

Construction & Développement Durable

arcanne

# Bilan thermique de diverses baies vitrées, selon façade et région climatique

Calculs réalisés par Geoffrey Lespagnol

Diaporama de Samuel Courgey

# Avant propos

Dans le cadre d'une formation il est assez aisé de laisser des outils, méthodes, ou données de référence, car les apprenants sont accompagnés lors de la découverte des données transmises. Nous avons hésité à mettre ce diaporama en ligne, mais de nombreux professionnels que nous avons eu en formation ont insisté, en précisant qu'ils estimaient pertinents que ces données soient largement partagées.

Mais nous les accompagnons de plusieurs analyses qui permettent de mettre le résultat de nos calculs à leur place, dans l'approche qui doit accompagner leur utilisation.

Dans les prochaines diapositives vous allez découvrir pour chaque région climatique de la réglementation thermique française le bilan d'un  $m^2$  de baie vitrée sur la saison de chauffe c'est à dire : le bilan, d'octobre à avril, entre la chaleur qui part, et celle qui arrive du fait du rayonnement solaire. Et ce, selon le type de vitrage, la performance de la baie, l'éventuelle présence d'un volet, et l'orientation de la façade.

## En légende :

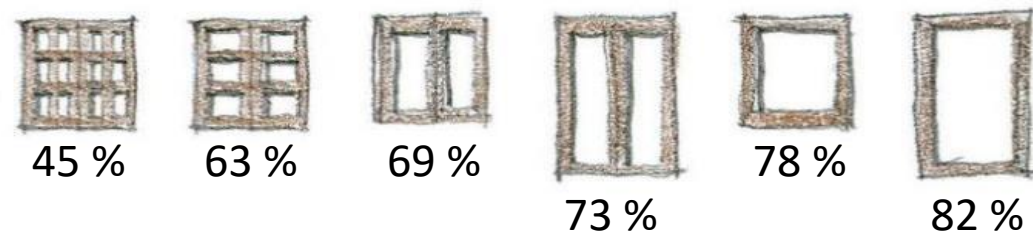
*VIR : vitrage à isolation renforcé*

*Uw : conductance de la baie vitrée, en  $W/m^2K$*

*Sg : facteur solaire, en %*

*En équivalence : 1 kWh correspond à l'énergie que fourni un radiateur de 1000W en 1 heure.*

*Repère quant au coefficient de clair :*



**Depuis la mise en ligne de cet ensemble de simulations, plusieurs retours nous font estimer que certaines hypothèses retenues dans notre étude favoriseraient trop la partie captage des baies. En d'autres termes, que les solutions les plus à gauche (simples et doubles vitrages de base), seraient avantagées vis-à-vis de celles de droite (double vitrage à isolation renforcée et triple vitrage). Nous reprendrons l'ensemble de ce travail à l'automne 2020 afin de le rendre plus robuste.**

## Avant propos

Une formation il est assez aisé de laisser des outils, méthodes, ou données de référence, ils sont accompagnés lors de la découverte des données transmises. Nous avons hésité à faire un cours en ligne, mais de nombreux professionnels que nous avons eu en formation ont estimé qu'ils estimaient pertinents que ces données soient largement partagées.

Accompagnons de plusieurs analyses qui permettent de mettre le résultat de nos calculs à l'approche qui doit accompagner leur utilisation.

Ces diapositives vous allez découvrir pour chaque région climatique de la réglementation thermique le bilan d'un m<sup>2</sup> de baie vitrée sur la saison de chauffe c'est à dire : le bilan, d'octobre à mars, de la chaleur qui part, et celle qui arrive du fait du rayonnement solaire. Et ce, selon le type de baie, l'éventuelle présence d'un volet, et l'orientation de la façade.

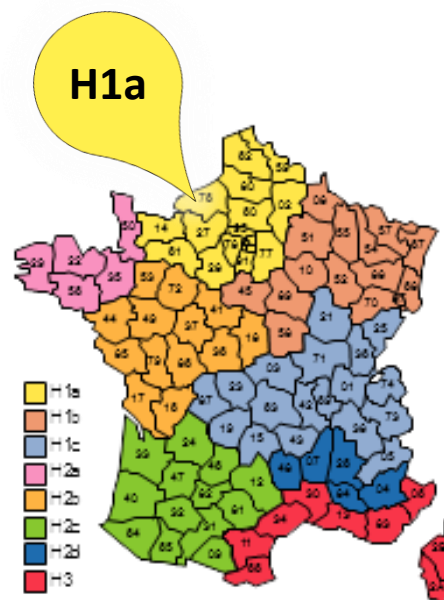
Isolation renforcée  
de la baie vitrée, en W/m<sup>2</sup>K  
en %

Wh correspond à l'énergie  
que fournit un radiateur de 1000W en 1 heure.

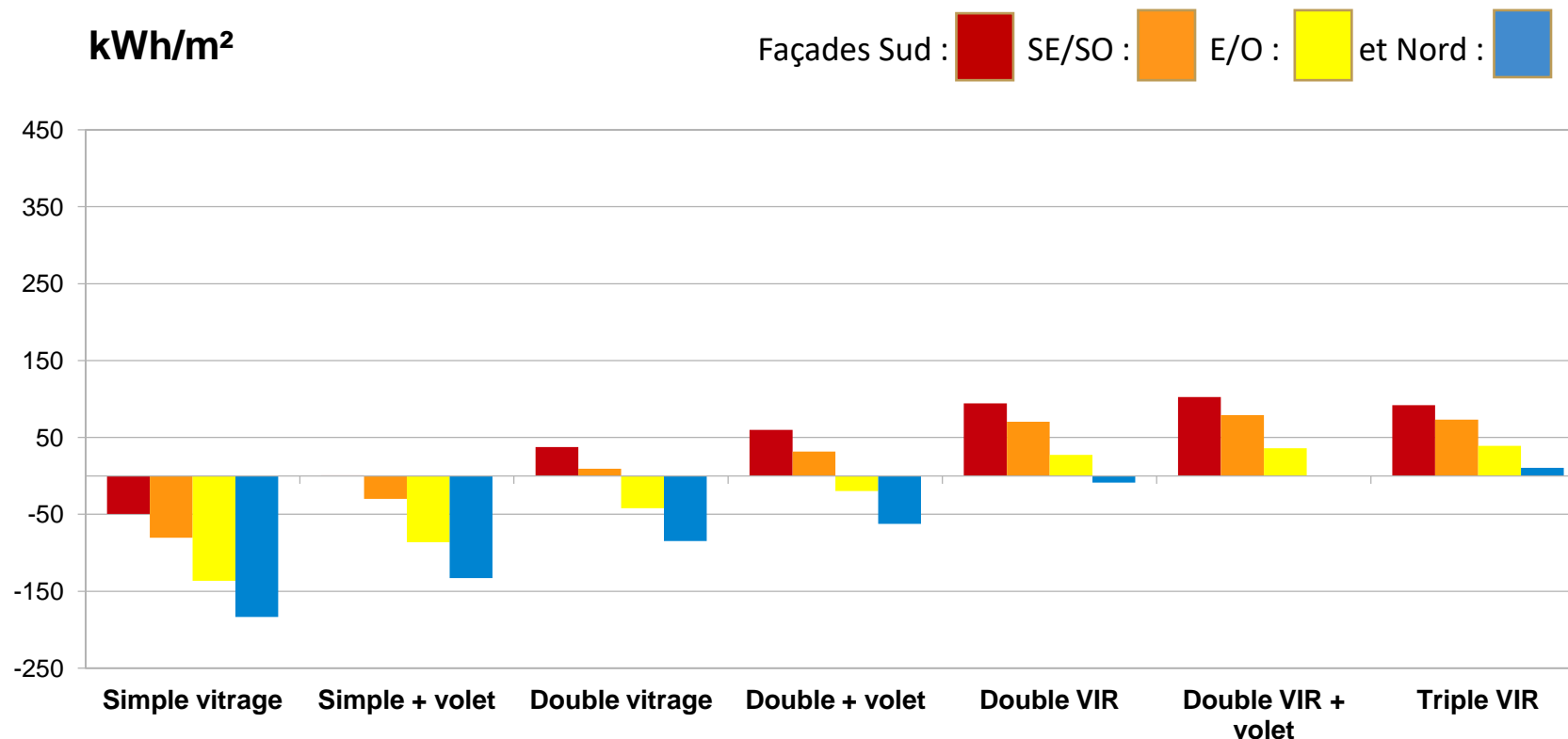
Repère quant au coefficient de clair :

