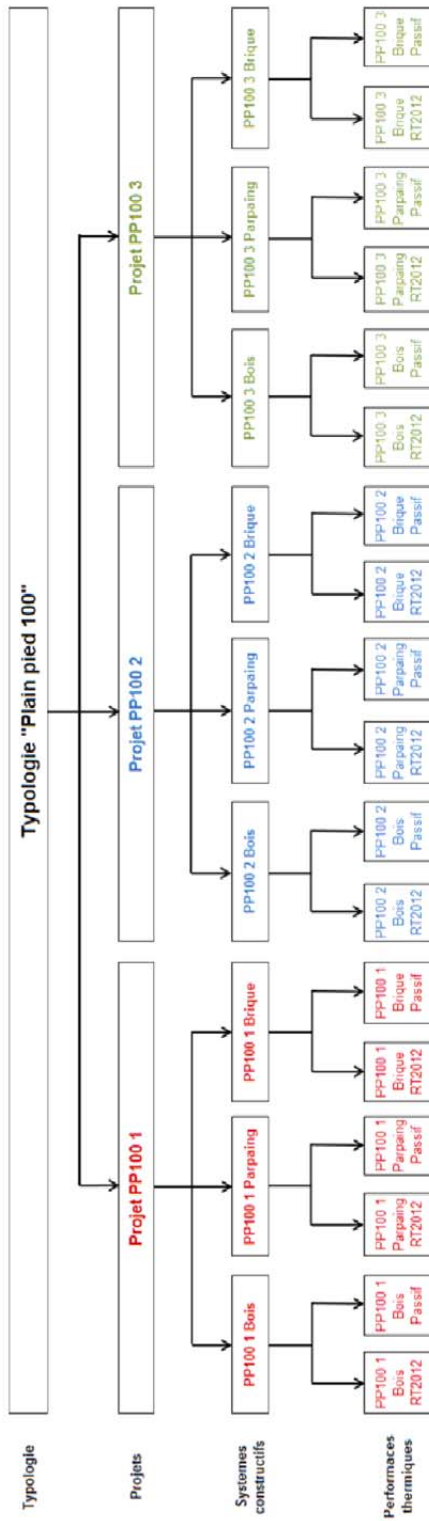
Variante n°5 : solution maçonnée brique niveau PASSIF

Objectifs partagés avec la variante n°4.

Variante n°6 : solution constructive ossature bois niveau RT 2012 avec utilisation de bois français

En imposant au constructeur bois que ses approvisionnements en bois de structure se fassent auprès de scieurs transformant des bois français, nous avons souhaité estimer le surcoût par rapport à l'utilisation classique de bois résineux d'origine scandinave ou d'Europe de l'Est, encore massivement utilisé dans la construction bois.

Au total, cela représente donc 63 variantes à étudier, pour les 9 projets retenus.

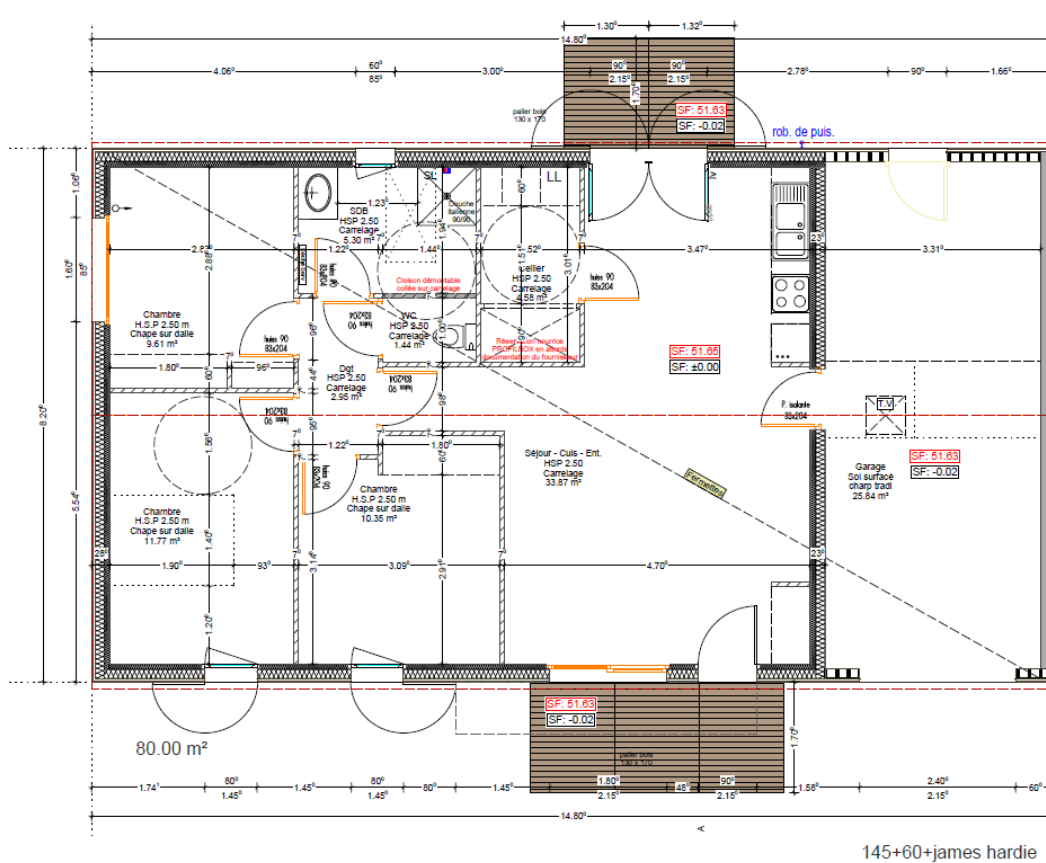
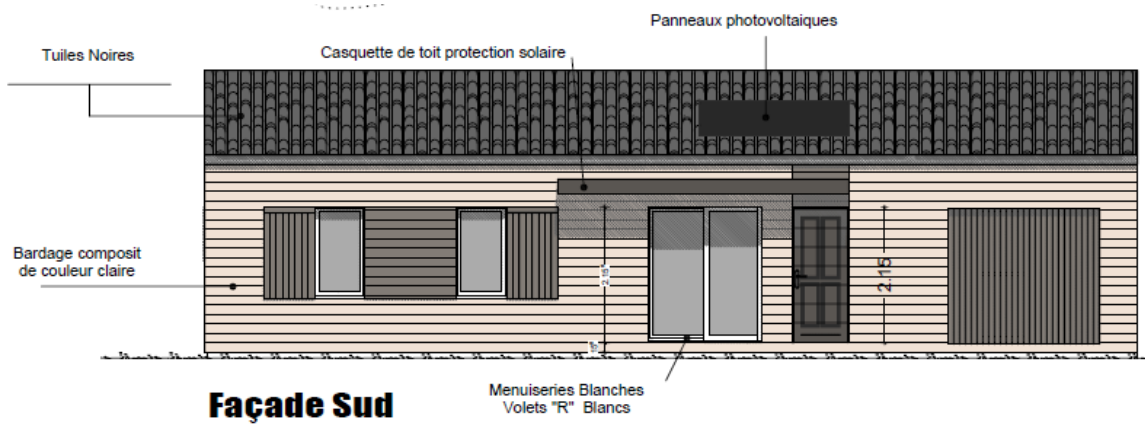


Résultats de l'étude

Projet type Plain-pied n°1

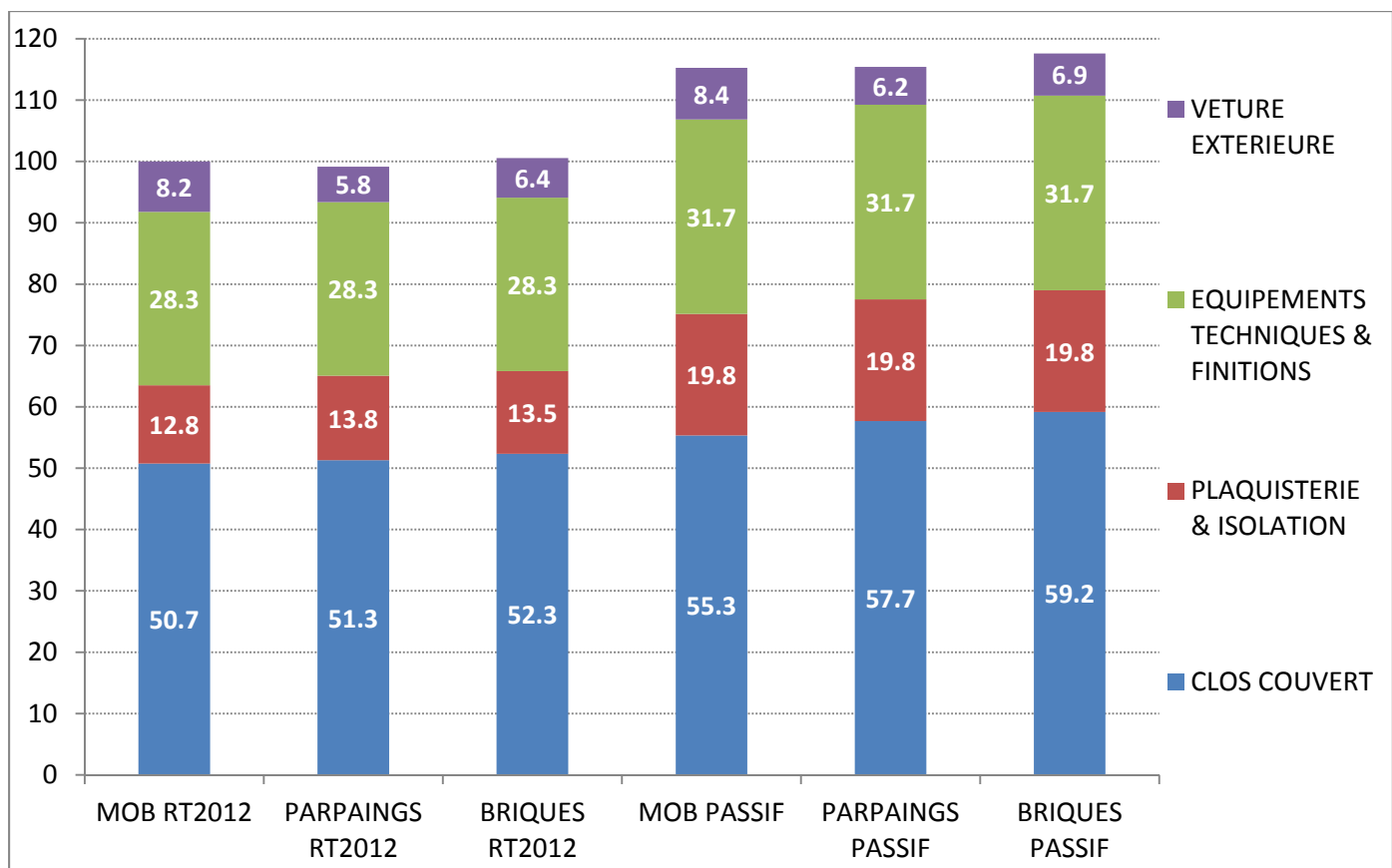
Modèle "LIFE 3.0"

Surface habitable : 80,9 m²

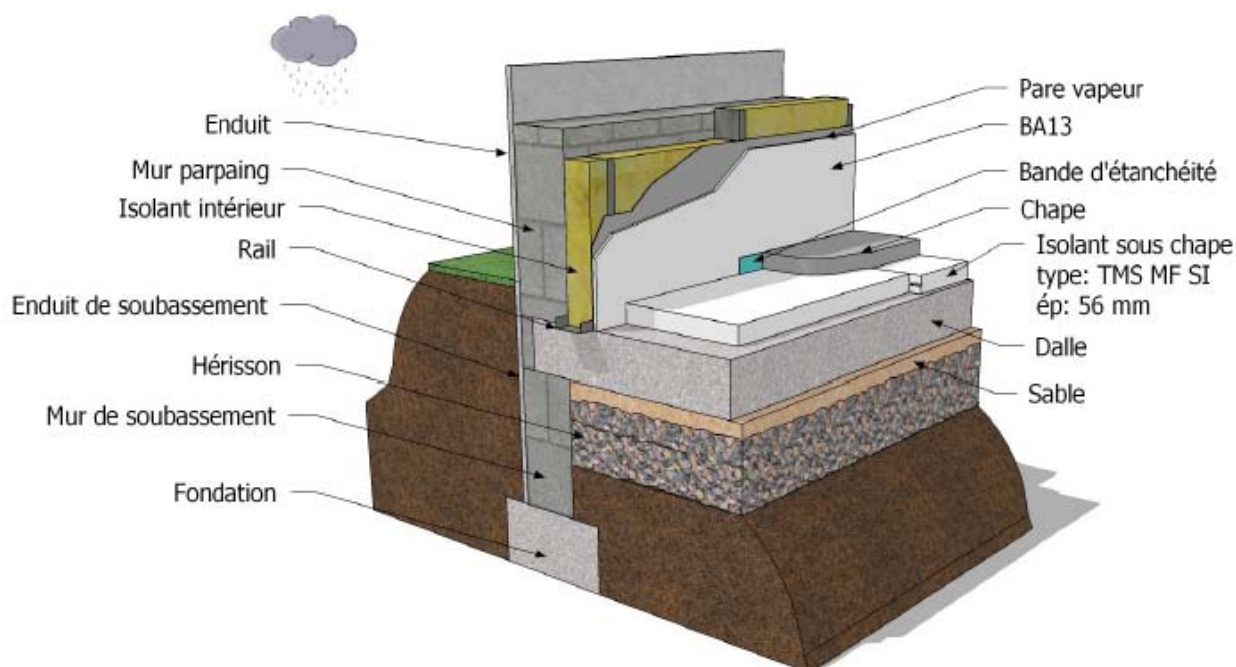


LIFE

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | x | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | | | x | | | |
| Isolant 1 couche > 300mm | x | x | | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | x | x |
| Doublage <= 100mm | | | | | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | x | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | | | x | | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | | x | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | x | x | x |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | x | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | x | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | x | x |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | | |



La variante bois RT 2012 possède moins de 1 % de surcoût par rapport à la version parpaings sur l'ensemble des lots. Par rapport à la brique, l'ossature bois est moins onéreuse de 0,5 %. Le lot où les écarts sont les plus importants est la vêtture extérieure. Le bardage bois apporte un surcoût par rapport aux solutions à base d'enduits.



Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 16 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs. Sans surprise, le lot « Plaquisterie & Isolation » est celui où l'augmentation est la plus élevée (48,9 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs).

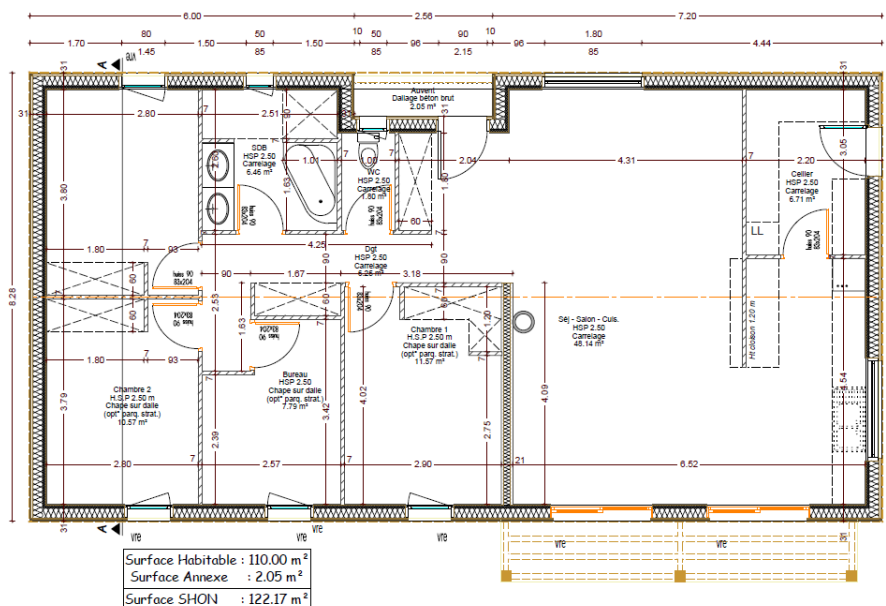
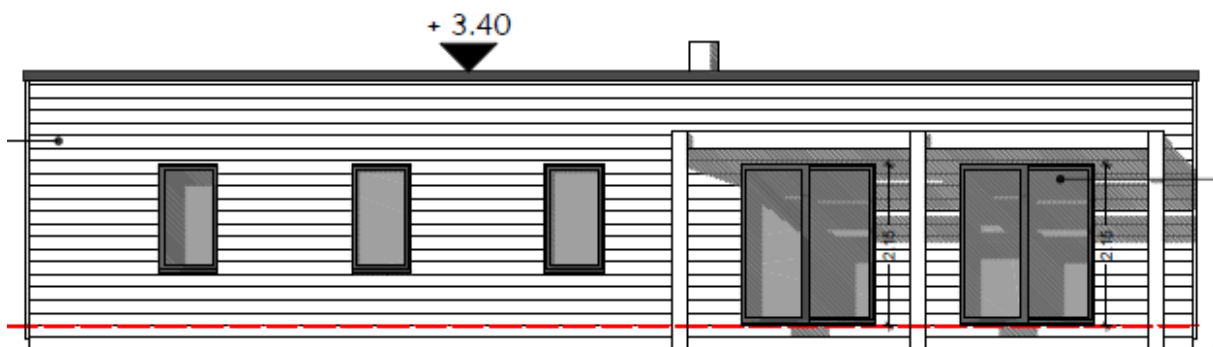
En revanche, avec les variantes « Passif », le bois devient la solution constructive la moins chère (-0,1 % par rapport au parpaing et -2,3 % par rapport à la brique). Ce basculement par rapport à la RT 2012 s'explique en grande partie par l'augmentation du coût des fondations sur les solutions maçonnées, via l'augmentation des surfaces de plancher causées par la forte épaisseur des murs.

