

Du logement social à énergie positive : Le Grand Carcouet

nantes
mÉTROPOLE
HABITAT



“ Diversifier ”

Pour accompagner les évolutions des sociétés et le développement de la métropole nantaise, Nantes Habitat a constitué une offre élargie de logements collectifs, individuels, accessions abordables, locaux associatifs et commerciaux, résidences pour personnes âgées etc.



Une offre adaptée

- **25 000 logements** du T1 au T6
- **1 000 logements bleus** aménagés pour le maintien à domicile des personnes âgées
- **180 locaux commerciaux** (18 000 m²)
- **130 locaux associatifs** (10 000 m²)
- **34 projets spécifiques** construits sur la ville : résidences pour personnes âgées (EHPAD : Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes), foyers logements, résidences sociales, foyers de jeunes travailleurs.
- **47 000 locataires** soit 1 nantais sur 6

“ Créer ”

En février 1913, Nantes est la deuxième ville de France (après La Rochelle) à créer les logements sociaux appelés alors « Habitations à Bon Marché ».

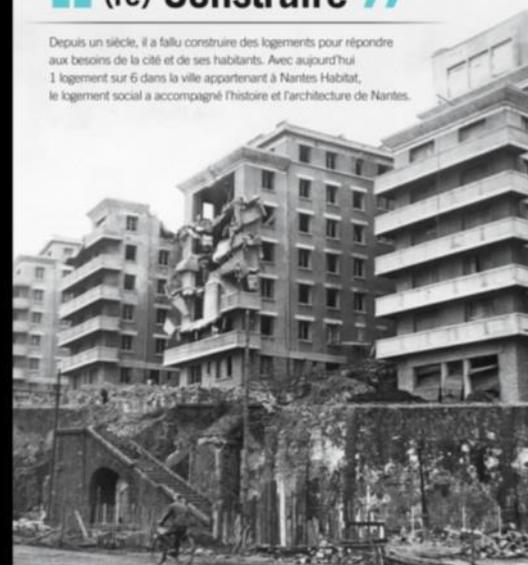


Construire

350 logements construits par an

“ (re) Construire ”

Depuis un siècle, il a fallu construire des logements pour répondre aux besoins de la cité et de ses habitants. Avec aujourd'hui 1 logement sur 6 dans la ville appartenant à Nantes Habitat, le logement social a accompagné l'histoire et l'architecture de Nantes.



“ Rénover ”

Avoir un patrimoine d'un siècle est une chance pour la diversité architecturale de la ville. Mais il faut le préserver et le maintenir au quotidien. Avec les vastes constructions d'après-guerre, pour répondre à l'importante demande (8000 logements construits entre 1961 et 1971 soit 1/3 du parc de l'Office), les enjeux de rénovation sont immenses.



Rénover

450 logements rénovés chaque année
Concertations et votes locataires
lorsque les logements sont habités.

Le Grand Carcouët

« Habiter durable, habiter désirable »