| Isolation renforcée (W/m <sup>2</sup> K) | Coefficient de clair (%) |
|--|--------------------------|
| 45 %                                     | 45 %                     |
| 63 %                                     | 63 %                     |
| 69 %                                     | 69 %                     |
| 73 %                                     | 73 %                     |
| 78 %                                     | 78 %                     |
| 82 %                                     | 82 %                     |

# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H1a

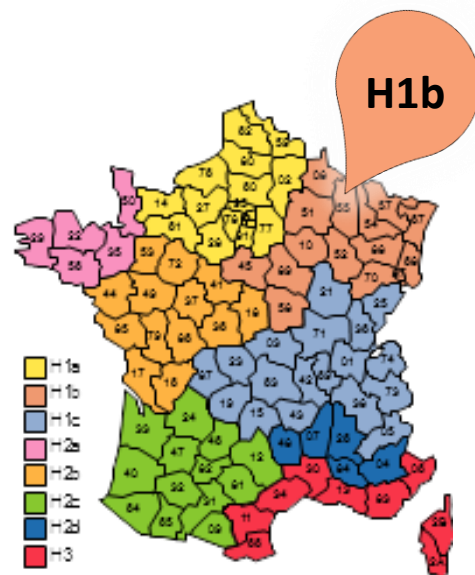


| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |

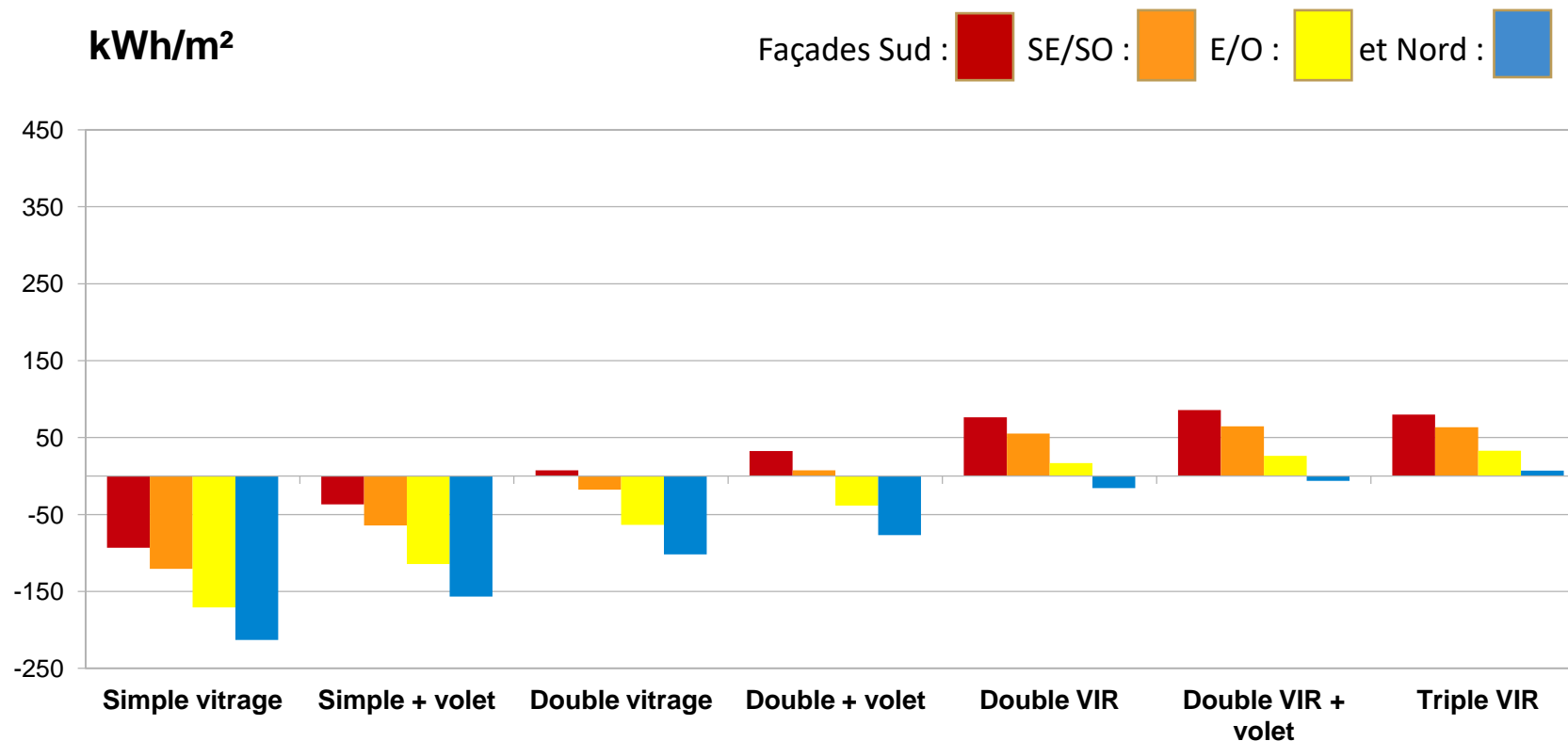


Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Trappes (78)

# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H1b

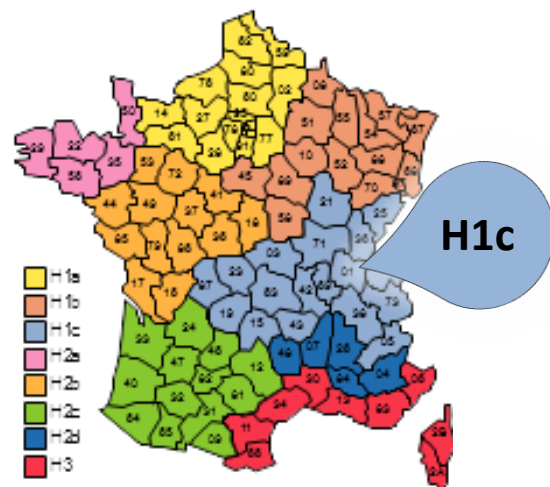


| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |

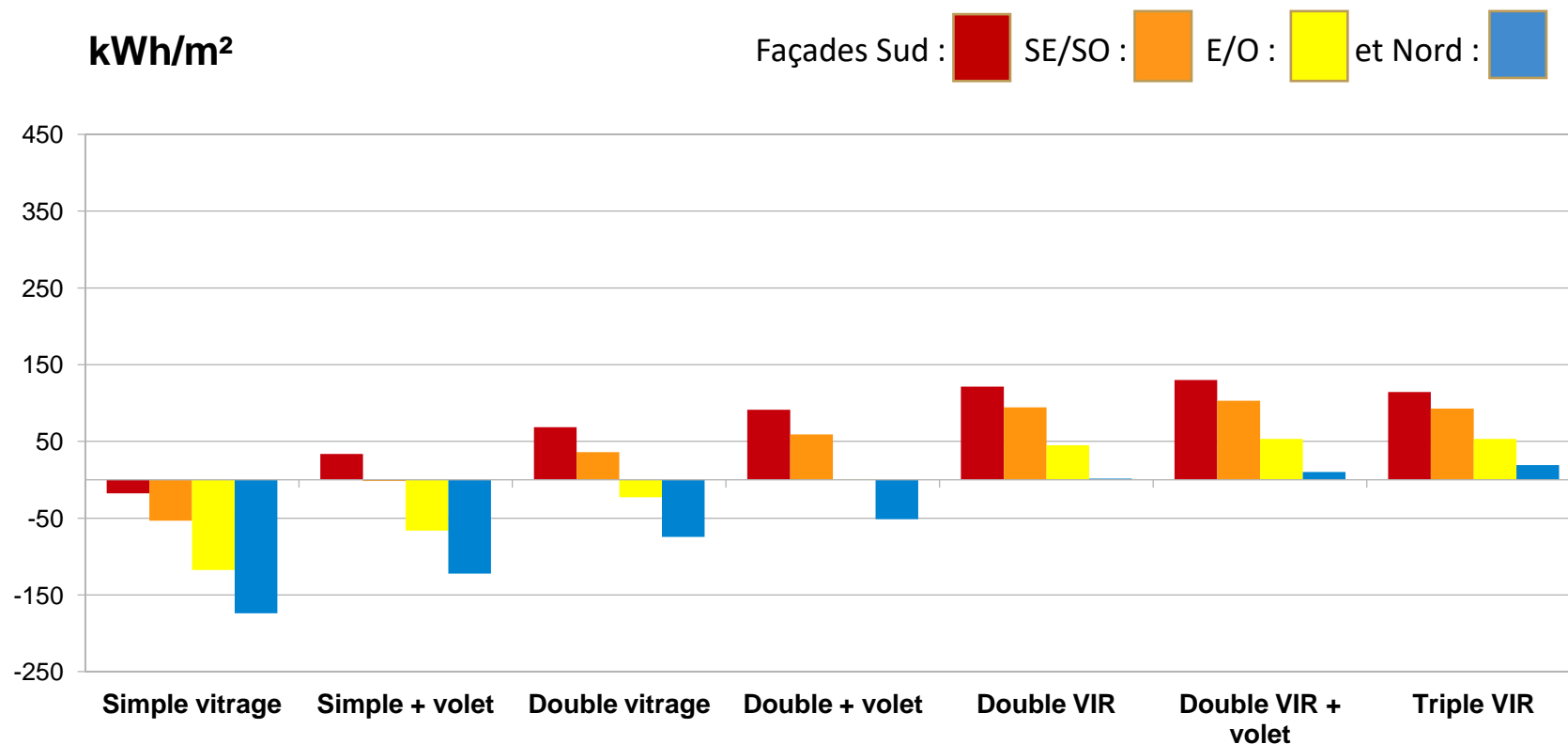


Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Nancy (54).

# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H1c

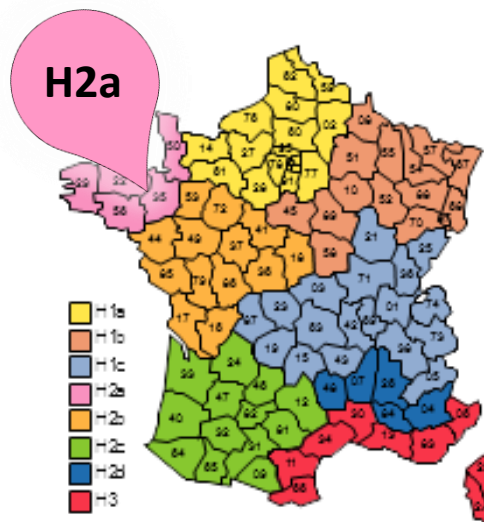


| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |



Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Mâcon (71)

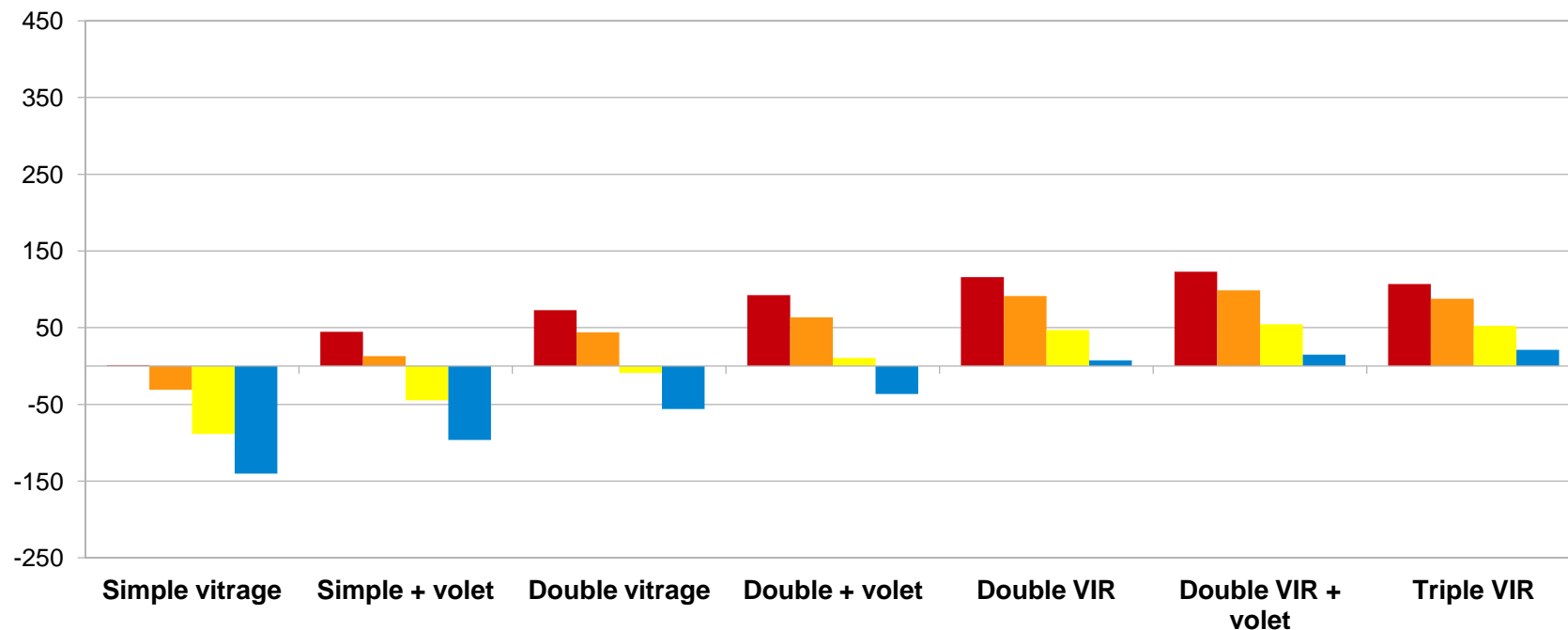
# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H2a



| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |

kWh/m²

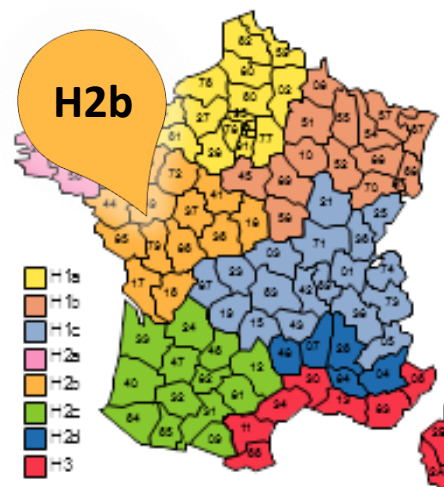
Façades Sud : SE/SO : E/O : et Nord :



Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Rennes (35)



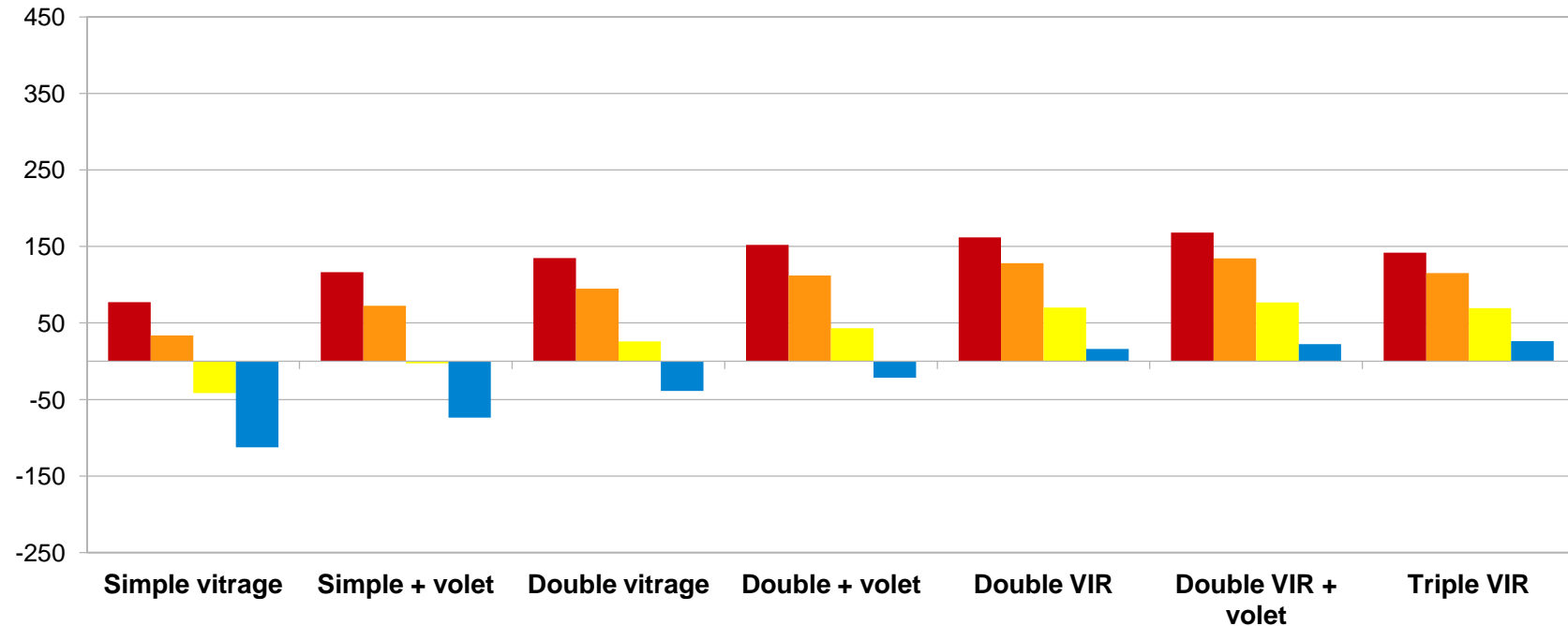
# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H2b



| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |

kWh/m²

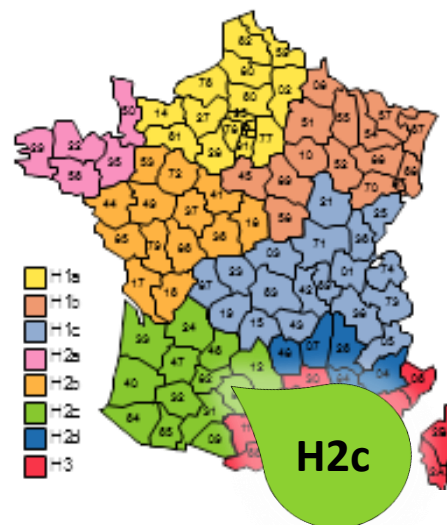
Façades Sud : SE/SO : E/O : et Nord :



Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de La Rochelle (17)