De manière générale, à performance énergétique équivalente, les écarts de prix sont très faibles sur cette opération. L'architecture très rationnelle, la volumétrie simple et les choix techniques basiques (fermettes industrielle 2 pans par exemple) rendent ce projet dès le départ très optimisé économiquement. La faible technicité requise pour ce type de réalisation n'amène pas d'avantage à un système constructif plus qu'un autre.

Projet type Plain-pied n°2

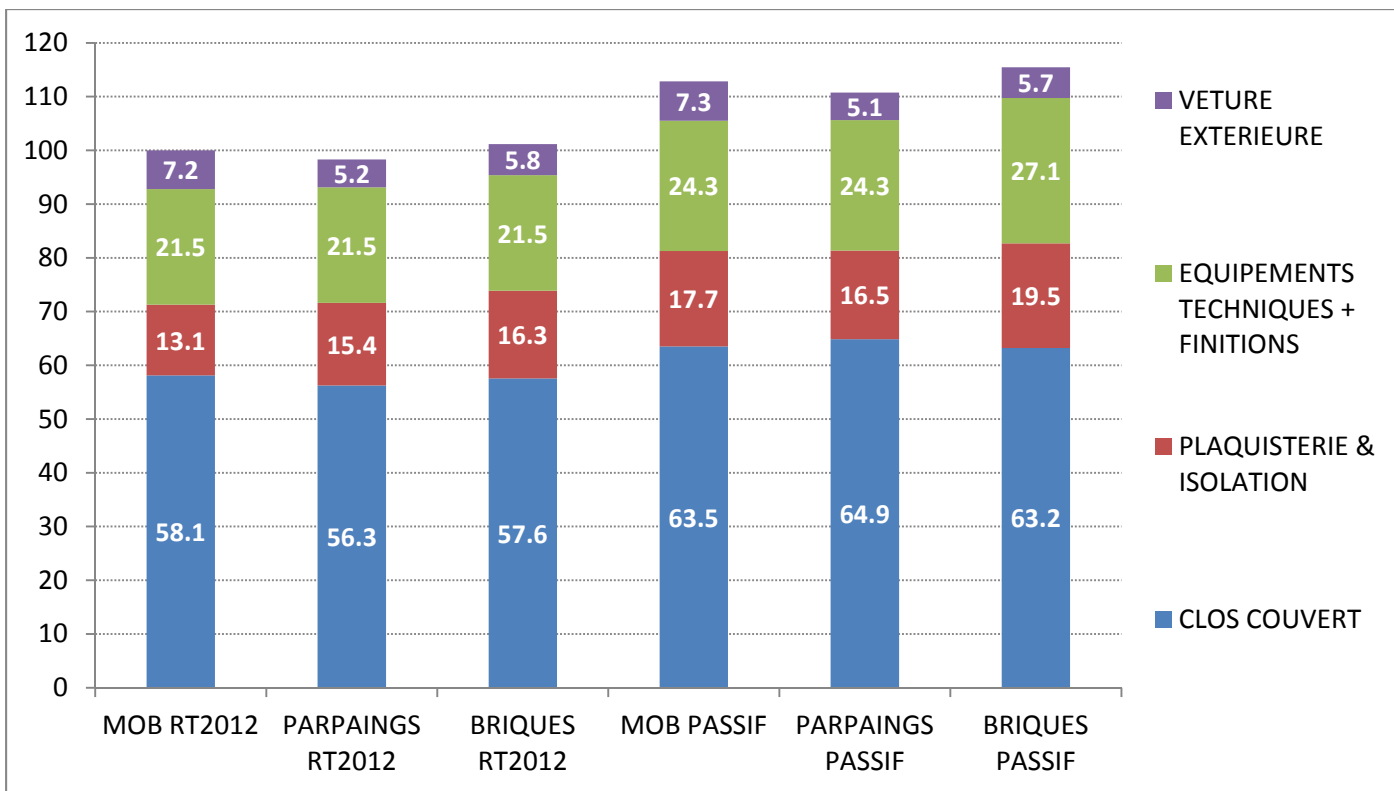
Modèle "FAGE 4.0"

Surface habitable : 110 m²



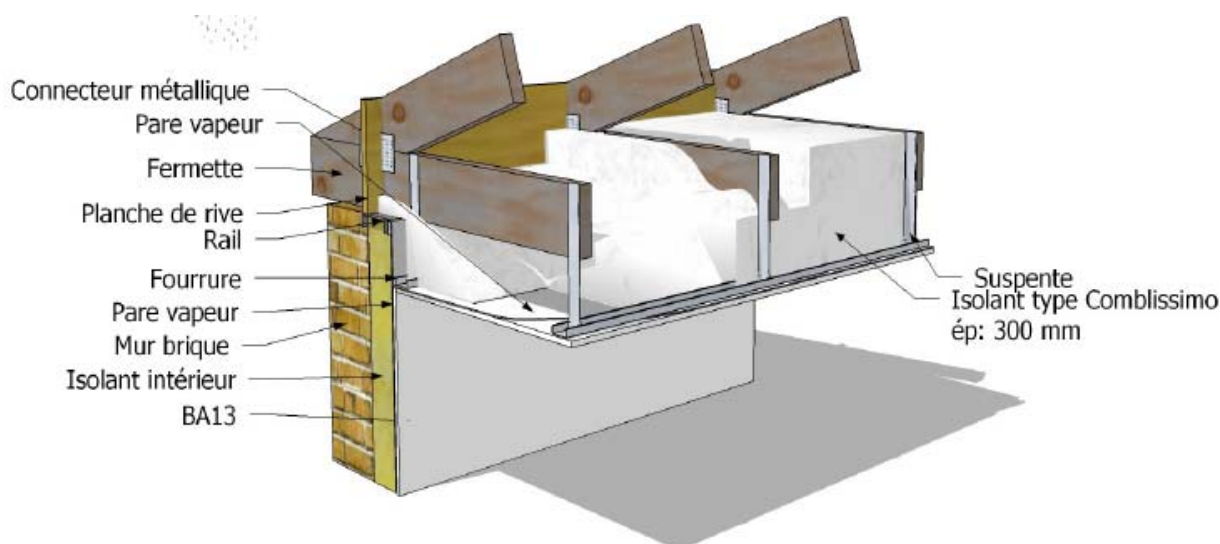
FAGE

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | x | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | | x | x | | x | x |
| Isolant 1 couche > 300mm | | | | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | x | | | x | | |
| Doublage <= 100mm | | | | x | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | x | x | | | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | x | x | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | x | x | |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | x | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | x | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | x | |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | | x |



La variante bois RT 2012 possède 1,7 % de surcoût par rapport à la version parpaings sur l'ensemble des lots. Par rapport à la brique, l'ossature bois est moins onéreuse de 1,2 %. Le bardage bois apporte toujours un surcoût par rapport aux solutions à base d'enduits.

Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 13 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs. Le lot « Plaquisterie & Isolation » reste celui où l'augmentation est la plus élevée (20,6 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs). Mais des écarts importants d'évolution sont à noter suivant les choix techniques nécessaires pour obtenir le niveau Passif.



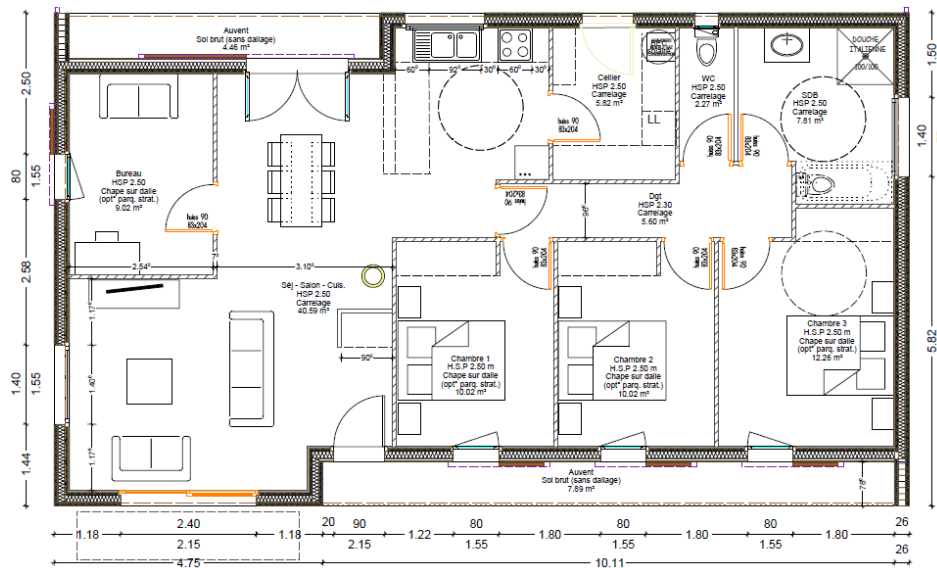
Le bois n'est pas dans tous les cas la solution constructive la moins chère pour le Passif (+2,1 % par rapport au parpaing mais -2,7 % par rapport à la brique). Ce basculement s'explique par le passage à une VMC double flux très performante (et donc plus onéreuse) pour la brique, alors que les variantes bois et parpaings se contentent d'équipements techniques plus classiques.

Là aussi, à performance énergétique équivalente, les écarts de prix sont très faibles sur cette opération, malgré des choix techniques différents suivant les variantes. Des augmentations de certains lots sont compensées par des gains sur d'autres entre les systèmes constructifs.

Projet type Plain-pied n°3

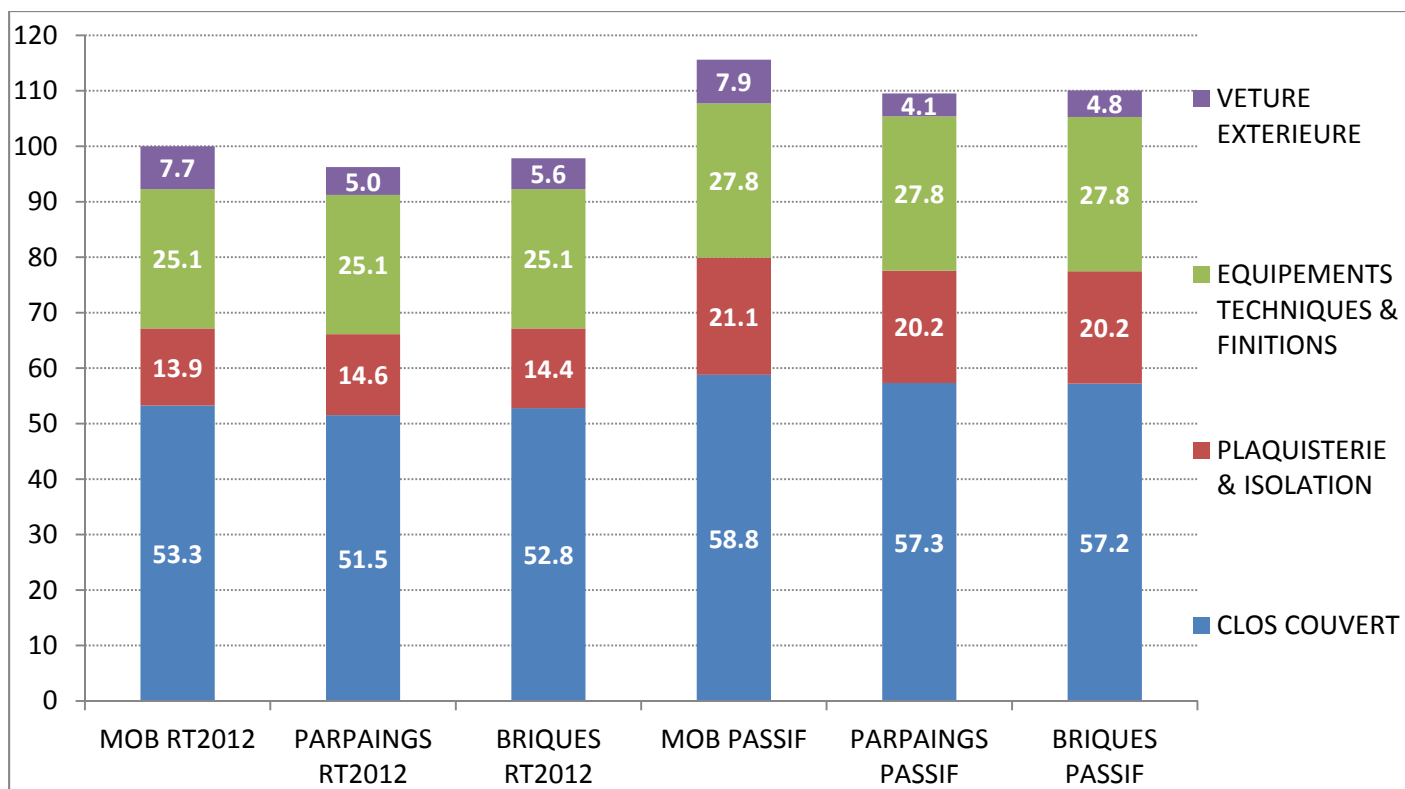
Modèle "LISBONNE 3.1"

Surface habitable : 103,5 m²



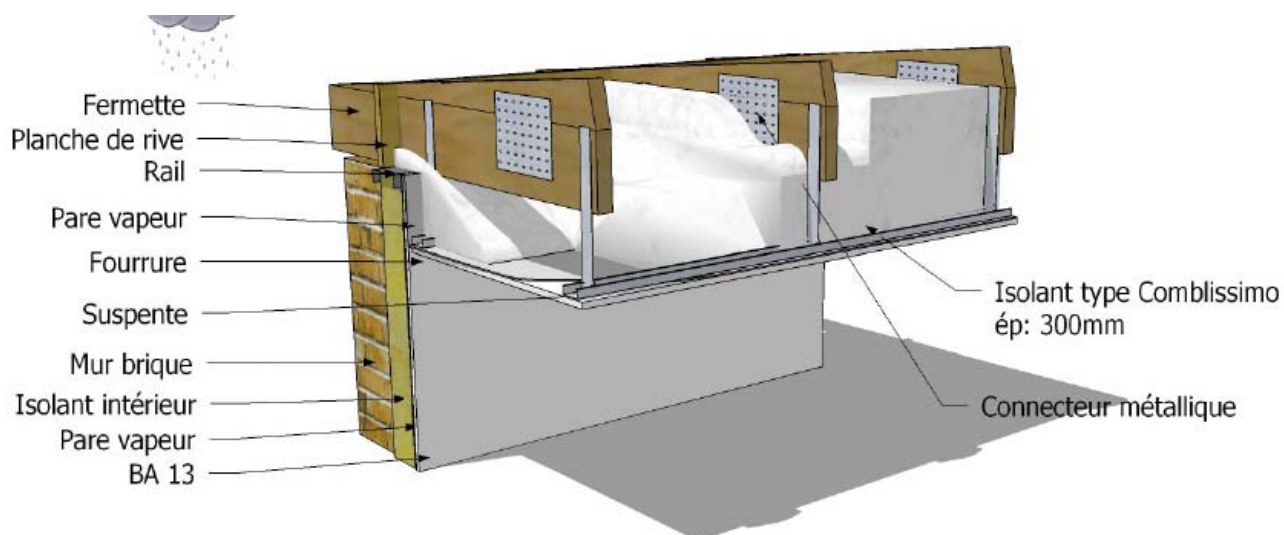
LISBONNE

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | x | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | | | x | | | |
| Isolant 1 couche > 300mm | x | x | | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | x | x |
| Doublage <= 100mm | | | | | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | x | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | | | | | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | x | x | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | x | x | x |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | x | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | x | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | x | x |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | | |



La variante bois RT 2012 possède 3,8 % de surcoût par rapport à la version parpaings et 2,2 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. Cet écart étant principalement apporté par le surcoût du bardage bois.

Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 11,7 % sur l'ensemble des systèmes constructifs. Le lot « Plaquisterie & Isolation » reste celui où l'augmentation est la plus élevée (43,8 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs).