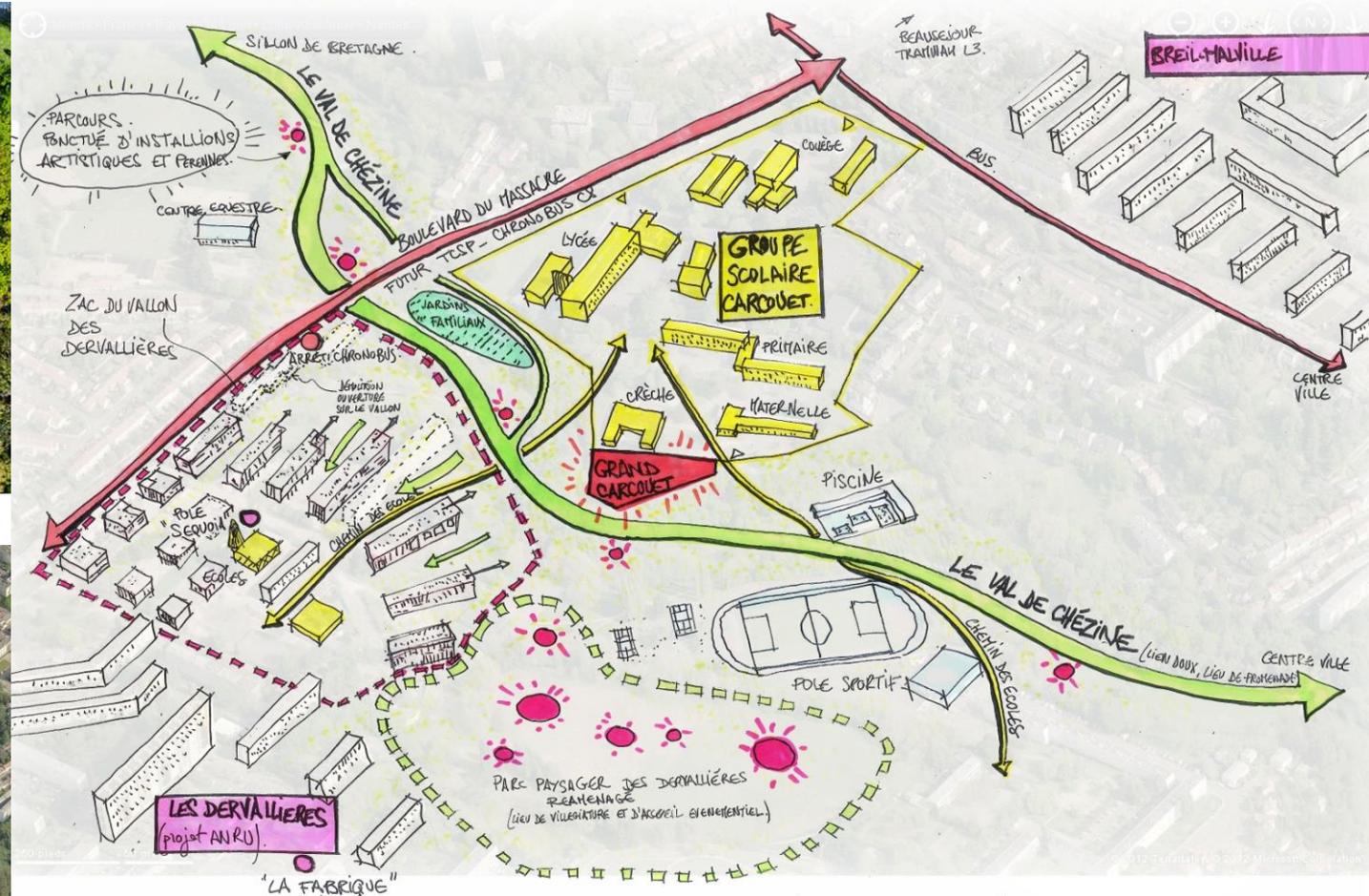
Le site



Vue aérienne des bâtiments



Vue aérienne du site



Une opération à haute performance énergétique : quel intérêt ?

Profiter d'un **foncier remarquable** avec un potentiel en matière d'exposition notamment.

Imposer un niveau de performance supérieure au label performanciel le plus ambitieux de la réglementation thermique de l'époque (BBC Effinergie RT 2005) et de l'actuelle (RT2012), dans une enveloppe économie définie.

Imposer un suivi énergétique et un accompagnement des locataires.

Expérimenter le mode de dévolution en Conception-Réalisation (maitrise des délais et des coûts, engagement conjoint maitrise d'œuvre/entreprises travaux sur le programme et le niveau de performance à atteindre).

Le projet lauréat : comment croiser usages et performance ?