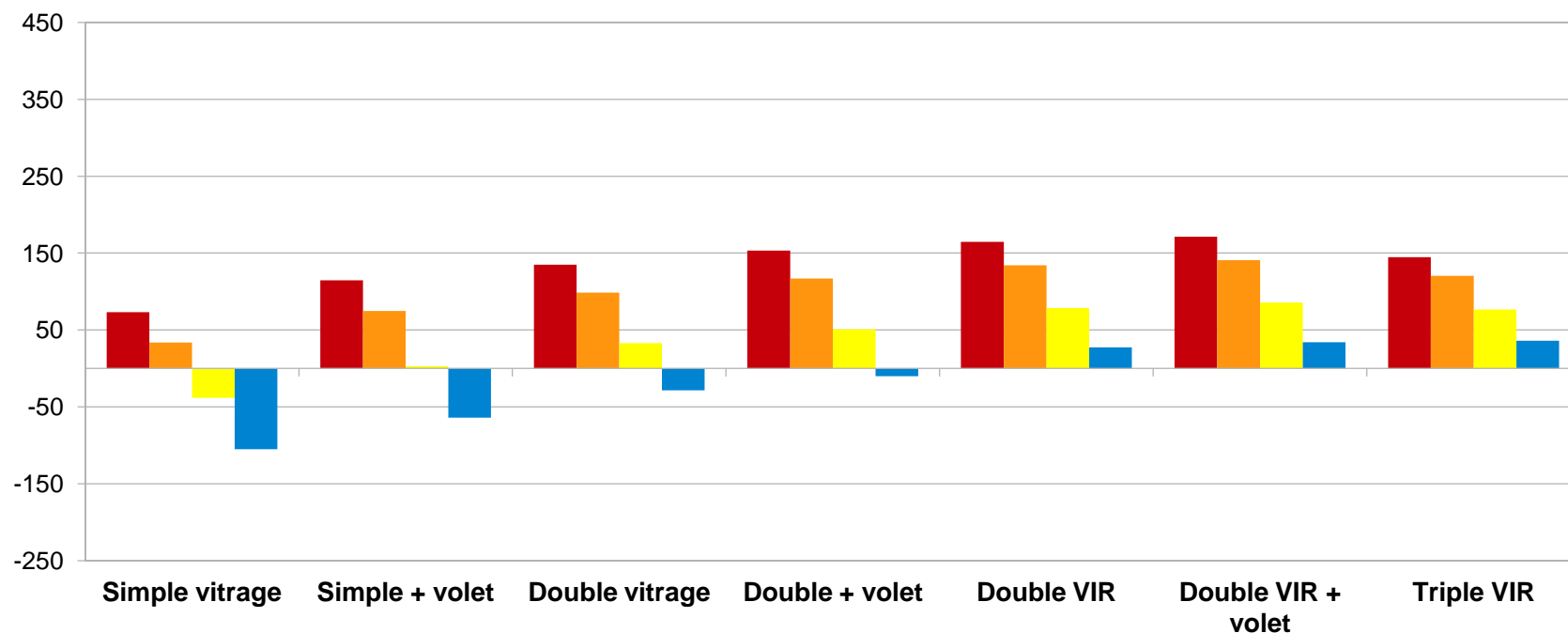
# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H2c



| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |

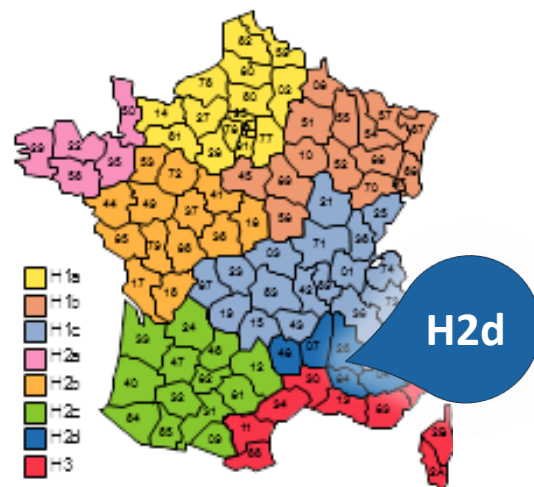
kWh/m²

Façades Sud : SE/SO : E/O : et Nord :

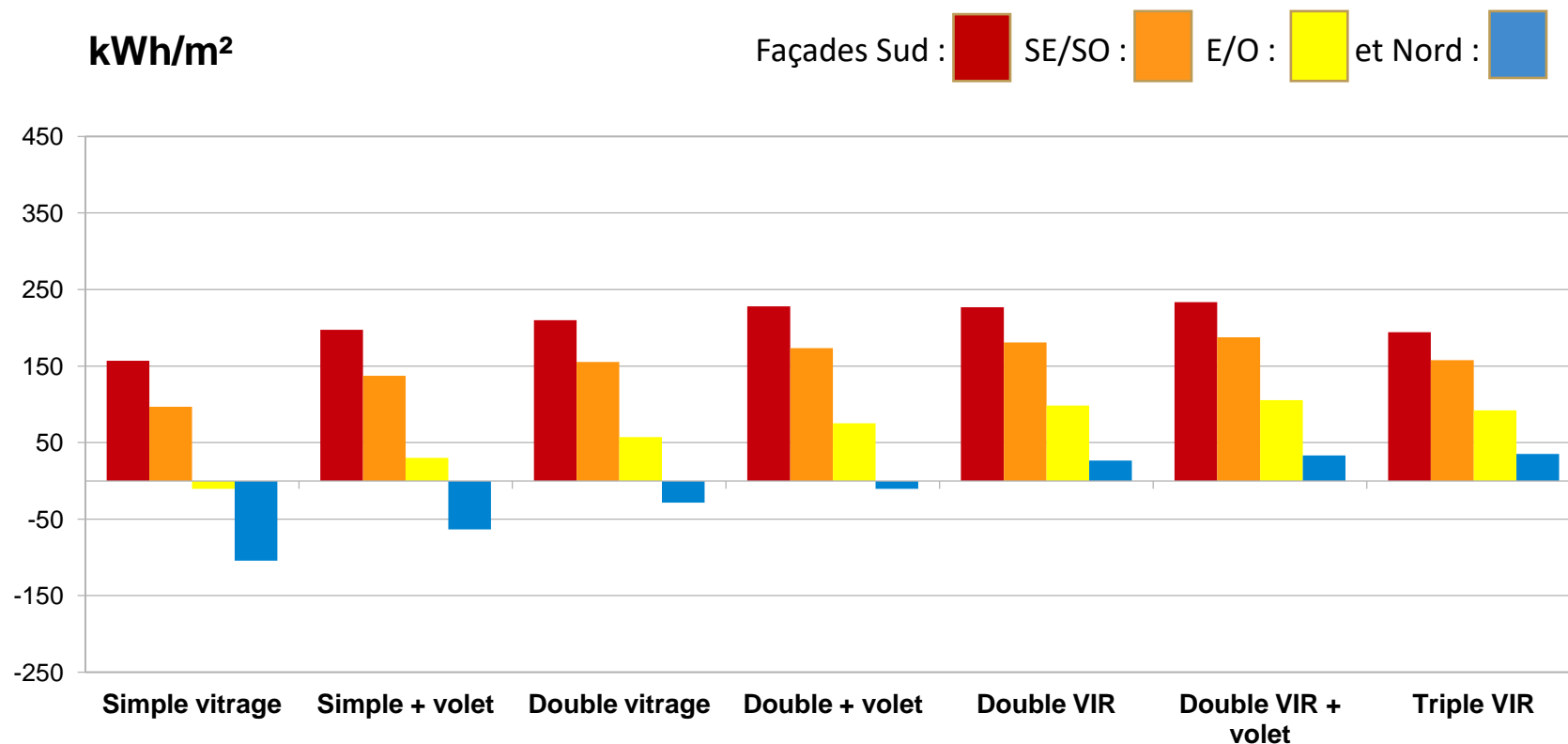


Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Agen (47)

# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H2d

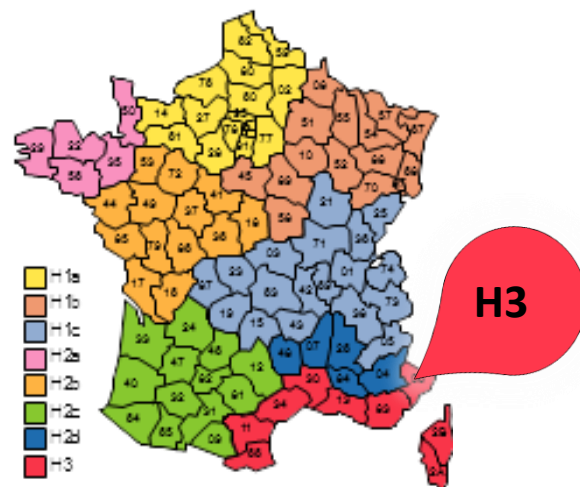


| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |

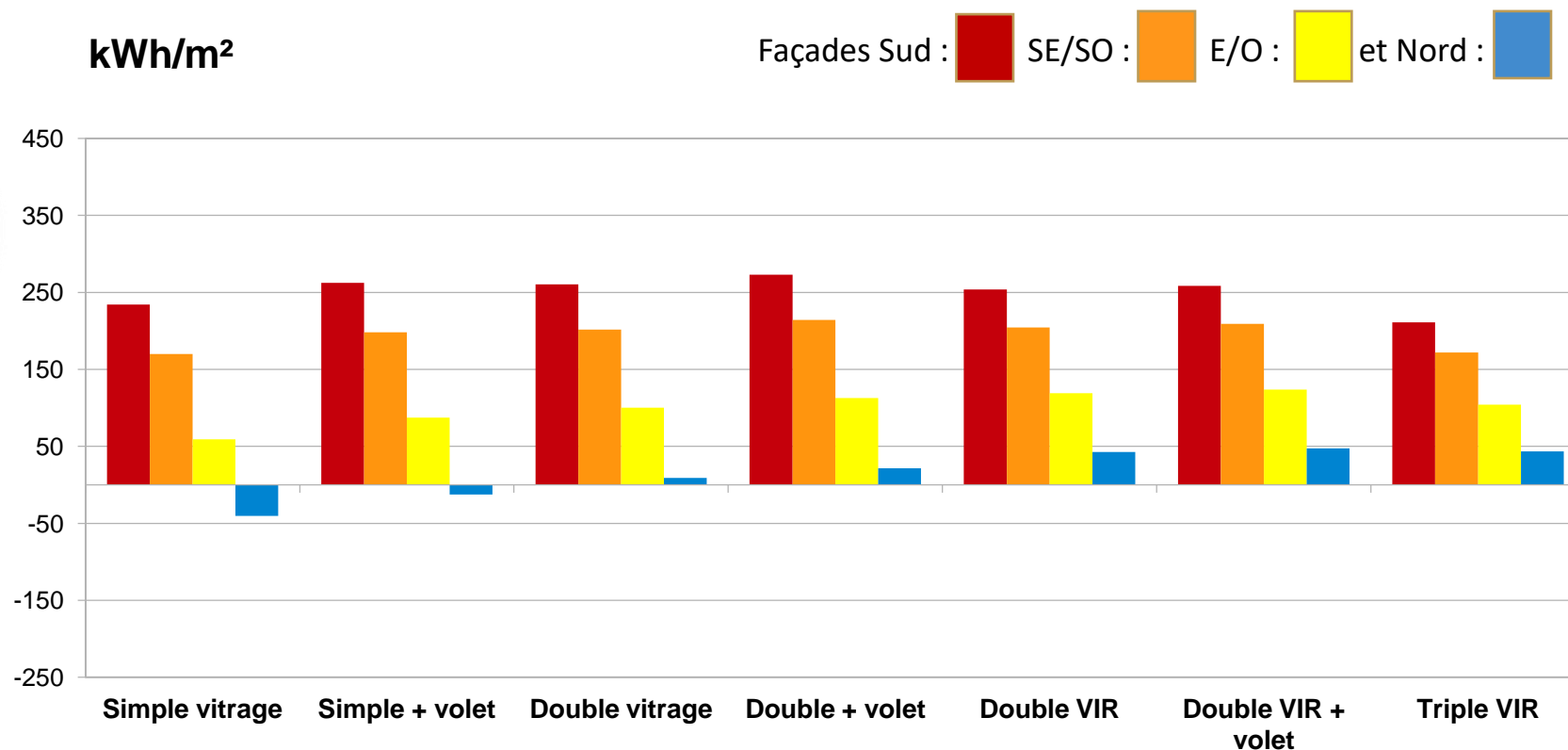


Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Carpentras (84)

# Bilan thermique d'un vitrage – Zone H3



| Baie Vitrée            |            |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | Uw (W/m²K) | Sg (%) |
| Simple vitrage         | 4,9        | 0,82   |
| Simple + volet         | 4          | 0,82   |
| Double vitrage         | 3          | 0,75   |
| Double + volet         | 2,6        | 0,75   |
| Double VIR             | 1,4        | 0,63   |
| Double VIR + volet     | 1,25       | 0,63   |
| Triple VIR             | 0,8        | 0,55   |
| Coefficient de clair : | 75%        |        |
| Delta R volet :        | 0,15 m²K/W |        |



Bilan thermique pour 1m² de baie vitrée, selon type de vitrage, présence de volet et orientation.  
Calcul réalisé sur la période de chauffe (7 mois, d'octobre à avril), base météo de Nice (06)

# Analyses et réflexions - 1<sup>de3</sup>

---

Cette première approche nous permet de réaliser :

- qu'il existe de réelles différences selon le vitrage, la façade, ou la région climatique ;
- que les façades Sud-Est et Sud-Ouest ont un bilan assez voisin d'une façade orientée plein Sud ;
- la pertinence des volets\* ;
- la révolution qu'a représenté le double vitrage, puis l'incidence des VIR ;
- que l'orientation impacte plutôt moins le bilan des vitrages très performants ;
- que, sur les façades ouvertes au soleil, les vitrages qui ont le meilleur bilan ne sont pas forcément les plus isolants.

Ces informations que l'on peut tirer des diagrammes apportent des premiers repères. Néanmoins il est nécessaire, comme dans toute approche calculatoire générique, de réaliser :

- qu'elles sont les hypothèses retenues ;
- quelles sont les données non prises en compte qui pourraient influencer les résultats.

En éléments d'explication : chaque situation est définie par des données moyennes, alors que dans certains cas nous pourrions avoir des baies ou des volets très spécifiques, ou être dans un lieu très ensoleillé, ou particulièrement brumeux. Ou bien, avoir des masques solaires devant les façades, ce qui ne correspond, par exemple à l'hypothèse retenue dans nos calculs. De plus, nous n'avons pas estimé l'incidence des inétanchéités à l'air des baies, qui dégraderaient fortement le bilan des anciennes fenêtres. Enfin, nous n'avons pas intégré non plus l'incidence de la fabrication du vitrage, qui sera quasi proportionnelle au nombre de verres, ou celui du cadre, qui pourra être faible pour le bois, et forte pour le PVC et surtout l'aluminium.