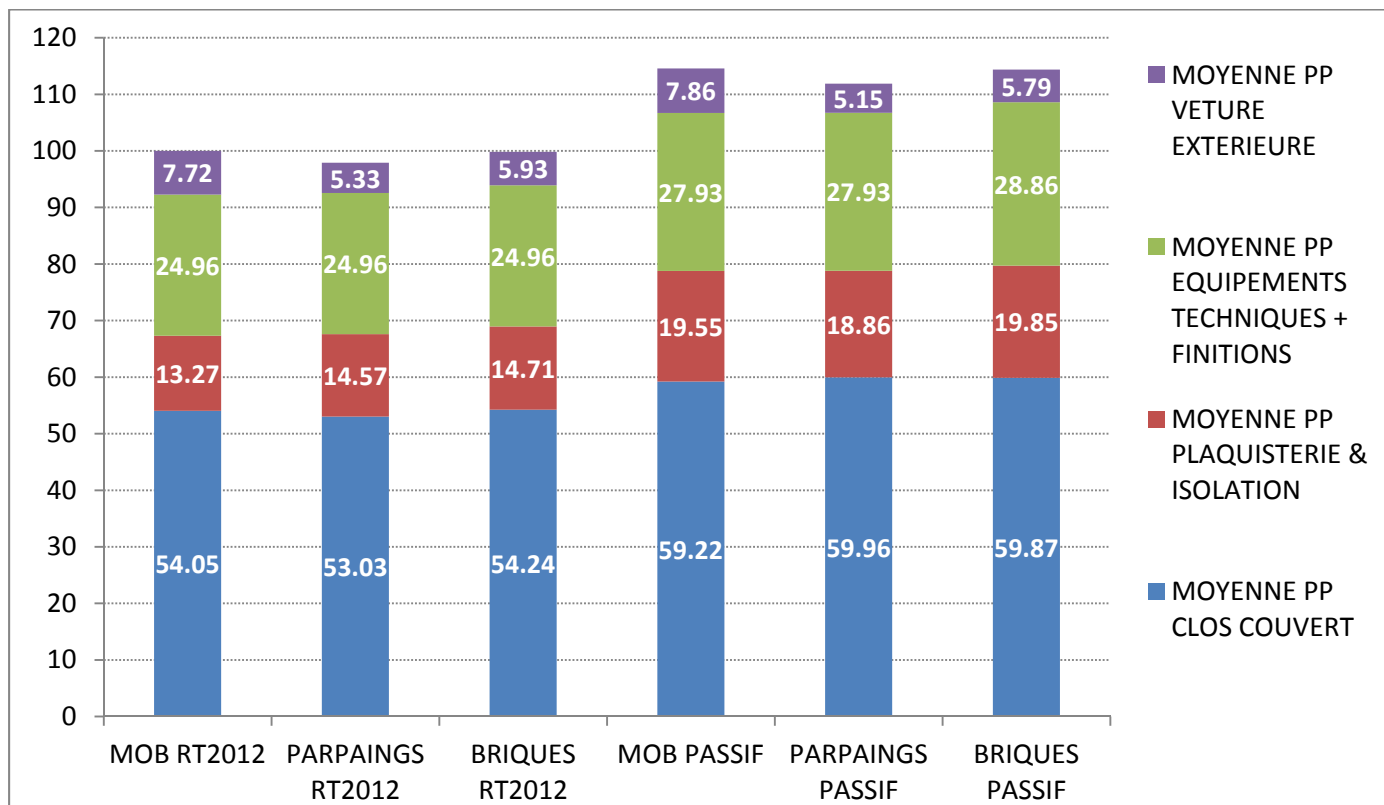


Le bois reste la solution constructive la plus chère pour le Passif (+6,1 % par rapport au parpaing et 5,4 % par rapport à la brique). Le surcoût du bardage et le choix technique du toit terrasse sur support bois expliquent les écarts face aux solutions avec enduit et toiture terrasse béton.

Sur ce projet, les écarts de prix deviennent plus marqués. Cette fois, le passage au Passif n'est pas favorable à l'ossature bois. L'architecture contemporaine, avec ses toitures plates, n'est pas forcément à l'avantage de cette dernière, surtout lorsqu'il s'agit d'y placer de très fortes épaisseurs d'isolant.

La compacité de l'opération, avec son fort taux de vitrage au sud, permet aux solutions maçonnées de ne pas nécessiter de surisolation de l'enveloppe ou l'utilisation d'équipements techniques spécifiques, qui compensaient sur les 2 précédents projets les écarts de prix causés par la vêtiture.

Synthèse et valeurs moyennes des macro-lots pour les 3 projets



Sur les 3 projets de maisons individuelles de plain-pied, l'écart moyen en ce qui concerne les versions RT 2012 s'élève à 2,1 % en faveur du parpaing par rapport au bois, et à 0,15 % en faveur de la brique.

Pour les versions Passives, l'écart moyen s'élève à 2,67 % en faveur du parpaing par rapport au bois, et à 0,19 % en faveur de la brique.

Le surcoût moyen engendré par le passage au Passif, sur l'ensemble des systèmes constructifs est de 13,6 %.

Les compléments d'isolation à réaliser dans les murs, planchers et toitures expliquent bien entendu une part de ce surcoût occasionné par le passage au Passif. Mais la mise en œuvre de menuiseries à triple vitrage sur certaines orientations de façades défavorables (Nord en particulier) ainsi que la généralisation de la VMC double flux sont aussi responsables de cette augmentation.

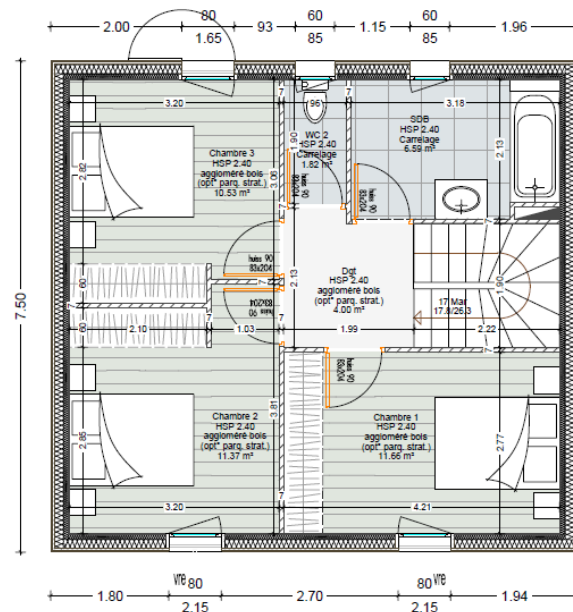
Projet type R+1 n°1

Modèle "FAMILY"

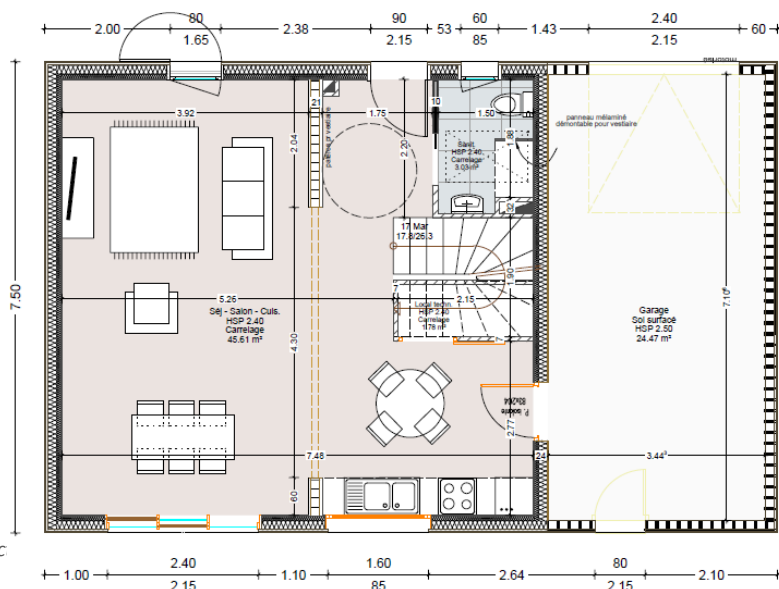
Surface habitable : 96,4 m²



Etage

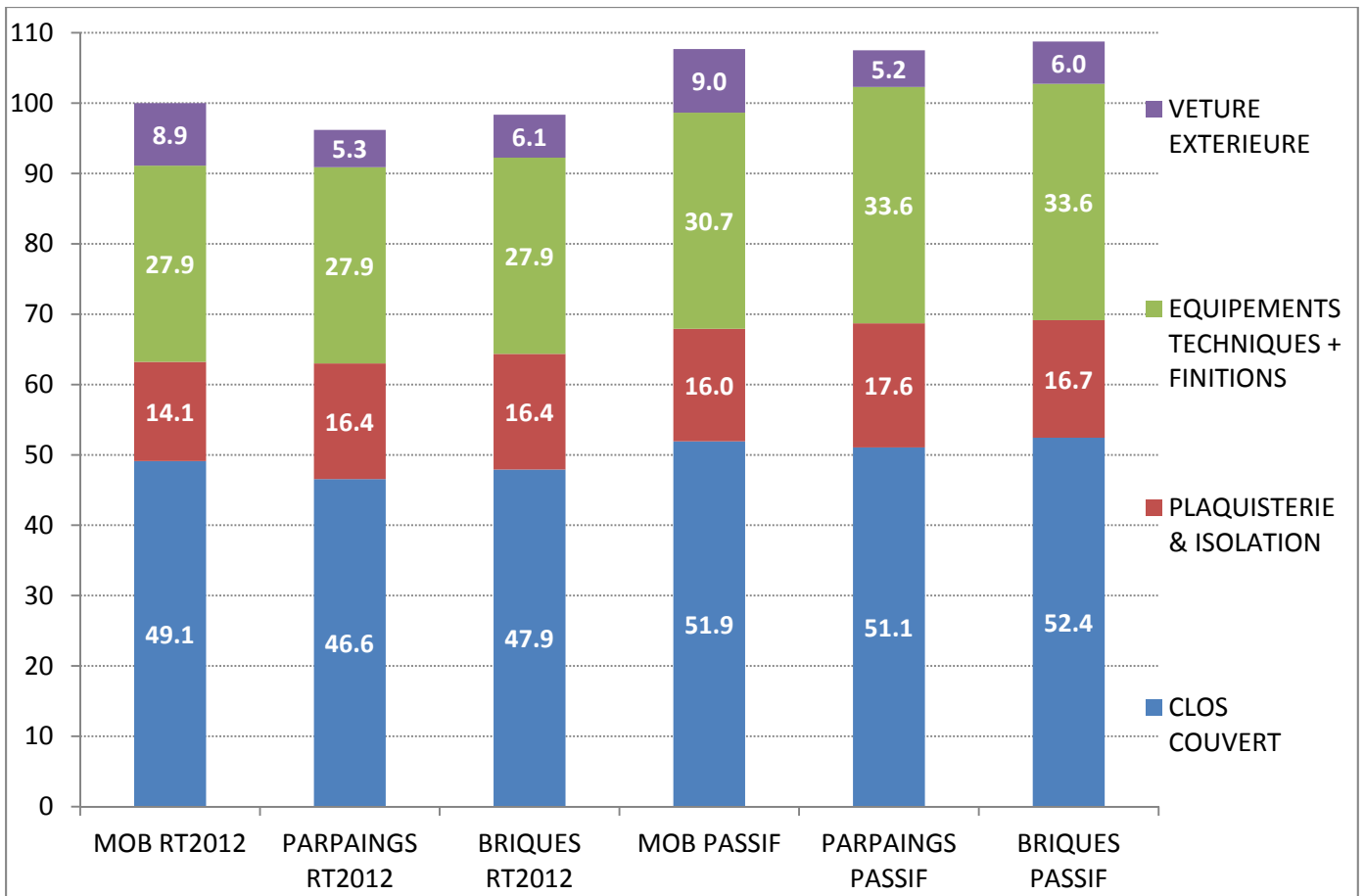


Rez de Chaussée

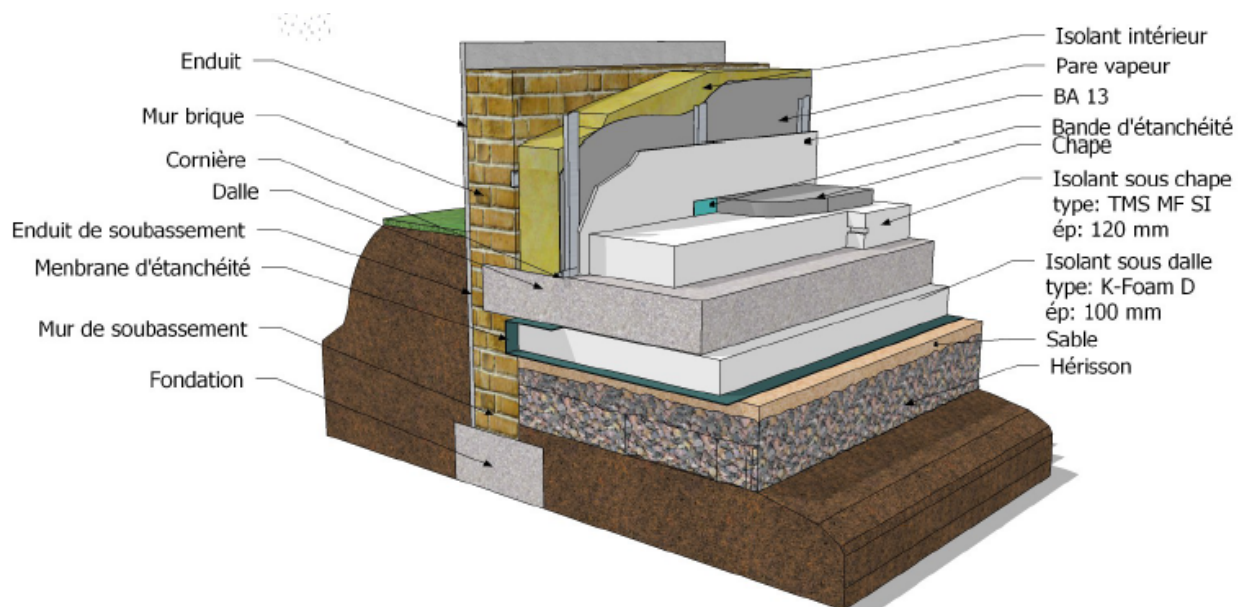


FAMILY

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | x | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | x | x | x | | | |
| Isolant 1 couche > 300mm | | | | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | x | x |
| Doublage <= 100mm | | | | | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | x | | | | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | x | x | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | | x | x |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | x | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | x | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | | |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | x | x |



La variante bois RT 2012 possède un surcoût de 3,8 % par rapport à la version parpaings et de 1,6 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. Le lot où les écarts sont les plus importants est encore la vêtture extérieure. Néanmoins, on s'aperçoit que l'écart de prix en défaveur du bois sur le macro-lot « Clos-Couvert » est compensé par l'écart sur le macro-lot « Plaquisterie & Isolation ».



Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 8 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs.

C'est le lot « Équipements techniques & Finitions » où l'augmentation est la plus élevée (17 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs), mais avec des disparités entre la variante bois et les 2 variantes maçonnées (évolution du coût qui passe du simple au double). Cela s'explique par l'utilisation de VMC Double Flux très performantes et donc plus chères.

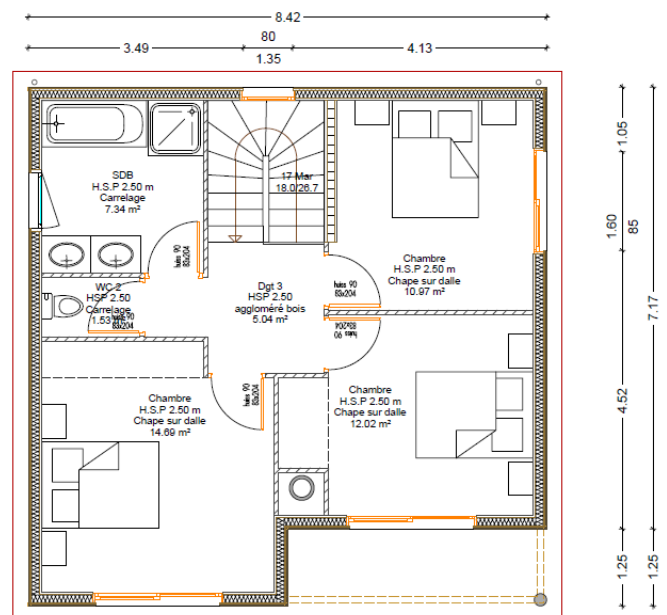
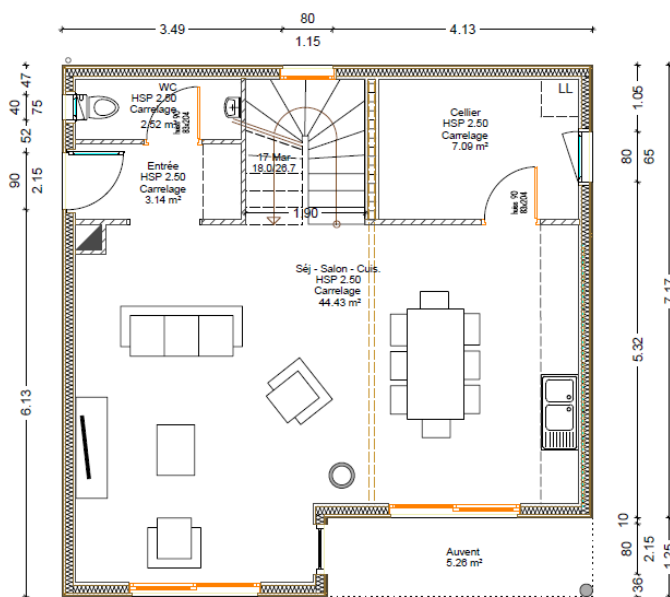
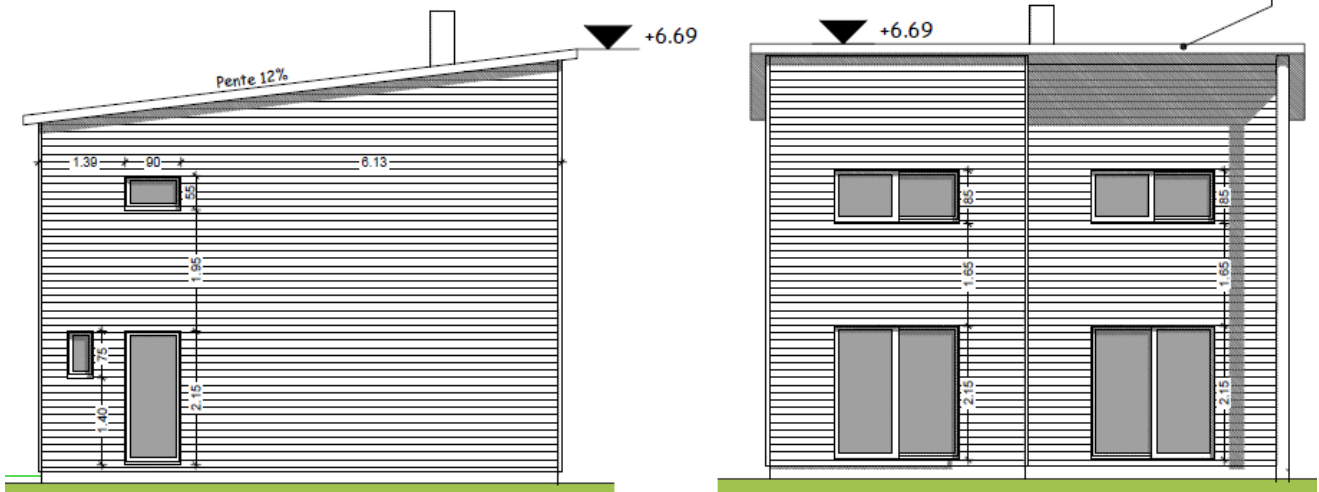
Avec les variantes « Passif », le bois est 0,2 % plus cher par rapport au parpaing et 1,1 % moins cher par rapport à la brique.