30 logements : 7 T2, 12 T3 (dont 2 PMR), 6 T4, 4 T5, 1 T6 + 30 garages

SHAB moyenne par typologie : T2 = 48 m² / T3 = 71.9 m² / T4 = 86.9 m² / T5 = 108.2 m² / T6 = 132 m²

Le regroupement de **surfaces annexes dans des loggias individuelles.**

Des **logements simples d'utilisation**, ne requérant qu'un **abonnement énergétique.**

LES TEMPS
DU
PROJET

16 novembre 2010
Envoi de l'avis d'appel à
candidature

17 décembre 2010
Sélection des 5 équipes

25 novembre
2011
Notification Marché

7 août 2012
Démarrage
du chantier

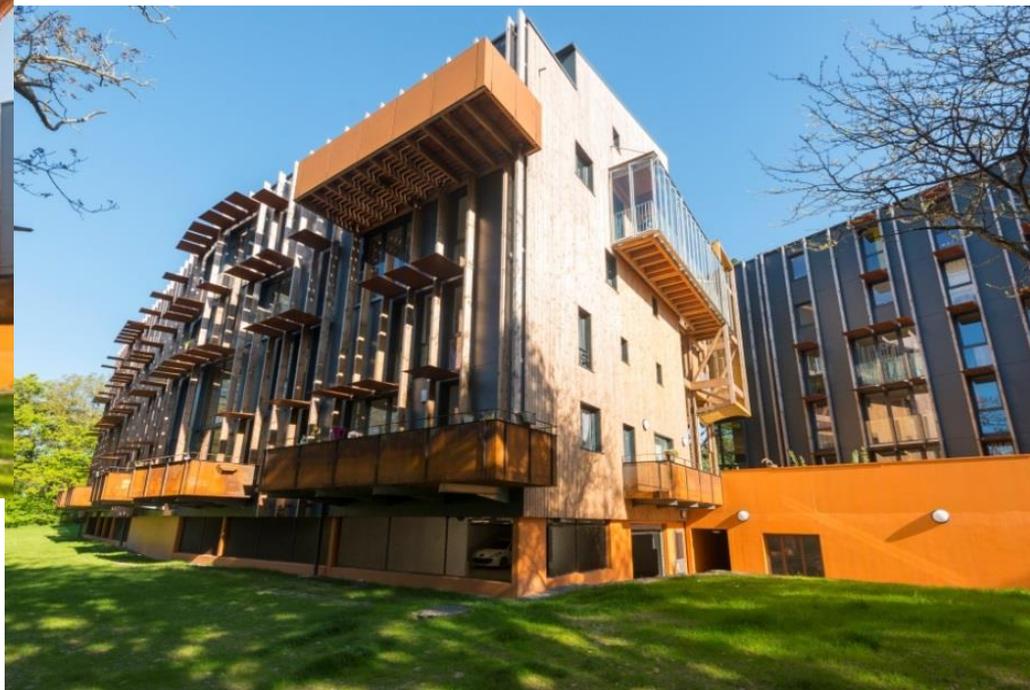
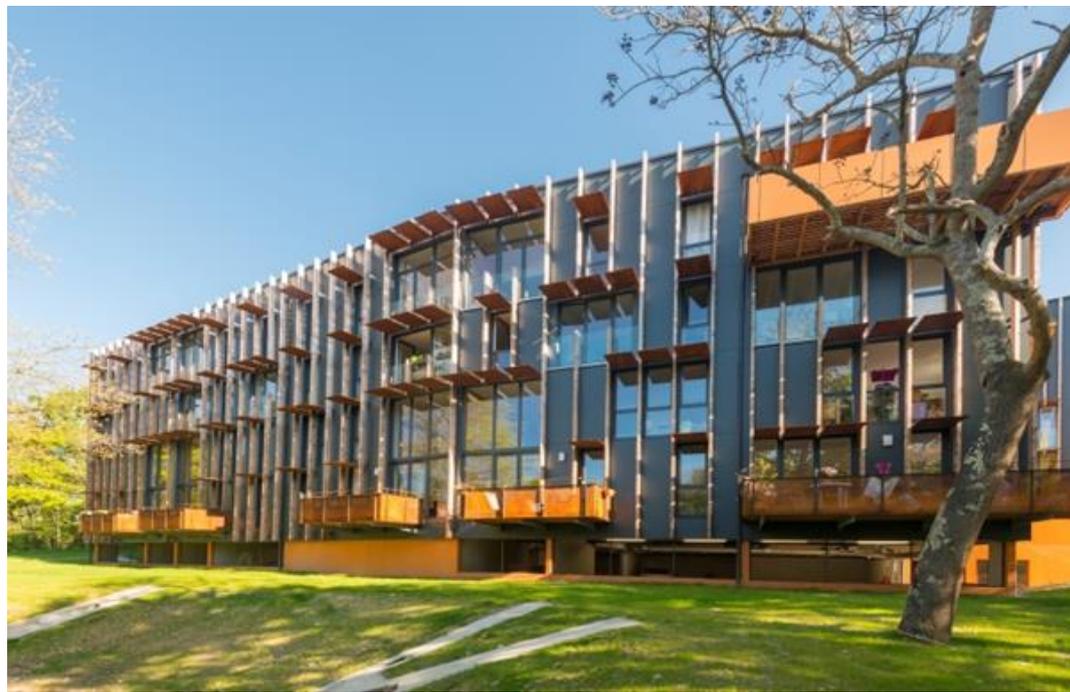
6 Janvier 2014
livraison