*\* l'éventuelle présence de rideaux n'est pas intégrée ici, mais, particulièrement sur des baies peu performantes ou en l'absence de volets, leur contribution sera de premier ordre. Dans ce cas on cherchera à avoir un voilage épais, qui s'approche du sol (présence de franges ?), et accompagné d'une cantonnière.*

# Analyses et réflexions

Cette première approche nous permet de réaliser :

- qu'il existe de réelles différences selon le vitrage, la façade, ou la région ;
- que les façades Sud-Est et Sud-Ouest ont un bilan assez voisin d'une neutralité ;
- la pertinence des volets\* ;
- **la révolution qu'a représenté le double vitrage, puis les VIR** ;
- que l'orientation impacte plutôt moins le bilan des vitrages très performants ;
- que, sur les façades ouvertes au soleil, les vitrages qui ont le meilleur bilan thermique sont les plus performants.

Ces informations que l'on peut tirer des diagrammes apportent des preuves à l'appui de toute approche calculatoire générique, de réaliser :

- qu'elles sont les hypothèses retenues ;
- quelles sont les données non prises en compte qui pourraient influencer le bilan.

En éléments d'explication : chaque situation est définie par des données spécifiques, nous n'avons pas pu avoir des baies ou des volets très spécifiques, ou être dans un lieu très spécifique. Nous n'avons pas pu avoir des masques solaires devant les façades, ce qui ne correspond, par exemple à l'hypothèse retenue dans nos calculs. De plus, nous n'avons pas estimé l'incidence des inétanchéités à l'air des baies, qui dégraderaient fortement le bilan des anciennes fenêtres. Enfin, nous n'avons pas intégré non plus l'incidence de la fabrication du vitrage, qui sera quasi proportionnelle au nombre de verres, ou celui du cadre, qui pourra être faible pour le bois, et forte pour le PVC et surtout l'aluminium.

**En réalisant que les baies vitrées sont passées en 50 ans de surfaces déperditives à surfaces captrices, nous comprenons pourquoi nous hésitons moins à nous ouvrir au soleil. Et que dans le cadre d'une rénovation, la tentation est grande de vouloir augmenter le nombre et la surface des ouvertures.**

\* l'éventuelle présence de rideaux n'est pas intégrée ici, mais, particulièrement sur des baies peu performantes ou en l'absence de volets, leur contribution sera de premier ordre. Dans ce cas on cherchera à avoir un voilage épais, qui s'approche du sol (présence de franges ?), et accompagné d'une cantonnière.

# Analyses et réflexions - 2<sup>de</sup>3

---

L'analyse des bilans thermiques fait douter de la pertinence du triple vitrage, excepté éventuellement en façade nord dans les régions froides. Mais l'approche que nous avons faite est réalisée sur la totalité de la saison de chauffe. Etudions 2 situations.

## 1. Que se passe-t-il durant de longues périodes sans soleil ?

Sur ces périodes c'est ouvertement le U des parois qui renseigne le bilan journalier (nous avons beaucoup de déperditions et très peu d'apport solaire). Le triple vitrage y sera donc près de 2 fois plus performant qu'un double VIR. Le triple vitrage sera alors très séduisant si cette moins grande sensibilité aux aléas climatiques nous permet de réduire le système de chauffage à sa plus simple expression, comme par exemple en construction ou rénovation passive.

**Que se passerait-il dans un bâtiment passif standard mais avec du double VIR en lieu et place du triple vitrage ?** Le bilan de l'enveloppe serait meilleur sur la saison de chauffe, mais avec un bâtiment plus sensible aux aléas climatiques. De fait si les besoins deviendraient quasi inexistantes lors des périodes ensoleillées, ils seraient assez élevés durant les périodes sans soleil. Les systèmes de chauffage adaptés à de tels différentiels ne sont ni les plus performants, ni les moins onéreux.

Et, plus votre bâtiment sera vitré et ouvert au soleil, plus vous vous trouverez dans une situation complexe à gérer, particulièrement si vous n'appréhendez pas finement cette réalité en amont, par des protections solaires ajustables et une forte inertie intérieure.

La conception énergétique est un tout, et, plus vous optimisez un bâtiment, plus vous vous trouvez dans une situation où vous avez à choisir entre « option bioclimatique » et « approche passive » (telle qu'elle est présentée dans la construction passive). L'une et l'autre a sa logique propre et des réels atouts. Et s'il est possible de les combiner jusqu'à un certain niveau, au-delà, ou face à tel ou tel choix d'optimisation il faudra trancher, ce sera alors l'une, ou l'autre.



# Analyses et réflexions - 3<sup>de</sup>3



## 2. Des particuliers, en zone H1c, souhaitent changer le vitrage de leurs baies situées à l'angle Sud-Ouest de leur maison.

Les résultats de la diapo 5 montre que sur ces façades le double vitrage à isolation renforcé (DVIR) a un meilleur bilan thermique sur la saison de chauffe que le triple vitrage, et pourtant c'est le TV qui sera choisi, et ce pour 4 raisons :

- De part et d'autre de cet angle nous avons 2 grandes portes vitrées. Optimiser le captage solaire n'est pas la priorité dans cet endroit très fortement vitré.
- Maison construite il y a 20 ans, l'absence de volets génère un angle froid lors des jours d'hiver sans soleil, et lors des nuits froides. Avoir des vitrages 2 fois moins déperditifs est séduisant.
- Même si les retours quant au confort d'été sont bons pour ce rez de jardin, du fait de protections solaires performantes, d'une inertie intérieure forte additionnée à une surventilation nocturne efficace, il ne faut pas oublier qu'un TV laisse rentrer par conduction 2 fois moins de calories qu'un DV.
- Et dernier point : le fauteuil représente un endroit de lecture idéal, sauf que l'hiver le vitrage est souvent froid. Avec un triple vitrage, sa surface intérieure descendra rarement en dessous de 18°C, ce qui en hiver doublera le temps de confort à cet endroit spécifique.



***Cet exemple fait réaliser que si l'approche thermique est importante, elle est néanmoins à intégrer dans une réflexion plus globale dans laquelle l'utilisateur, ses besoins, ses envies, prendront une place centrale. L'objectif de tout projet n'est pas de faire des boîtes thermiquement optimisées, mais des espaces agréables à vivre, adaptés aux besoins. Certes il leur faut être par ailleurs au minimum au niveau "basse consommation", mais n'oublions jamais que ce sont d'abord des espaces de vie !***

Arcan

## Analyses et réflexions - 3<sup>de</sup>3



2. Des particuliers, en zone H1c, souhaitent changer le vitrage de leurs baies situées à l'angle Sud-Ouest de leur maison.

Les résultats de la diapo 5 montre que sur ces façades le double vitrage à isolation renforcé (Dvir) a un meilleur bilan thermique sur la saison de chauffe que le triple vitrage, et pourtant c'est le TV qui sera choisi, et ce pour 4 raisons :

- De part et d'autre de cet angle nous avons 2 grandes portes vitrées. Optimiser le captage solaire n'est pas la priorité dans cet endroit très fortement vitré.
- Maison construite il y a 20 ans, l'absence de volets génère un angle froid lors des jours d'hiver sans soleil, et lors des nuits froides. Avoir des vitrages 2 fois moins déperditifs est séduisant.
- Même si les retours quant au confort d'été sont bons pour ce rez de jardin, du fait de protections solaires performantes, d'une inertie intérieure forte additionnée à une surventilation nocturne efficace, il ne faut pas oublier qu'un TV laisse rentrer par conduction 2 fois moins de calories qu'un DV.
- Et dernier point : le fauteuil représente un endroit de lecture idéal, sauf que l'hiver le vitrage est souvent froid. Avec un triple vitrage, sa surface intérieure descendra rarement en dessous de 18°C, ce qui en hiver doublera le temps de confort à cet endroit spécifique.