De manière générale, à performance énergétique équivalente, les écarts de prix sont faibles sur cette opération. L'architecture rationnelle, la volumétrie simple et les choix techniques basiques (fermettes industrielle 2 pans par ex) rendent ce projet dès le départ optimisé économiquement.

Projet type R+1 n°2

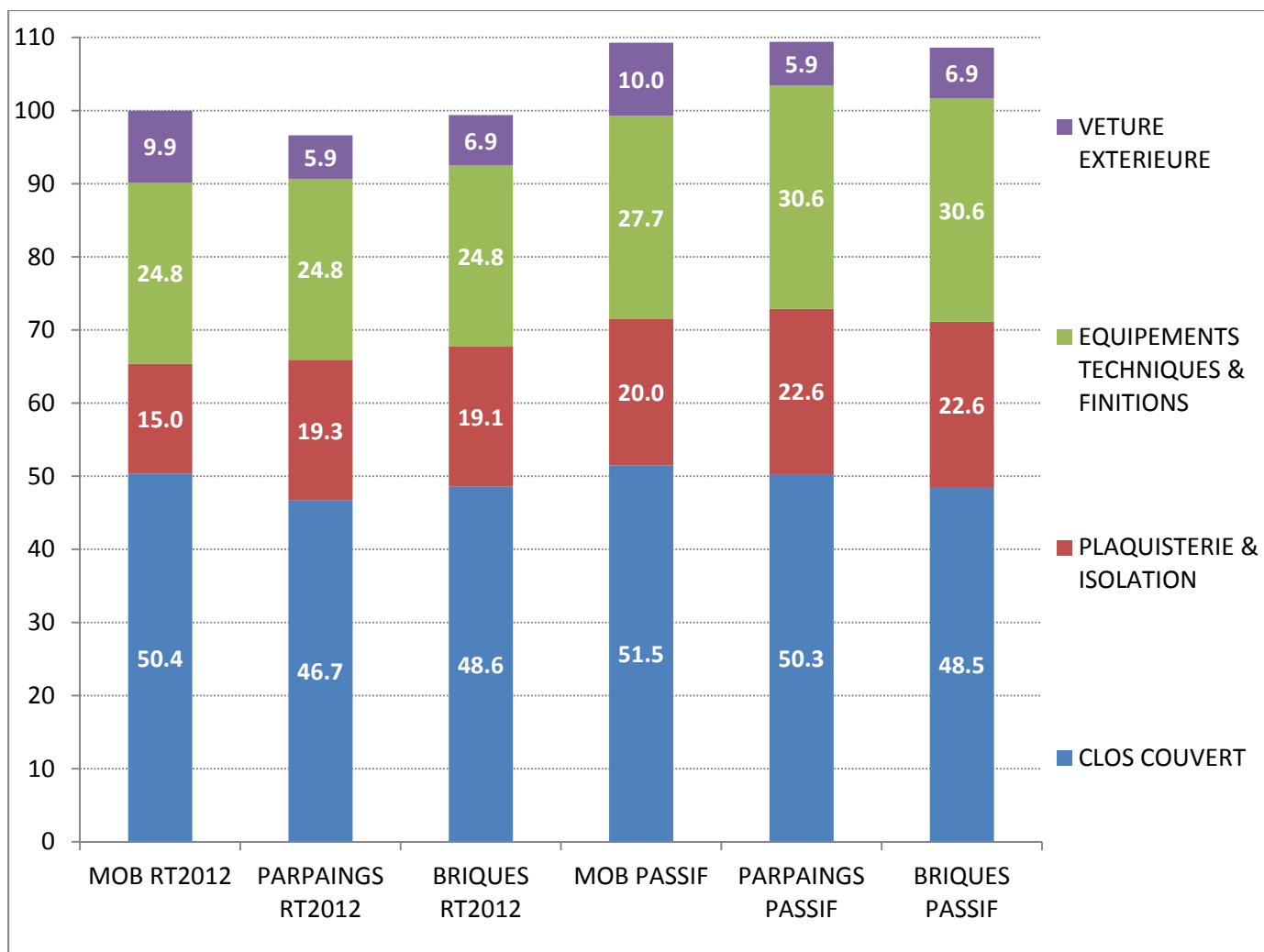
Modèle "MAUREL"

Surface habitable : 108,8 m²

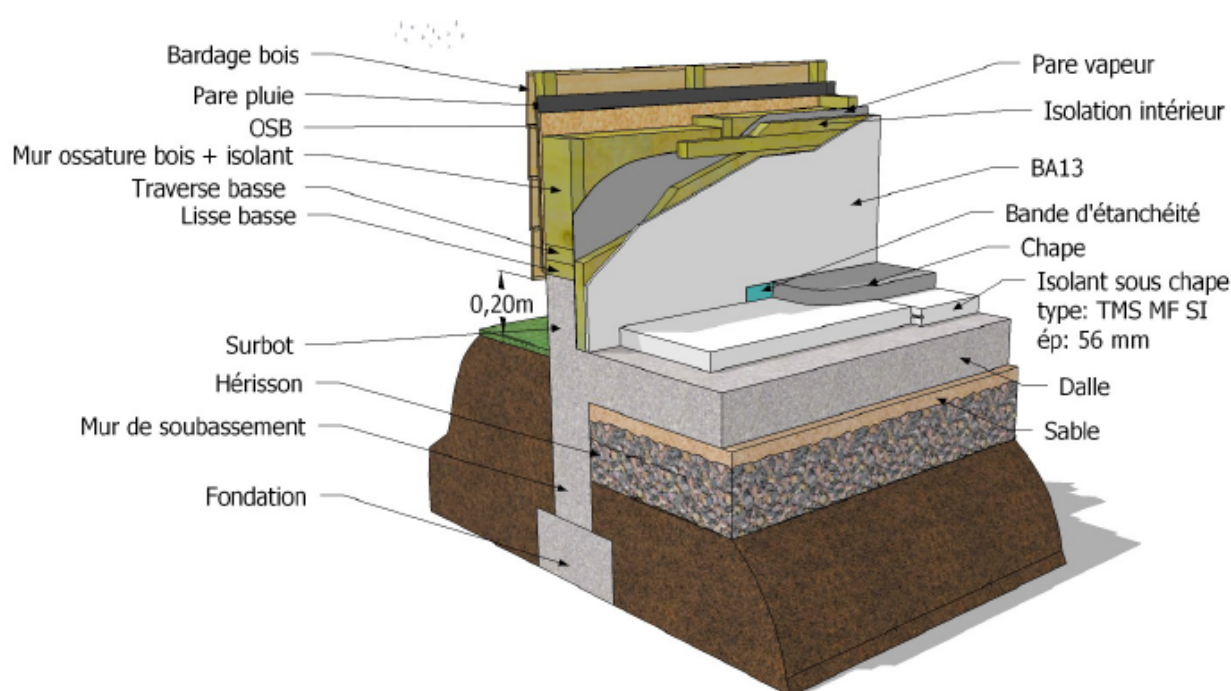


MAUREL

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | x | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | x | x | x | | | |
| Isolant 1 couche > 300mm | | | | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | x | x |
| Doublage <= 100mm | | | | | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | x | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | | | x | | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | | x | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | | x | |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | x | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | x | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | | |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | x | x |



La variante bois RT 2012 possède un surcoût de 3,4 % par rapport à la version parpaings et de 0,6 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. Le lot où les écarts sont les plus importants est encore la vêtture extérieure. Là aussi, comme sur la première opération R+1, l'écart de prix en défaveur du bois sur le macro-lot « Clos-Couvert » est compensé par l'écart sur le macro-lot « Plaquisterie & Isolation ».



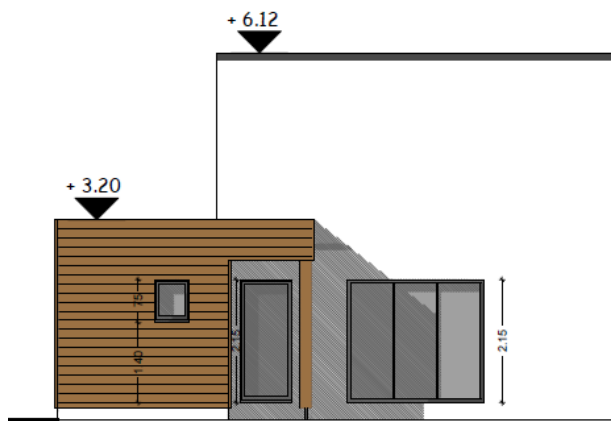
Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 9,1 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs. C'est le lot « Plaquisterie & Isolation » qui subit l'augmentation la plus élevée (23,1 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs), Le lot « Équipements techniques & Finitions » montre également une progression moyenne assez élevée (19,6 %). À noter que l'augmentation du macro-lot plaquisterie est deux fois plus forte pour la variante bois que pour les variantes maçonnées, alors que c'est l'inverse pour le macro-lot technique.

Avec les variantes « Passif », le bois est 0,1 % moins cher par rapport au parpaing et 0,7 % plus cher par rapport à la brique. Point marquant sur ce projet, en enlevant le lot vêtture extérieure, les versions bois sont toujours moins chères que les variantes maçonnées.

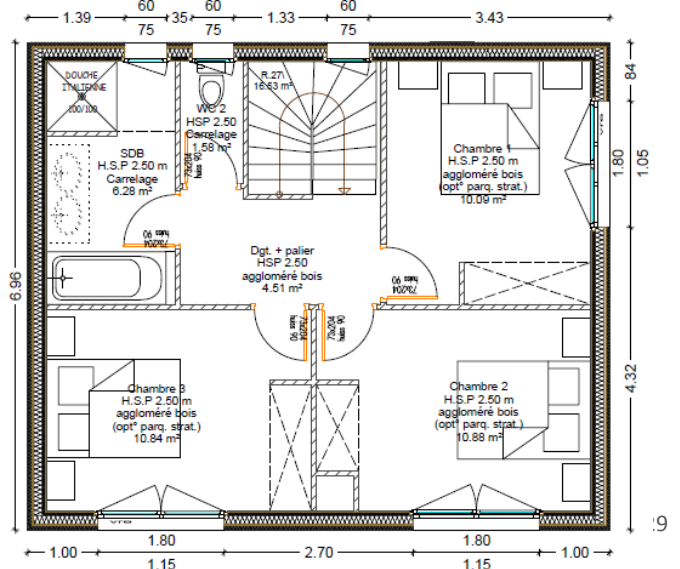
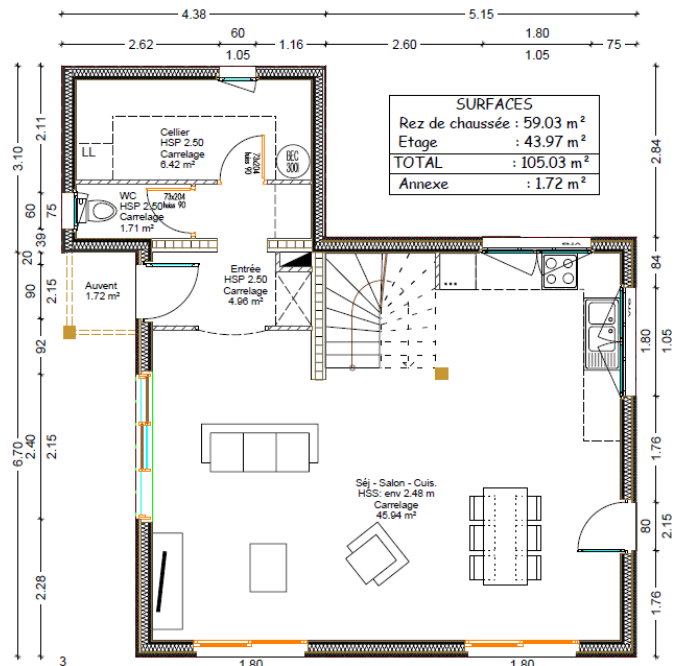
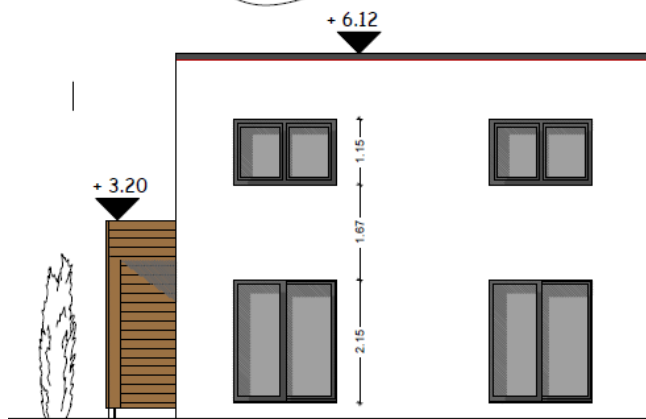
Projet type R+1 n°3

Modèle "PERLADE"