Janvier 2016
Fin du suivi et
accompagnement
énergétique

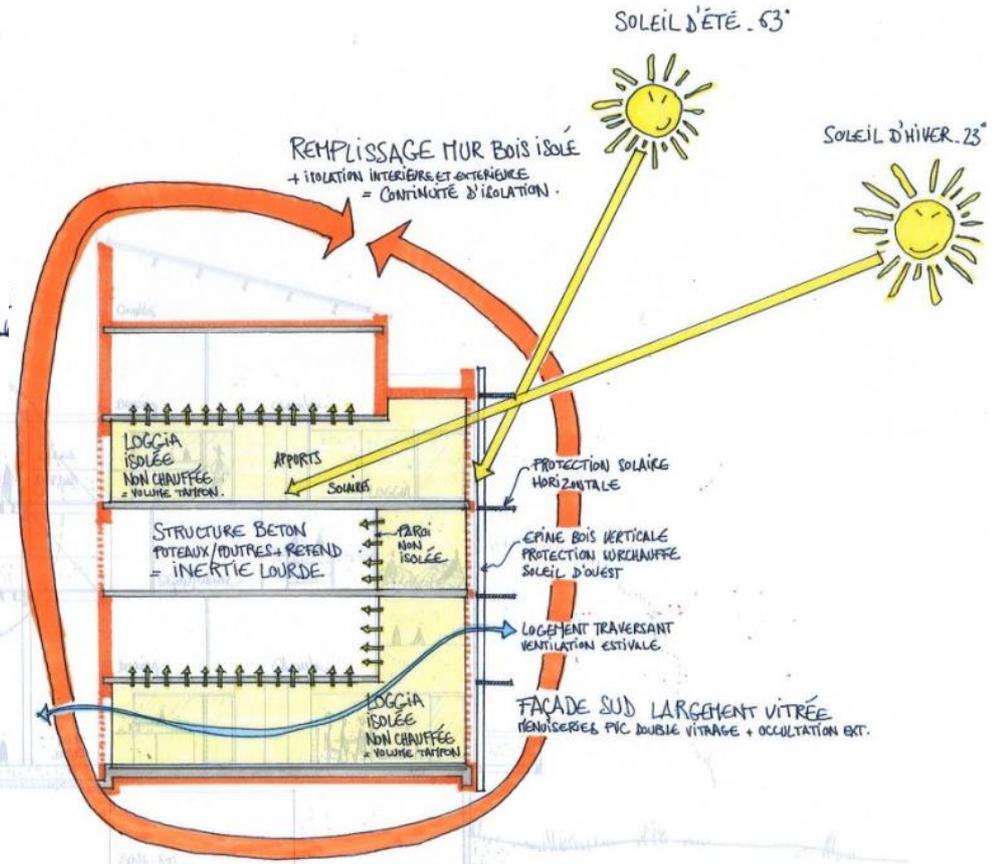
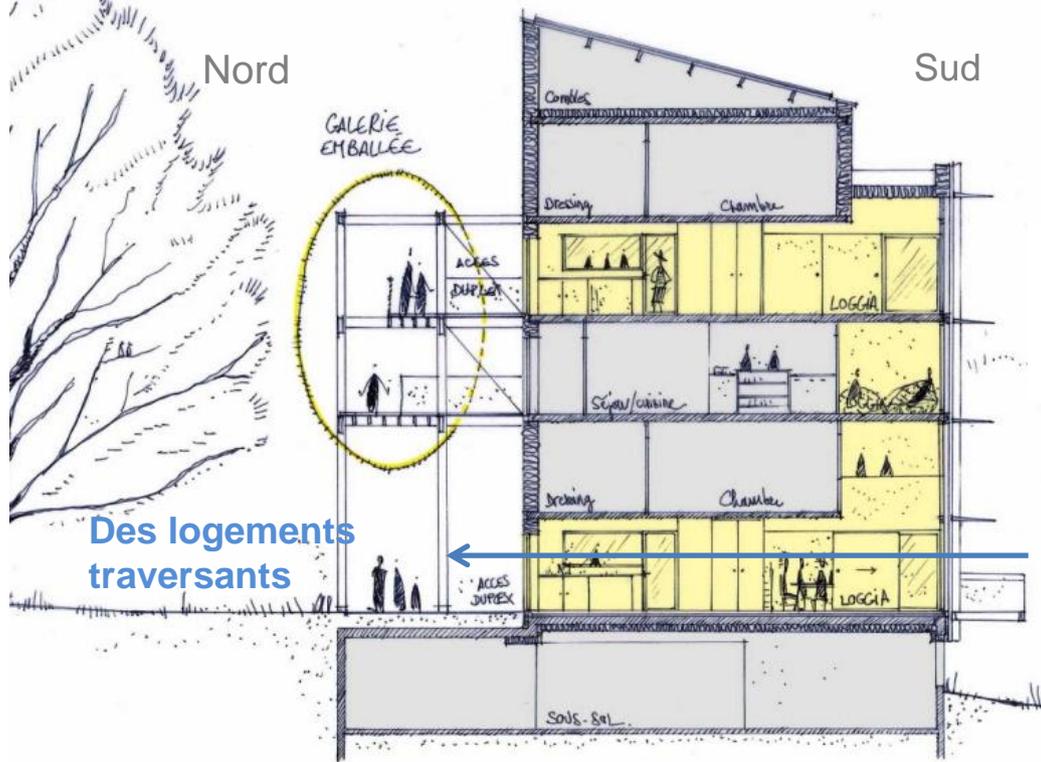
Deux **bâtiments compacts** avec une diversité des accès aux logements .