# Compléments sur diapos n°11

**Plus le lieu sera ensoleillé, et/ou plus le coefficient de clair (voir diapo 2) sera important, plus les solutions à fort facteur solaire (celles de gauche sur les schémas) augmenteront leur bilan.**

**A l'inverse, si nous sommes dans une région avec brouillard, ou que nous avons des masques solaires, ces mêmes baies, qui ont un  $U_w$  non optimisé, perdront beaucoup sur leur bilan, donné dans nos calculs à partir d'une situation moyenne.**

## Analyses et réflexions - 1<sup>de3</sup>

ère approche nous permet de réaliser :

de réelles différences selon le vitrage, la façade, ou la région climatique ;

façades Sud-Est et Sud-Ouest ont un bilan assez voisin d'une façade orientée plein Sud ;

ence des volets\* ;

tion qu'a représenté le double vitrage, puis l'incidence des VIR ;

ntation impacte moins le bilan des vitrages très performants ;

es façades ouvertes au soleil, les vitrages qui ont le meilleur bilan ne sont pas forcément les plus isolants.

tions que l'on peut tirer des diagrammes apportent des premiers repères. Néanmoins il est nécessaire, comme dans he calculatoire générique, de réaliser :

ont les hypothèses retenues ;

ont les données non prises en compte qui pourraient influencer les résultats.

ation est définie par des données moyennes, alors que dans certains cas nous pourrions avoir des baies ou des volets ou être dans un lieu très ensoleillé, ou plutôt brumeux ; ou avoir des masques solaires devant les façades, ce pond, par exemple à l'hypothèse retenue dans nos calculs. De plus, nous n'avons pas estimé l'incidence des

à l'air des baies, qui dégraderaient fortement le bilan des anciennes fenêtres. Enfin, nous n'avons pas intégré non plus l'incidence de la fabrication du vitrage, qui sera quasi proportionnelle au nombre de verres, ou celui de la baie, qui pourra être faible pour le bois, et forte pour le PVC et surtout l'aluminium.

\* l'éventuelle présence de rideaux n'est pas intégrée ici, mais, particulièrement sur des bales peu performantes ou en l'absence de volets, leur contribution sera de premier ordre. Dans ce cas on cherchera à avoir un voilage épais, qui s'approche du sol (présence de franges ?), et accompagné d'une cantonnière.

**Si une étude thermique de base ne rentre pas forcément plus dans le détail que nous dans les précédents calculs, demander une étude intégrant l'ensemble des spécificités d'un projet est possible... mais le "sur mesure" coûte ici également plus que le "prêt à porter"**

## Analyses et réflexions - 1<sup>de</sup>3

La première approche nous permet de réaliser :

Il existe de réelles différences selon le vitrage, la façade, ou la région climatique ;

Les façades Sud-Est et Sud-Ouest ont un bilan assez voisin d'une façade orientée plein Sud ;

La pertinence des volets\* ;

L'évolution qu'a représenté le double vitrage, puis l'incidence des VIR ;

L'orientation impacte moins le bilan des vitrages très performants ;

Sur les façades ouvertes au soleil, les vitrages qui ont le meilleur bilan ne sont pas forcément les plus isolants.

Les informations que l'on peut tirer des diagrammes apportent des premiers repères. Néanmoins il est nécessaire, comme dans l'approche calculatoire générique, de réaliser :

Quelles sont les hypothèses retenues ;

Quelles sont les données non prises en compte qui pourraient influencer les résultats.

Chaque situation est définie par des données moyennes, alors que dans certains cas nous pourrions avoir des baies ou des volets particuliers, ou être dans un lieu très ensoleillé, ou plutôt brumeux ; ou avoir des masques solaires devant les façades, ce qui ne correspond, par exemple à l'hypothèse retenue dans nos calculs. De plus, nous n'avons pas estimé l'incidence des inétanchéités à l'air des baies, qui dégraderaient fortement le bilan des anciennes fenêtres. Enfin, nous n'avons pas intégré non plus l'incidence de la fabrication du vitrage, qui sera quasi proportionnelle au nombre de verres, ou celui de la baie, qui pourra être faible pour le bois, et forte pour le PVC et surtout l'aluminium.

\* l'éventuelle présence de rideaux n'est pas intégrée ici, mais, particulièrement sur des baies peu performantes ou en l'absence de volets, leur contribution sera de premier ordre. Dans ce cas on cherchera à avoir un vitrage épais, qui s'approche du sol (présence de franges ?), et accompagné d'une cantonnière.

**Rares sont les projets qui intègrent la quantité d'énergie qui a été nécessaire à la fabrication des matériaux (=énergie grise), mais c'est également tout à fait possible.** (On parle alors d'ACV pour Analyse du Cycle de Vie, de la fenêtre, du bâtiment...). **Mais ce sera +/- simple et fiable selon si l'on s'inspire de la méthode "officielle" française (FDES : 😞) ou d'autres approches\*.**

\* Premiers éléments d'explication de cette critique par l'article « [Label E+C-, de la bonne idée à la mauvaise blague](#) »

## Analyses et réflexions - 1<sup>de</sup>3

re approche nous permet de réaliser :

- de réelles différences selon le vitrage, la façade, ou la région climatique ;
- façades Sud-Est et Sud-Ouest ont un bilan assez voisin d'une façade orientée plein Sud ;
- voies des volets\* ;
- on qu'a représenté le double vitrage, puis l'incidence des VIR ;
- tation impacte moins le bilan des vitrages très performants ;
- es façades ouvertes au soleil, les vitrages qui ont le meilleur bilan ne sont pas forcément les plus isolants.

ions que l'on peut tirer des diagrammes apportent des premiers repères. Néanmoins il est nécessaire, comme dans le calculatoire générique, de réaliser :

- ont les hypothèses retenues ;
- ont les données non prises en compte qui pourraient influencer les résultats.

tion est définie par des données moyennes, alors que dans certains cas nous pourrions avoir des baies ou des volets tre dans un lieu très ensoleillé, ou plutôt ombragé ; ou avoir des masques solaires devant la façade, ce qui ne par exemple à l'hypothèse retenue dans nos calculs. De plus, nous n'avons pas estimé l'incidence des inétanchéités à l'air des baies, qui dégraderaient fortement le bilan des anciennes fenêtres. Enfin, nous n'avons pas intégré non plus l'incidence de la fabrication du vitrage, qui sera quasi proportionnelle au nombre de verres, ou celui de la baie, qui pourra être faible pour le bois, et forte pour le PVC et surtout l'aluminium.

\* l'éventuelle présence de rideaux n'est pas intégrée ici, mais, particulièrement sur des baies peu performantes ou en l'absence de volets, leur contribution sera de premier ordre. Dans ce cas on cherchera à avoir un voilage épais, qui s'approche du sol (présence de franges ?), et accompagné d'une cantonnière.