Surface habitable : 105 m²

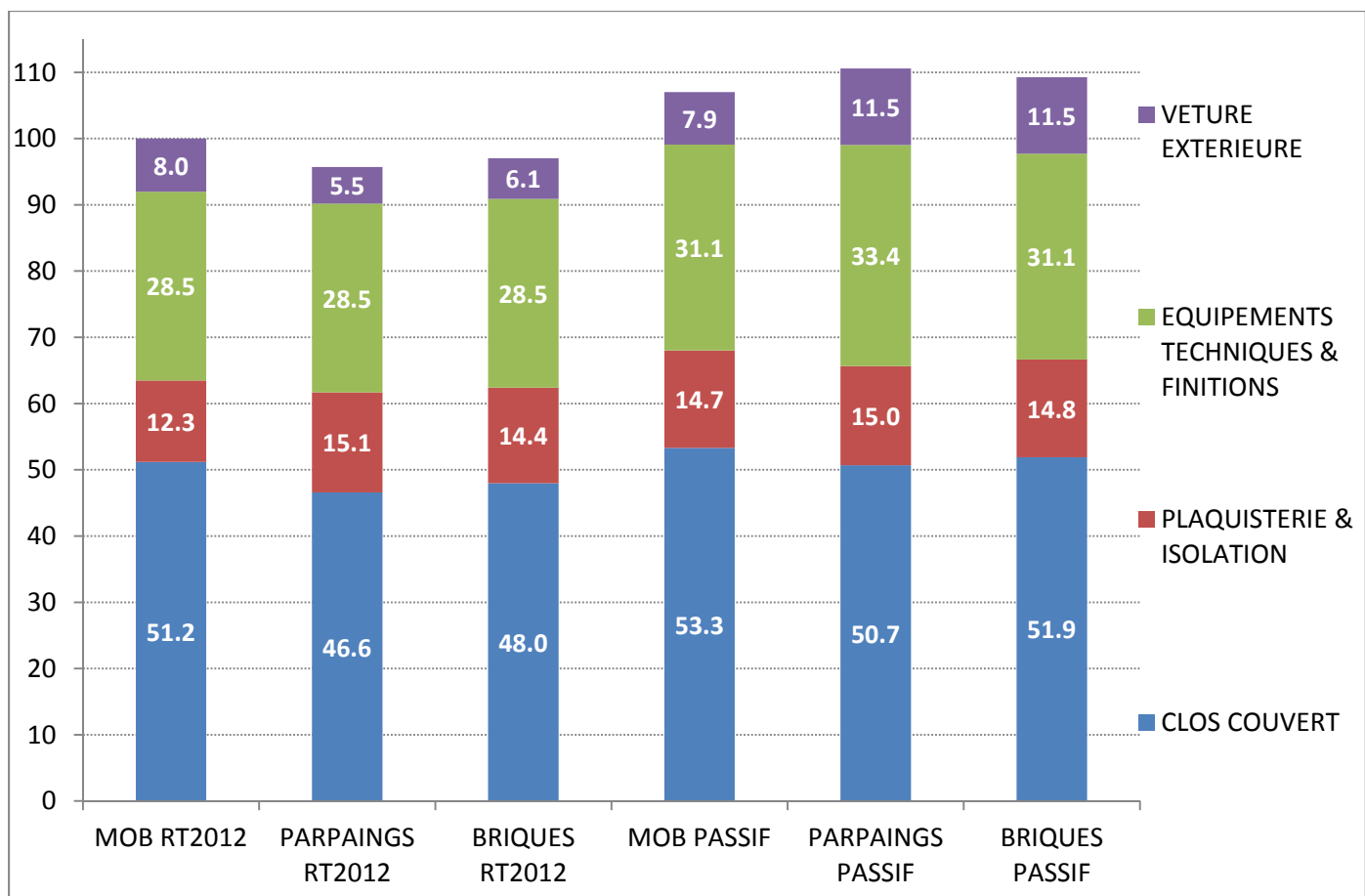


Façade OUEST

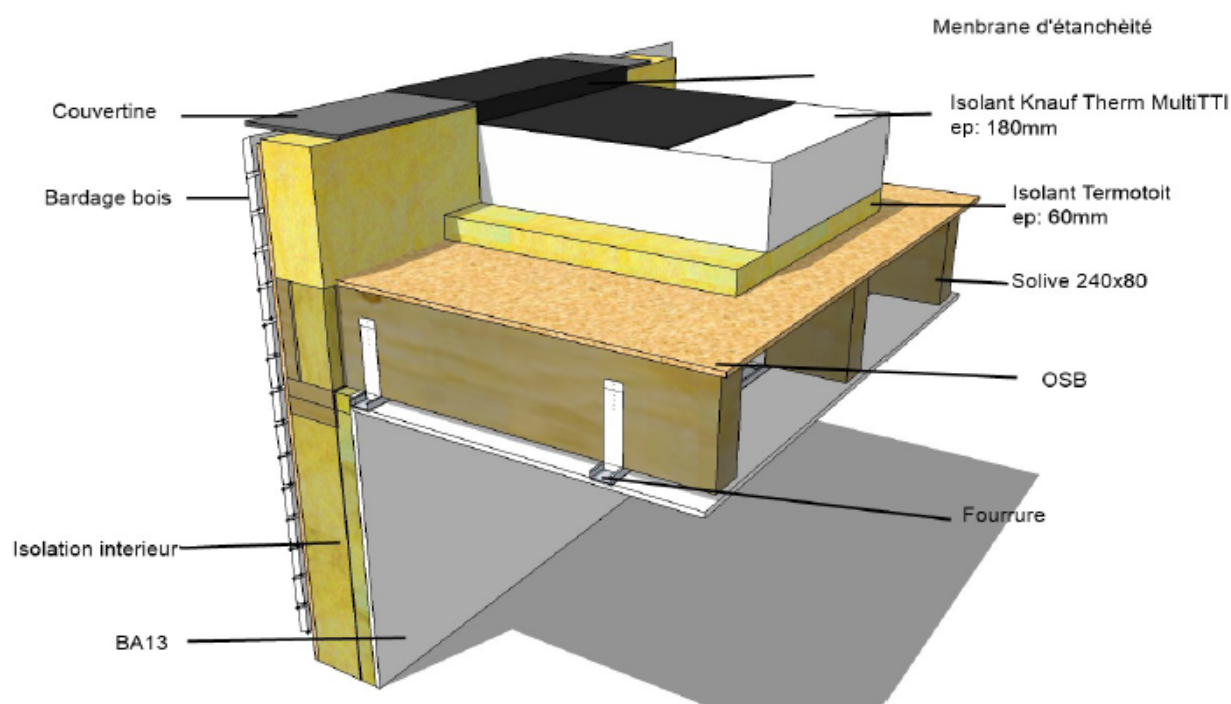


PERLADE-LEON

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | | |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | x | x |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | x | x | x | | x | x |
| Isolant 1 couche > 300mm | | | | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | | |
| Doublage <= 100mm | | | | x | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | x | x | | | x |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | x | x | |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | x | x | |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | x | x | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | | x |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | x | |



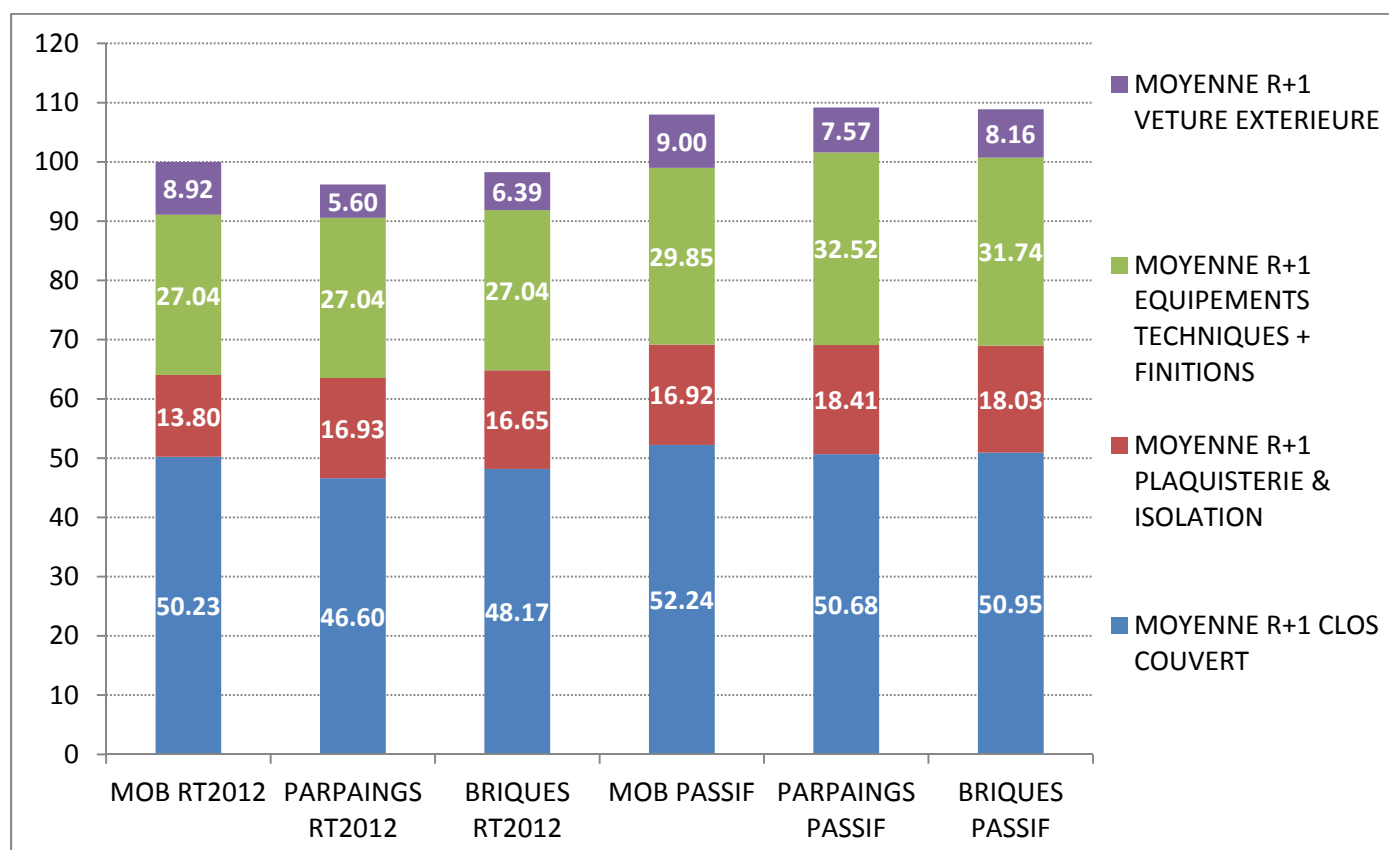
La variante bois RT 2012 possède un surcoût de 4,3 % par rapport à la version parpaings et de 3,0 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. Le lot où les écarts sont les plus importants est encore la vêtture extérieure. L'écart de prix en défaveur du bois sur le macro-lot « Clos-Couvert » est systématiquement compensé (mais de manière sensiblement moins forte sur cette opération) par l'écart sur le macro-lot « Plaquisterie & Isolation ».



Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 9,0 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs. C'est le lot « Vêtiture extérieure » qui subit une augmentation spectaculaire (64,8 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs), mais ce sont les variantes maçonnées qui engendrent ce phénomène. En effet, pour obtenir les performances isolantes attendues, les préconisations du thermicien obligent à l'utilisation d'une Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE) pour le parpaing et la brique, ce qui vient doubler le prix de ce poste. Ce choix technique permet en revanche de maîtriser l'augmentation des macro-lots « Plaquisterie » (sauf pour le bois) et « Équipements Techniques », qui auraient alors été assommés par des choix de matériels très onéreux. À noter toujours l'augmentation du macro-lot plaquisterie qui est deux fois plus forte pour la variante bois que pour les variantes maçonnées, alors que c'est l'inverse pour le macro-lot technique (uniquement pour le parpaing cette fois).

Avec les variantes « Passif », le bois est systématiquement moins cher (-3,6 % par rapport au parpaing et -2,3 % par rapport à la brique).

Synthèse et valeurs moyennes des macro-lots pour les 3 projets



Sur les 3 projets de maisons individuelles en R+1, l'écart moyen en ce qui concerne les versions RT 2012 s'élève à 3,8 % en faveur du parpaing par rapport au bois, et à 1,7 % en faveur de la brique.

Pour les versions Passives, l'écart moyen s'élève à 1,2 % en faveur du bois par rapport au parpaing, et à 0,9 % par rapport à la brique.

Le surcoût moyen engendré par le passage au Passif, sur l'ensemble des systèmes constructifs est de 8,7 %. C'est une baisse de 56 % du taux d'augmentation du prix par rapport aux versions plain-pied (rappel : 13,6 % d'augmentation des prix en plain-pied). Ceci s'explique par une meilleure compacité des volumes sur les versions à étage, qui permettent une réduction des surfaces déperditives.

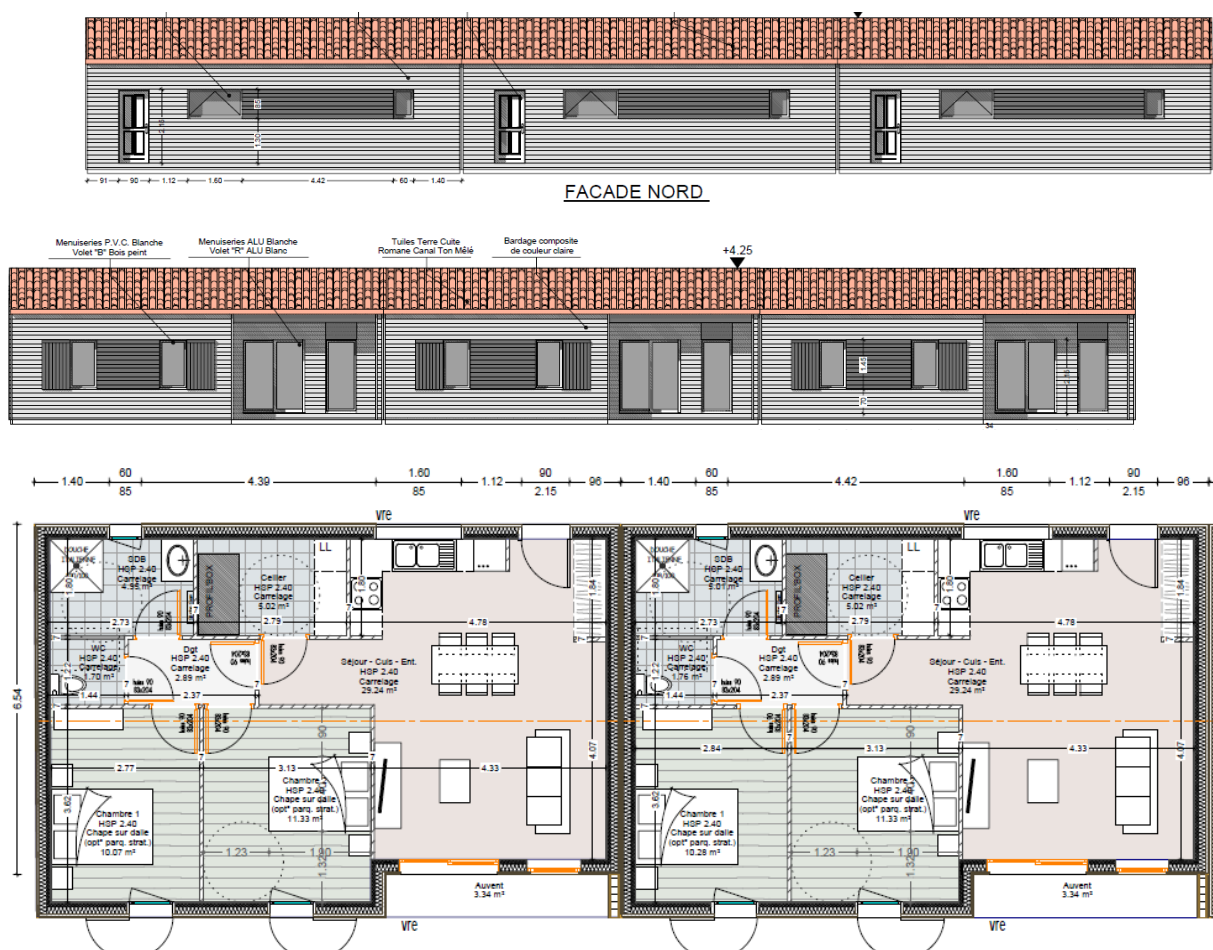
À noter également dans cette configuration architecturale un basculement du rapport des prix engendré par le passage de la RT 2012 au Passif.

Troisième fait marquant dans ces versions R+1, l'écart des prix du macro-lot « Clos-Couvert » est plus important entre le bois et la maçonnerie, par rapport à ce qu'il était dans les versions plain-pied. Cela signifie que les planchers intermédiaires et la gestion des liaisons murs-plancher en solution bois sont plus onéreux que les planchers béton. Malgré cet écart qui se creuse sur ce poste, comme les macro-lots « plaquisterie » et « équipements techniques » sont eux en forte augmentation sur les versions maçonnées (phénomène encore plus marqué sur le niveau Passif), un effet de compensation apparaît.

Projet type Individuel Accolé n°1

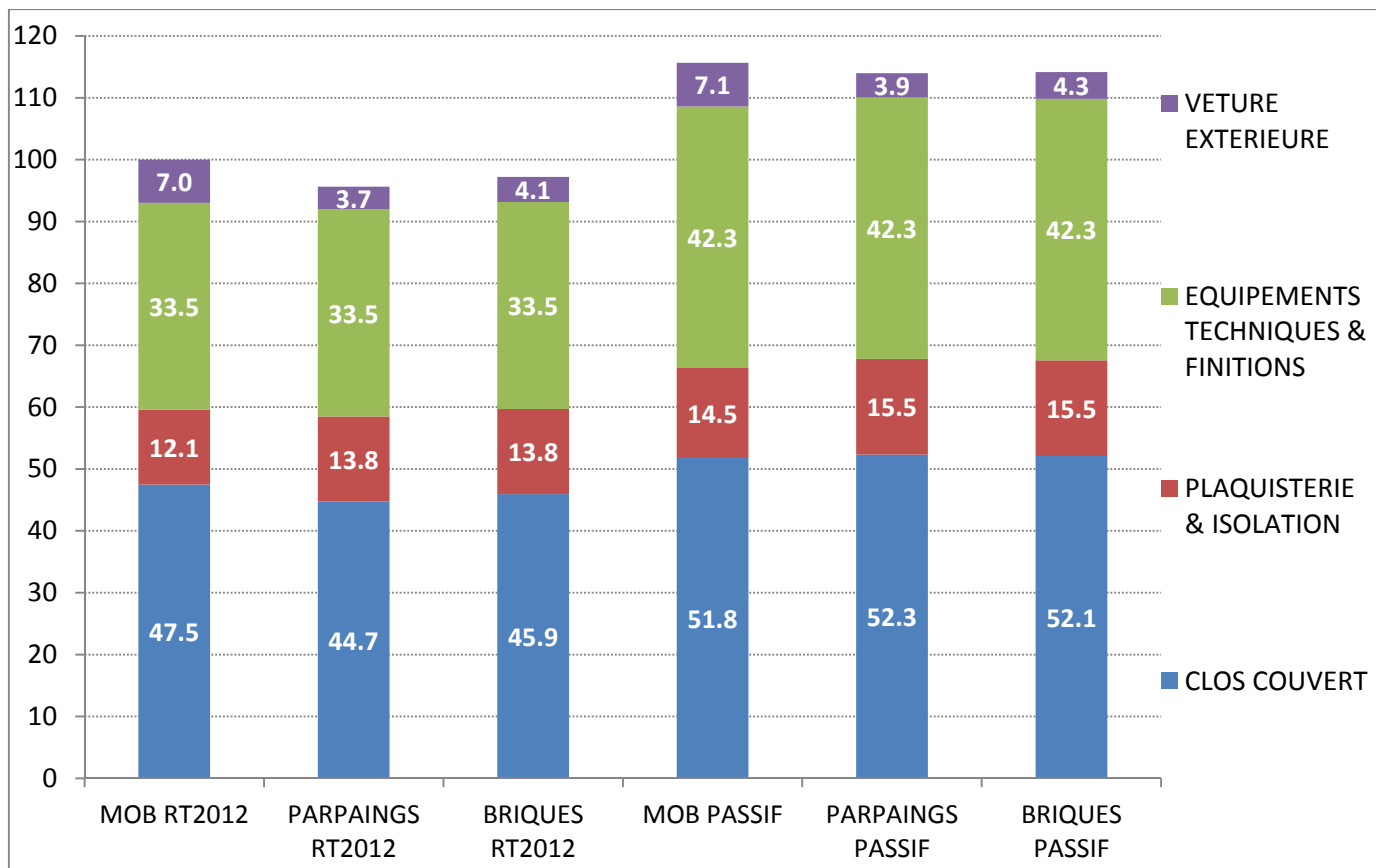
Opération de Chauray

Surface habitable : 65,3 m²

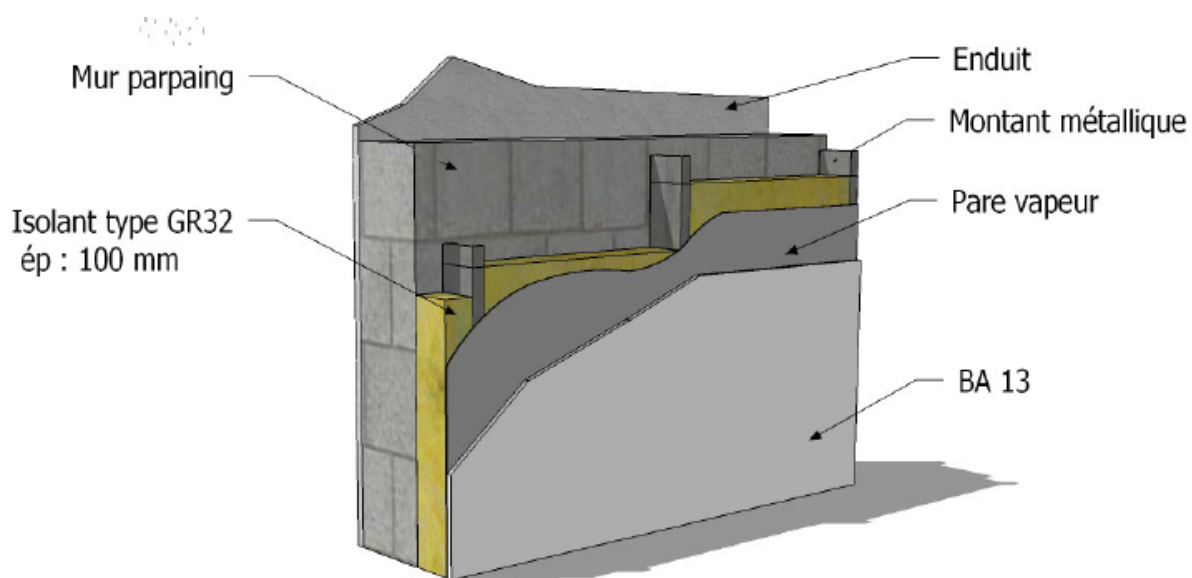


CHAURAY

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | x | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | x | | |
| Doublage int > 120mm | | | | | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | x | x | x | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | x | x |
| Doublage <= 100mm | | | | | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | x | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | | | x | | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | | x | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | x | | x |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | | x | |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | x | | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | x | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | | | |
| VMC Double flux très haute performance | | | | x | x | x |

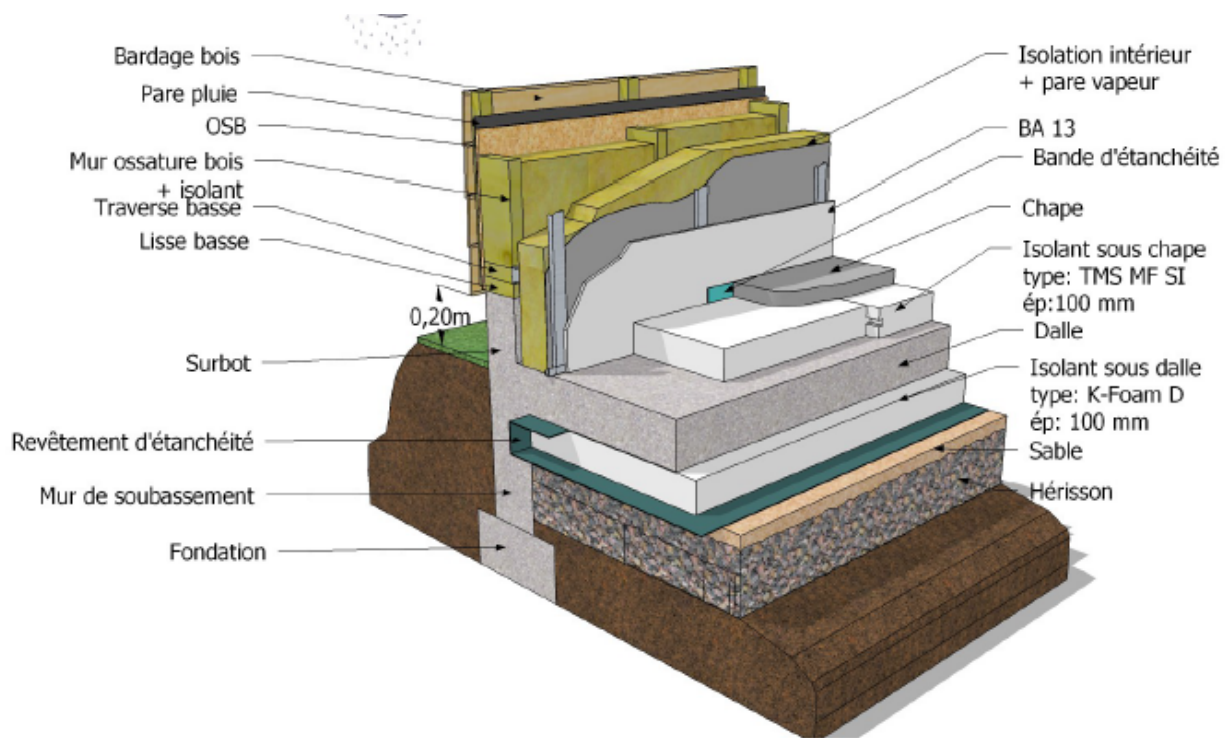


La variante bois RT 2012 possède un surcoût de 4,4 % par rapport à la version parpaings et de 2,8 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. Le lot où les écarts sont les plus importants est encore la vêtture extérieure. Néanmoins, l'écart de prix en défaveur du bois sur le macro-lot « Clos-Couvert » est en partie compensé par l'écart sur le macro-lot « Plaquisterie & Isolation ».



Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 14,6 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs. C'est le lot « Équipements techniques & Finitions » où l'augmentation est la plus élevée (26,3 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs).

Avec les variantes « Passif », et alors que sans le lot « Vêtiture extérieure », l'ossature bois était moins chère, celle-ci redevient au final plus onéreuse par rapport à la maçonnerie (+1,7 % par rapport au parpaing et +1,5 % par rapport à la brique).

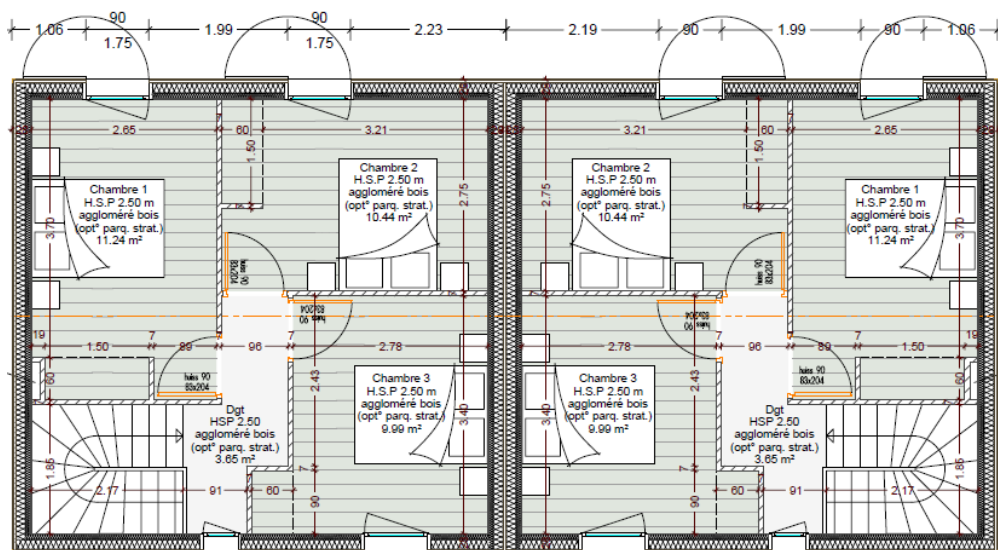
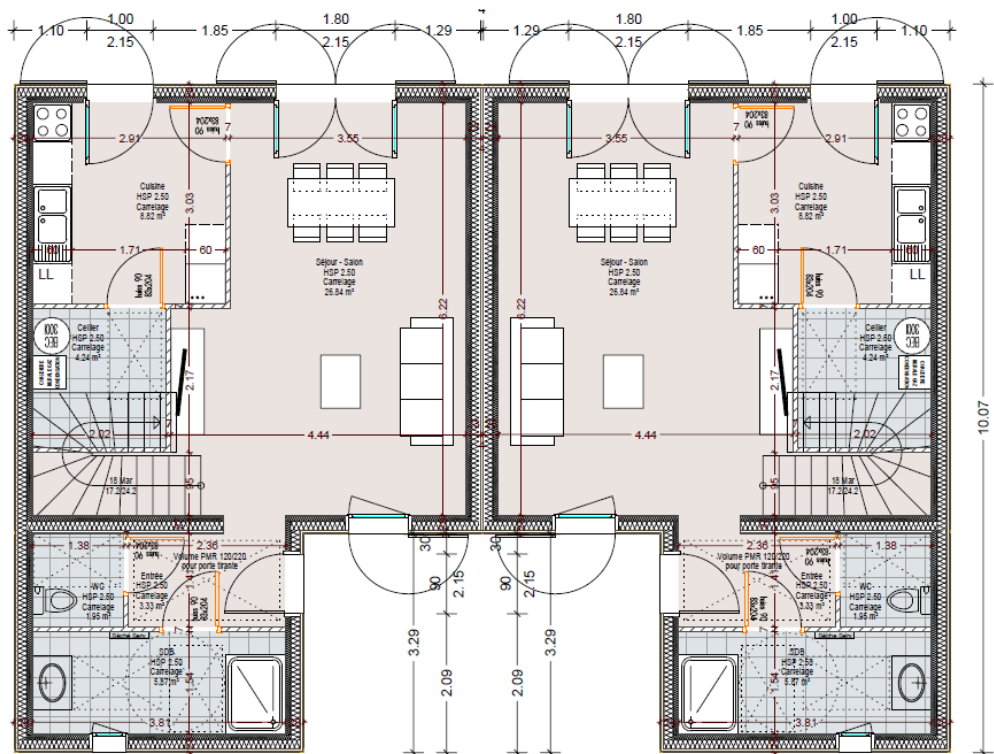
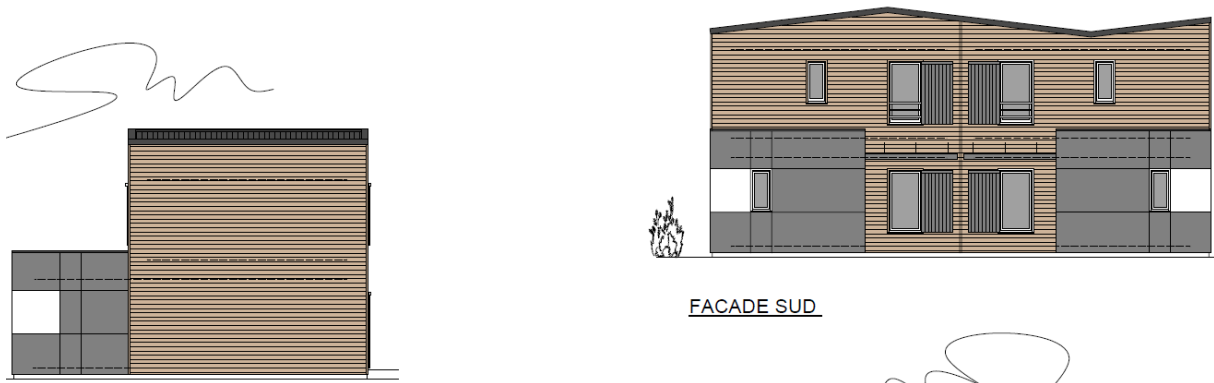


Quels que soient les niveaux de performance énergétique, les écarts de prix entre systèmes constructifs sur les divers macro-lots sont très faibles.

Projet type Individuel Accolé n°2

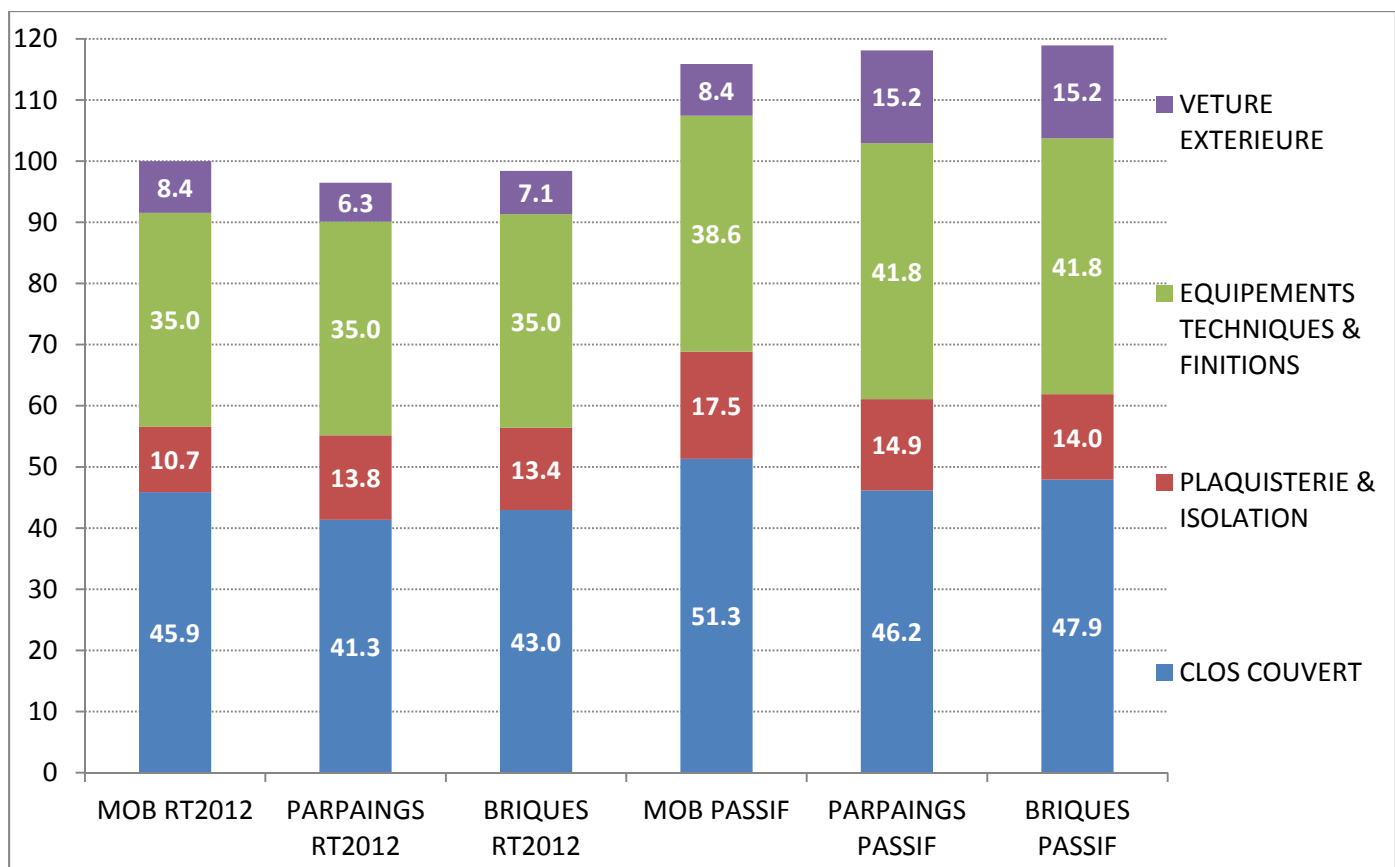
Opération de Saintes

Surface habitable : 86,4 m²

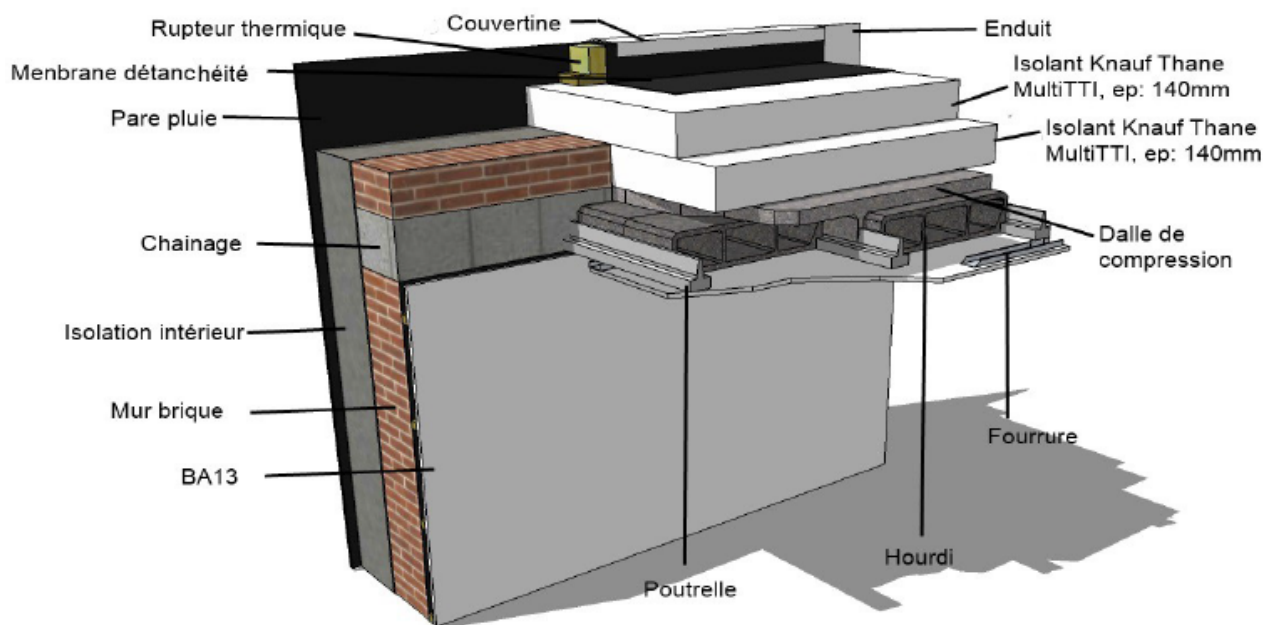


SAINTES

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | | |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | | | |
| Doublage int > 120mm | | | | x | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | x | x |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | x | x | x | | x | x |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | | |
| Doublage <= 100mm | | | | x | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | x | | | | x |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | x | x | |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | x | x | |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | x | | x |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | | x | |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | | |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | x | x |



La variante bois RT 2012 possède un surcoût de 3,5 % par rapport à la version parpaings et de 1,6 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. L'écart est ici assez conséquent entre l'ossature bois et la maçonnerie sur le lot « clos-couvert ». Ceci peut être en partie expliqué par l'utilisation de la toiture terrasse, où l'écart se creuse entre la solution bois et la solution béton.



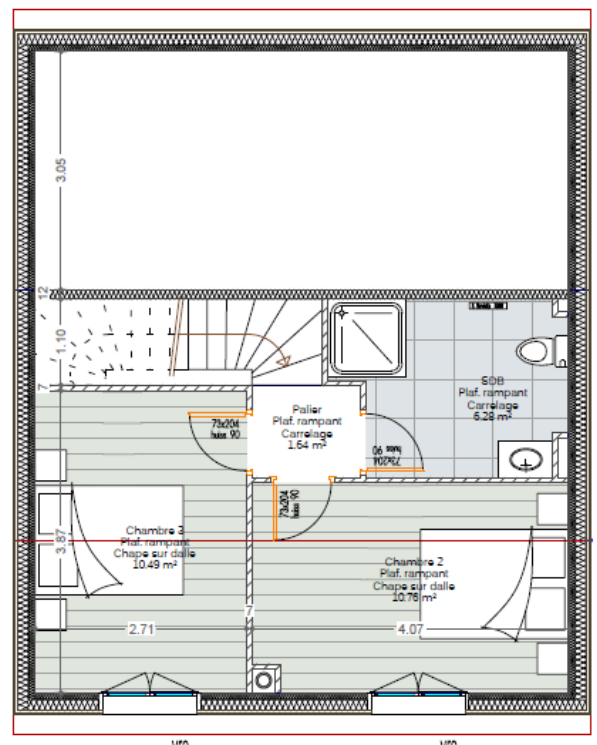
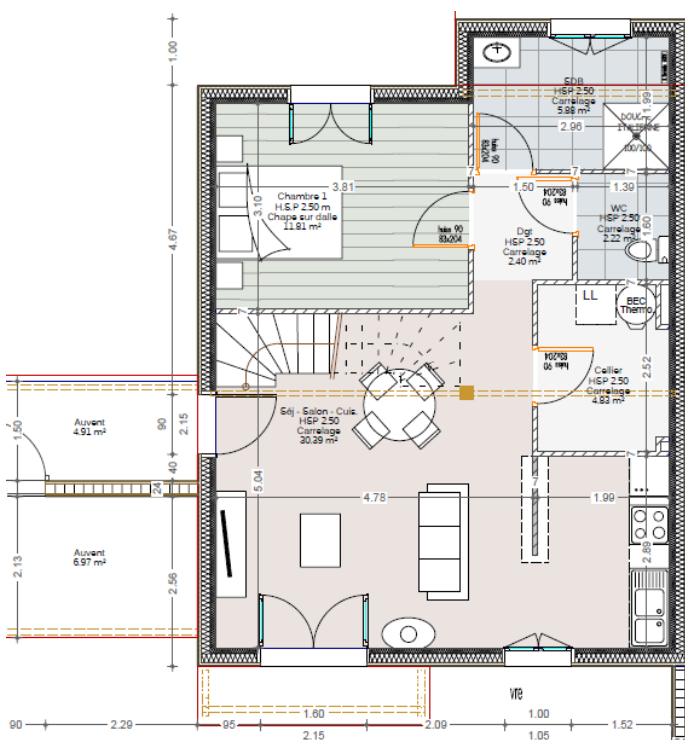
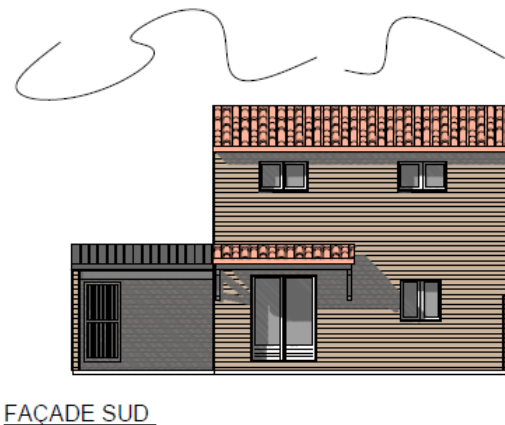
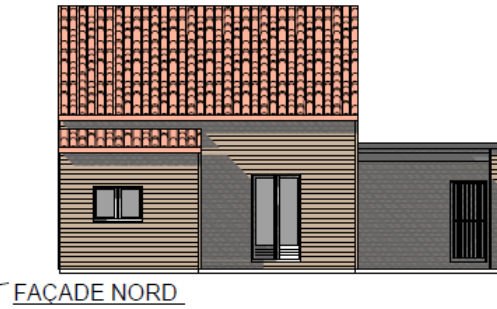
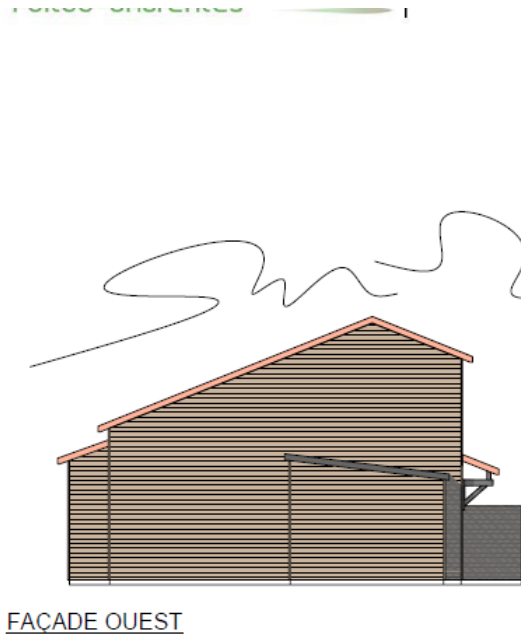
Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 17,6 % sur l'ensemble des systèmes constructifs. Le fait de devoir utiliser une Isolation Thermique par l'Extérieur pour les variantes parpaings et briques justifie de cette forte augmentation. C'est donc le lot « vêtue extérieure » où l'augmentation est la plus élevée (84,8 % en moyenne sur les 3 systèmes constructifs), alors qu'il n'y a pas d'augmentation du prix de ce lot pour l'ossature bois.

De ce fait, avec les variantes « Passif », l'ossature bois est moins chère par rapport à la maçonnerie (-2,2 % par rapport au parpaing et -3,0 % par rapport à la brique).

Projet type Individuel Accolé n°3

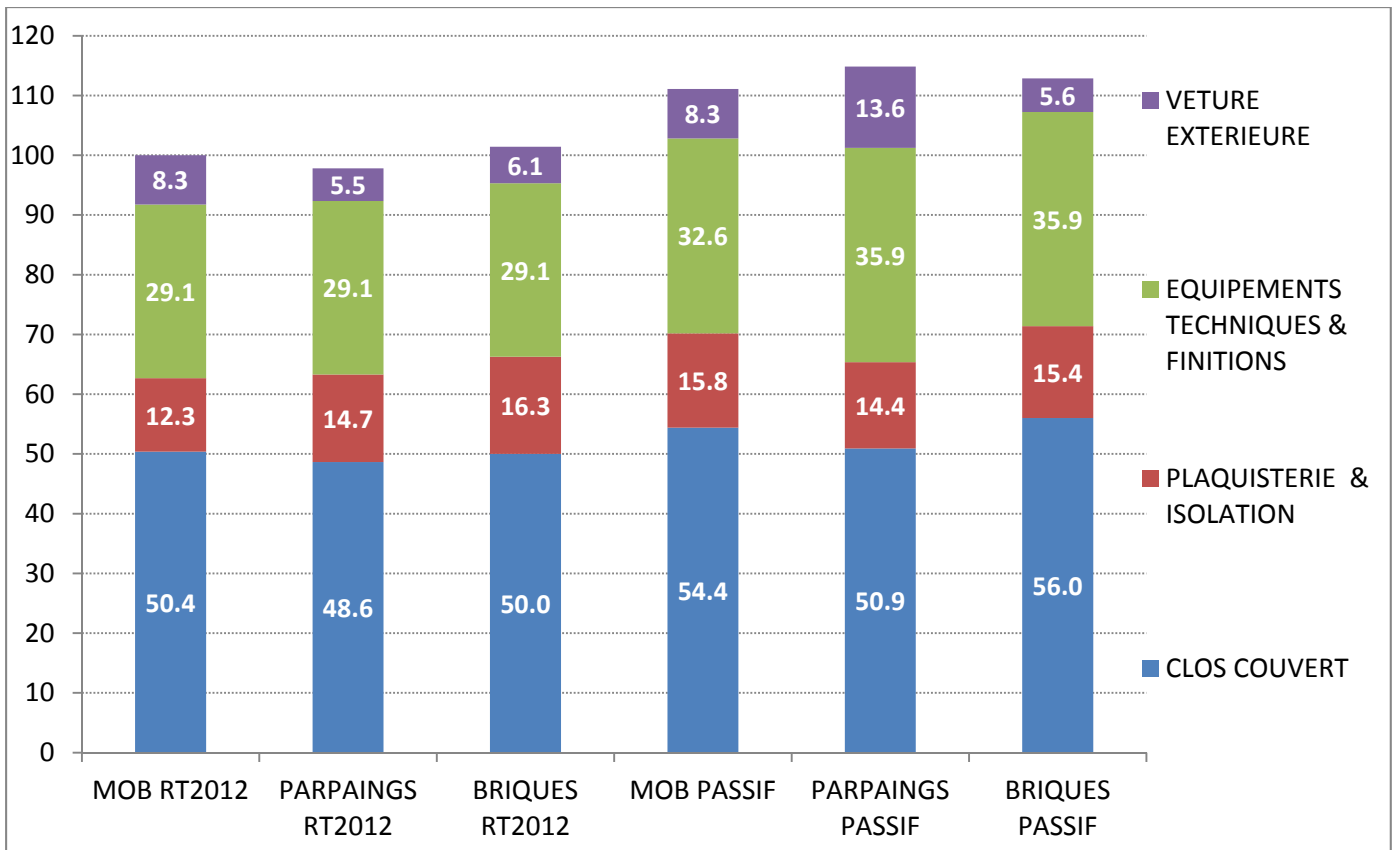
Opération de Poitiers

Surface habitable : 86,7 m²



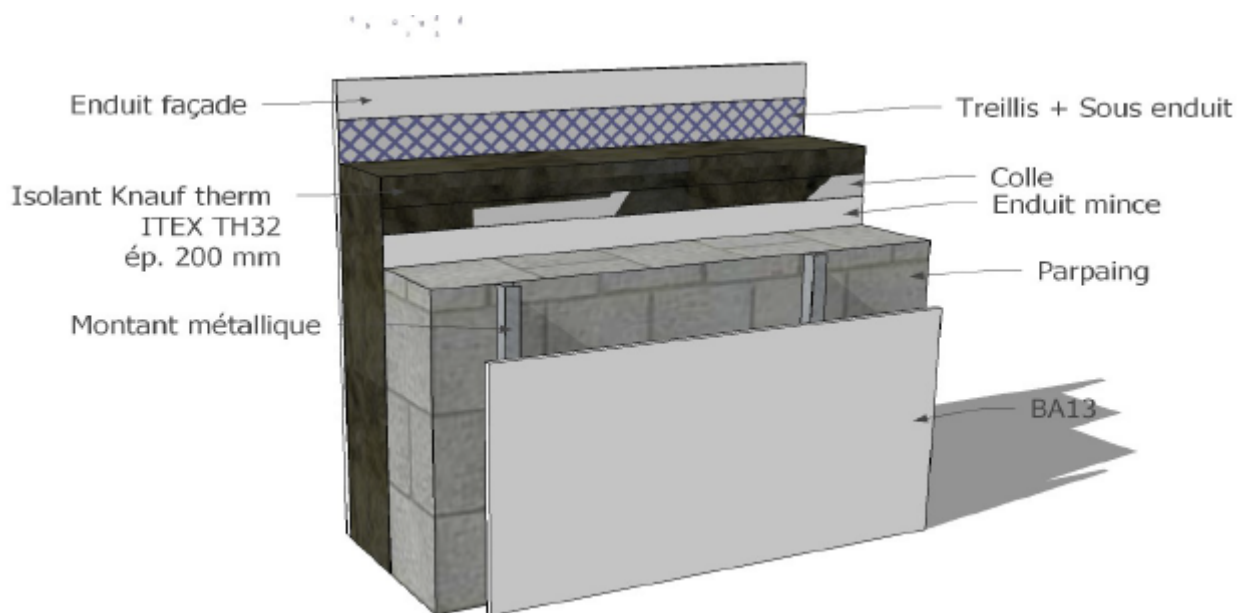
POITIERS

| | RT2012 | | | Passif | | |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Bois | Parpaings | Brique | Bois | Parpaings | Brique |
| Murs | | | | | | |
| Isolant principal 100 à 120mm | x | x | x | | | |
| Isolant principal 140 à 160mm | | | | x | | x |
| Doublage intérieur <= 60mm | x | | | | | |
| 60 < Doublage int >= 120mm | | | | x | | |
| Doublage int > 120mm | | | | | | |
| Isolation Thermique par l'Extérieur | | | | | x | |
| Toiture | | | | | | |
| Isolant 1 couche <= 300mm | x | x | x | | | |
| isolant 2 couches > 300mm | | | | x | x | x |
| Doublage <= 100mm | | | | | | |
| Doublage > 100mm | | | | | | |
| Plancher bas | | | | | | |
| Isolant sur dalle <= 60mm | x | x | x | | | |
| 60 < Isolant sur dalle >= 100mm | | | | x | x | |
| Isolant sur dalle > 100mm | | | | | | x |
| Doublage sous dalle <= 100mm | | | | x | | |
| doublage sous dalle > 100mm | | | | | | x |
| Menuiseries extérieures | | | | | | |
| Double vitrage Toutes orientations | x | x | x | x | x | |
| Double vitrage & triple vitrage sur certaines orientations | | | | | | x |
| Triple vitrage toutes orientations | | | | | | |
| Equipements techniques | | | | | | |
| Pompe à chaleur | x | x | x | x | x | x |
| Plancher chauffant BT | x | x | x | x | x | x |
| Ventilation | | | | | | |
| VMC Simple flux hygro B | x | x | x | | | |
| VMC Double flux moyen de gamme | | | | x | | |
| VMC Double flux très haute performance | | | | | x | x |

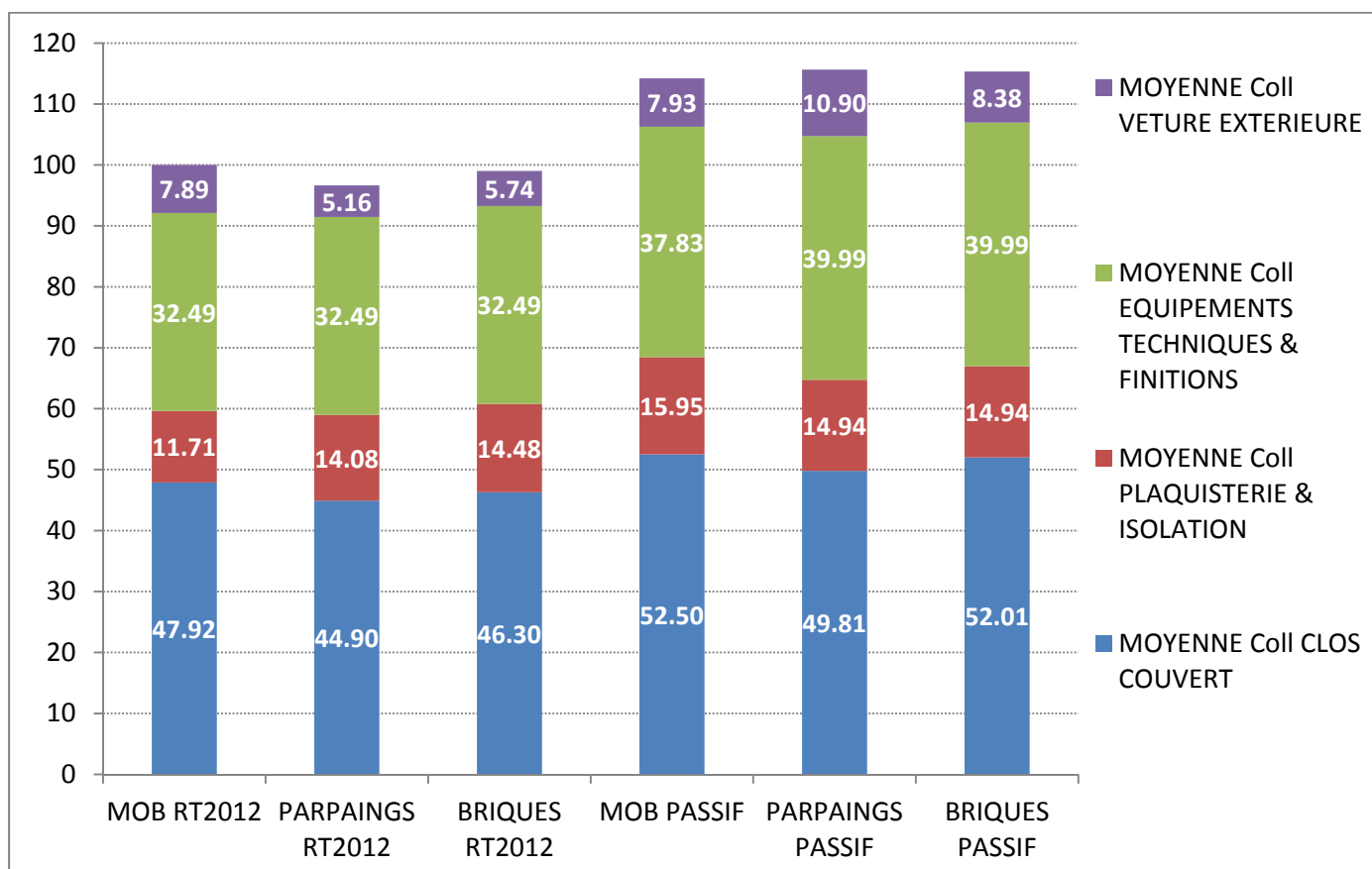


La variante bois RT 2012 possède un surcoût de 2,2 % par rapport à la version parpaings, elle est par ailleurs moins chère de 1,4 % par rapport à la brique sur l'ensemble des lots. C'est le lot « Plaquisterie & isolation » qui pénalise la brique sur cette variante énergétique.

Les variantes « Passif » génèrent un surcoût moyen par rapport à la RT 2012 de 12,9 %, sur l'ensemble des systèmes constructifs. La variante parpaing étant la seule à devoir utiliser une Isolation Thermique par l'Extérieur se voit être la solution la plus chère (+3,7 par rapport au bois et +1,9 par rapport à la brique).



Synthèse et valeurs moyennes des macro-lots pour les 3 projets



Sur les 3 projets de maisons individuelles accolées, l'écart moyen en ce qui concerne les versions RT 2012 s'élève à 3,4 % en faveur du parpaing par rapport au bois, et à 1,0 % en faveur de la brique.

Pour les versions Passives, l'écart moyen s'élève à 1,4 % en faveur du bois par rapport au parpaing, et à 0,9 % par rapport à la brique.

Le surcoût moyen engendré par le passage au Passif, sur l'ensemble des systèmes constructifs est de 15,1 %. C'est donc l'écart le plus important des 3 typologies de bâtiments étudiés. 2 projets sur 3 ayant eu recours à une ITE permet d'expliquer cet écart plus élevé.

À noter également dans cette configuration architecturale un basculement du rapport des prix engendré par le passage de la RT 2012 au Passif.

Un autre constat concerne le macro-lot « Équipements techniques & Finitions », qui prend une part plus importante sur ce type d'opération (32 à 38 % du coût total alors que les typologies précédentes se situaient entre 24 et 32 %). Les surfaces plus petites de ces logements, alors que le niveau d'équipement reste le même, fait prendre mécaniquement une part plus importante dans le coût des projets.

L'utilisation de bois français

Pour les 9 projets étudiés, il était intéressant de connaître l'impact financier de réaliser la structure de son projet avec du bois d'origine française.

Aujourd'hui, force est de constater qu'une grande majorité des bois dits de structure (montants d'ossature, poutres, solives et autres chevrons pour la charpente) proviennent des pays scandinaves ou d'Europe de l'Est (Allemagne, Autriche). Les propriétés mécaniques des « bois du Nord », couplées à la force de frappe commerciale des industriels de ces pays, ont habitué les professionnels à utiliser ces produits très qualitatifs, voire surqualitatifs pour l'usage auquel ils sont destinés.

Il existe pourtant une offre de sciages issus de bois français (épicéas, sapins et douglas) qui est parfaitement adaptée à une utilisation structurelle. Cette offre est-elle concurrentielle d'un point de vue tarifaire ?

Lorsque le partenaire de cette étude en charge de la partie chiffrage économique a eu à solliciter des fournisseurs pour les sections de bois nécessaires aux différents projets, celui-ci a constaté que les devis qui lui étaient remis se trouvaient au même prix que ceux comprenant des bois étrangers.

Il est donc tout à fait possible de construire en bois, à partir d'une ressource française à des prix équivalents à ceux habituellement proposés par les constructeurs.

Il s'agit donc davantage de faire évoluer les habitudes d'approvisionnement des constructeurs, pour qu'ils soient en mesure de proposer une offre 100 % locale, tant sur la main d'œuvre que sur les produits mis en œuvre.

Cela passe aussi par une refonte des politiques d'approvisionnement des négoce (les réseaux de distribution représentent 43 % des volumes d'approvisionnement des professionnels de la construction bois) afin qu'ils privilégient les industriels locaux face à des produits d'importation.

En revanche, l'offre des scieurs devra aussi savoir s'adapter sur ses conditions de livraison, en termes de quantités et de délais, car c'est aussi la force des scieries étrangères que d'être capables de déployer une logistique internationale extrêmement réactive.

Conclusion

Sur l'ensemble des projets étudiés, l'écart moyen constaté entre le bois et le parpaing à un niveau de performance RT 2012 s'élève à 3,1%. Cet écart n'est plus que de 0,96 % par rapport à la brique.

Si l'on passe au niveau de performance Passif, le bois devient même moins cher de 0,6 % face à la brique. Le parpaing est, quant à lui, à un niveau de prix quasi identique, puisque seulement 0,03 % sépare les 2 systèmes constructifs.

Grâce à sa meilleure isolation thermique de l'enveloppe, l'ossature bois permet de se dispenser d'équipements techniques onéreux, tels que les VMC double flux à très haute performance ou de la généralisation de menuiseries à triple vitrage. Cette performance isolante « se paye » néanmoins dès lors que le niveau énergétique est moins élevé et que des solutions plus classiques permettent d'atteindre les seuils réglementaires actuels.

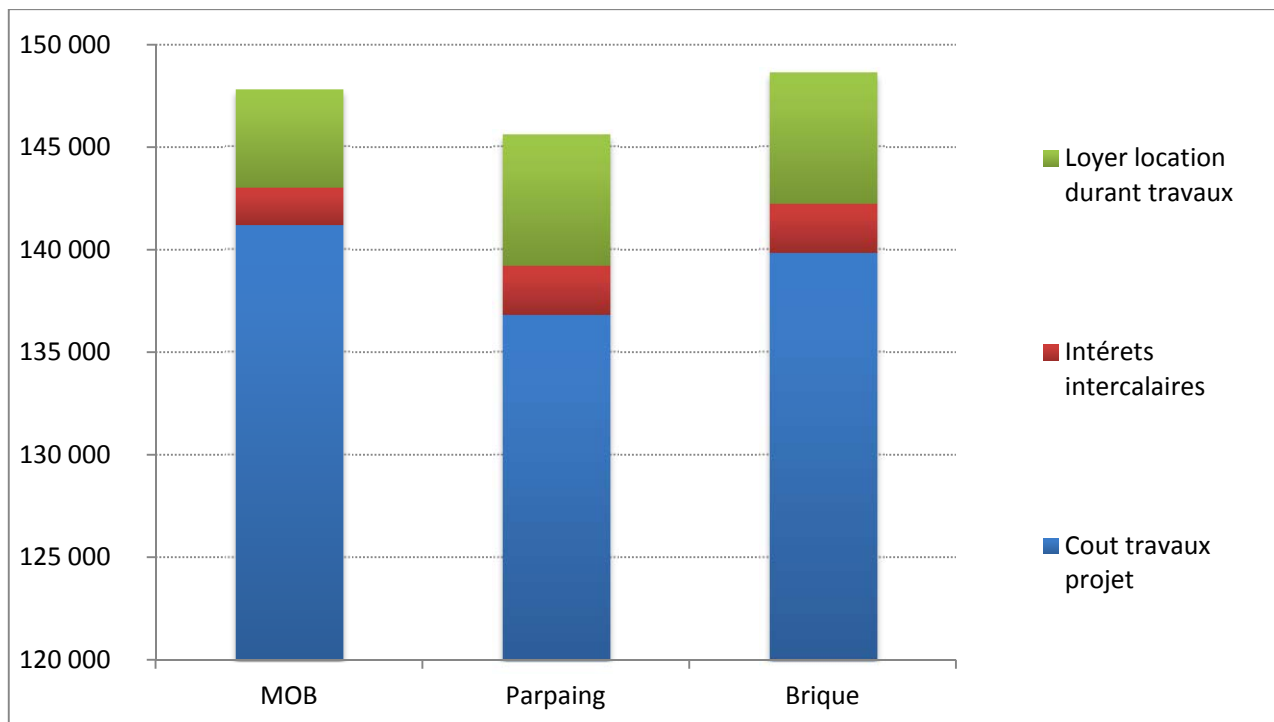
Cependant, il est intéressant de constater que les écarts relevés sont bien en deçà des idées reçues et des chiffres régulièrement cités. Une explication alternative à ces propos peut être avancée. En effet, l'image de la maison bois reste attachée au luxe, au haut de gamme. Nombre de maisons bois font la couverture de magazines d'architecture et de décoration. Ce sont rarement des maisons issues de catalogues de constructeurs-pavillonneurs traditionnels, mais plutôt d'architectes, aux formes souvent plus travaillées que les réalisations très optimisées des constructeurs.

De plus, ces maisons sont souvent équipées de composants et d'équipements plus qualitatifs que les prestations de base des pavillons destinés aux primo-accédants par exemple (menuiseries alu ou bois/alu à la place du PVC ; choix d'isolants naturels tels la laine de bois à la place de la laine de verre ; robinetterie et sanitaires de meilleure qualité, etc.).

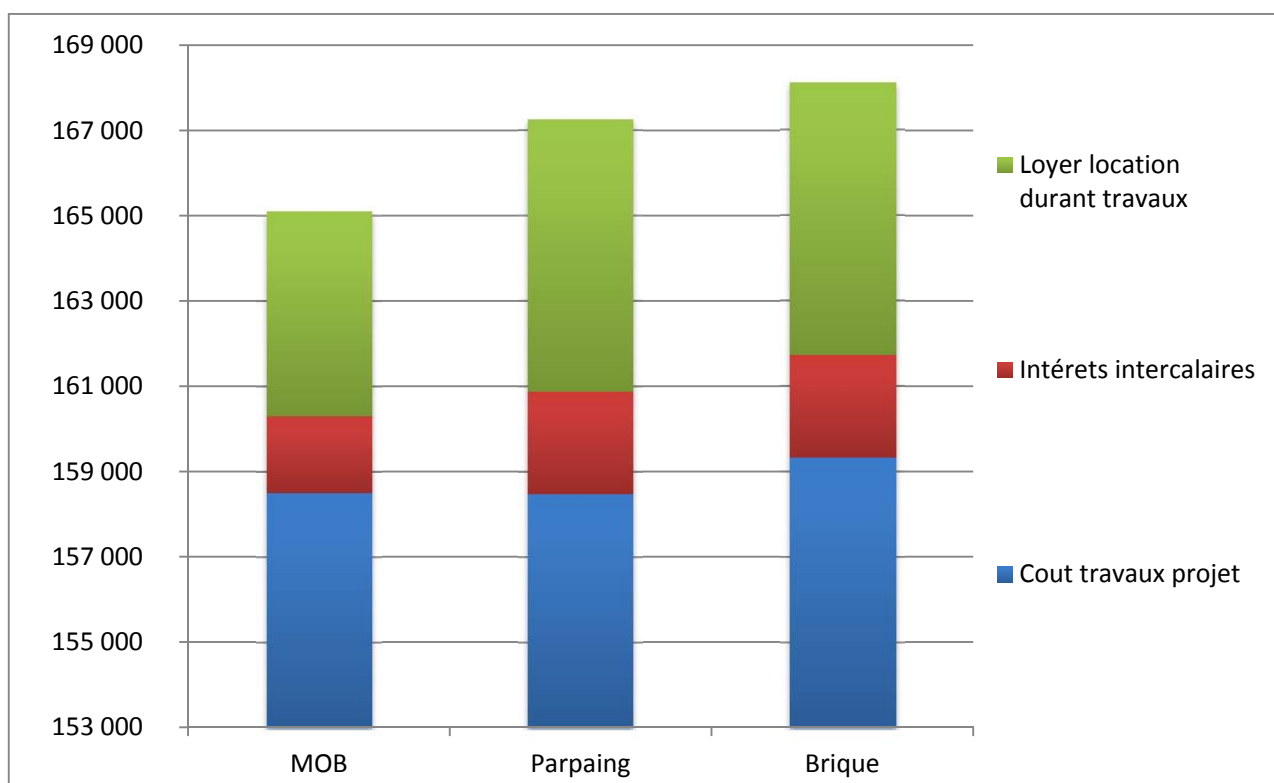
En poussant plus loin le raisonnement du coût total d'un projet de construction, la tendance peut être réduite, voire inversée. En effet, l'un des avantages de la construction bois réside dans la durée de chantier réduite grâce à la préfabrication. Cela a donc un impact financier sur certains postes supplémentaires.

Par exemple, en ajoutant au coût de construction, les intérêts intercalaires de l'emprunt bancaire ainsi que le coût du logement locatif payés durant la durée du chantier, les résultats suivants sont obtenus sur la base :

- d'un niveau de performance RT 2012 ;
- du coût moyen de la construction en Poitou-Charentes (141 200 € pour 115 m² - Source : DREAL) ;
- d'un gain de 2 mois de chantier (6 mois au lieu de 8) ;
- d'un montant des intérêts intercalaires de 300 €/mois ;
- d'un montant moyen de loyer en Poitou-Charentes de 11,42 €/m² pour une superficie de 70 m² (Source : lacoteimmo.com).



L'écart de prix entre le bois et le parpaing n'est plus que de 1,47 % en faveur de ce dernier, tandis que la bascule s'opère face à la brique, où le bois devient moins onéreux de 0,57 %.



En passif, l'approche par le coût total permet de montrer que le bois devient le moins cher des systèmes constructifs grâce à la rapidité de chantier. Le parpaing étant en effet 1,32 % plus cher, tandis que la brique accuse un surcoût de 1,83 %.

La lecture de ces résultats permet de penser que si une véritable offre de maisons bois se met en place avec une stratégie commerciale équivalente à celle développée depuis des années pour les systèmes maçonnés, portée par d'importants constructeurs-pavillonneurs, le choix final des clients pourrait alors se porter sur un autre critère que celui du prix.

Les avantages environnementaux et le sentiment positif d'une majorité de la société envers le matériau bois seraient de sérieux arguments pour convaincre des ménages jusqu'alors réticents à franchir le pas.

Autre point encourageant pour l'avenir et le développement du bois dans la construction, la prochaine évolution de la réglementation thermique. Celle-ci devrait généraliser l'approche Passive et donc favoriser, de facto, le choix du bois.

Comparatif des prix de la construction individuelle en Poitou-Charentes

Collection des études

Rapport

Décembre 2015

Réalisation :

Futurobois
Poitou-Charentes

en partenariat avec :



Bureau d'études Th2i à La Rochelle
pour les études thermiques



IUT Génie Civil de La Rochelle
pour les détails techniques en 3D
et les illustrations de l'ouvrage



Delrieu Construction à Niort
pour les métrés
et chiffrages économiques

avec le soutien de :



Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement
POITOU-CHARENTES

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Poitou-Charentes

15 rue Arthur Ranc - CS 60539
86020 POITIERS cedex
Tél. 33 (0)5 49 55 63 63 - Fax. 33 (0)5 49 55 63 01
www.poitou-charentes.developpement-durable.gouv.fr