Un **traitement architectural croisant esthétique et thermique** (grandes surfaces vitrées, brises soleils,....)



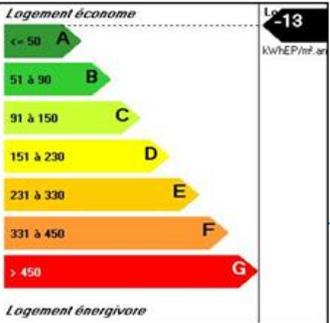


Un bâtiment bioclimatique

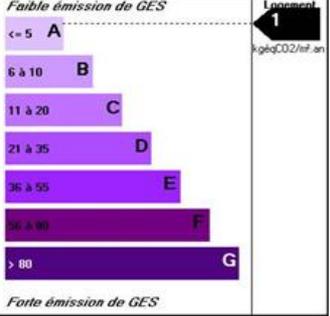


Un bâtiment bioclimatique

Bâtiment A

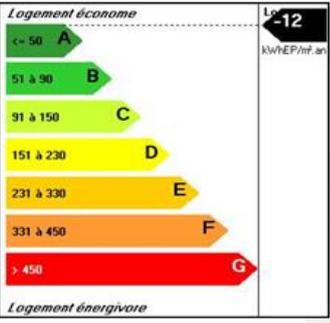


Classe Energie

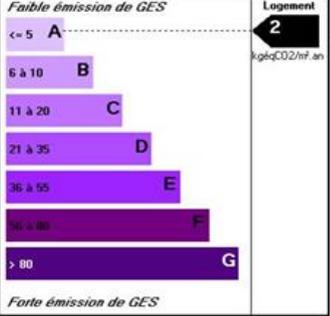


Classe Climat

Bâtiment B

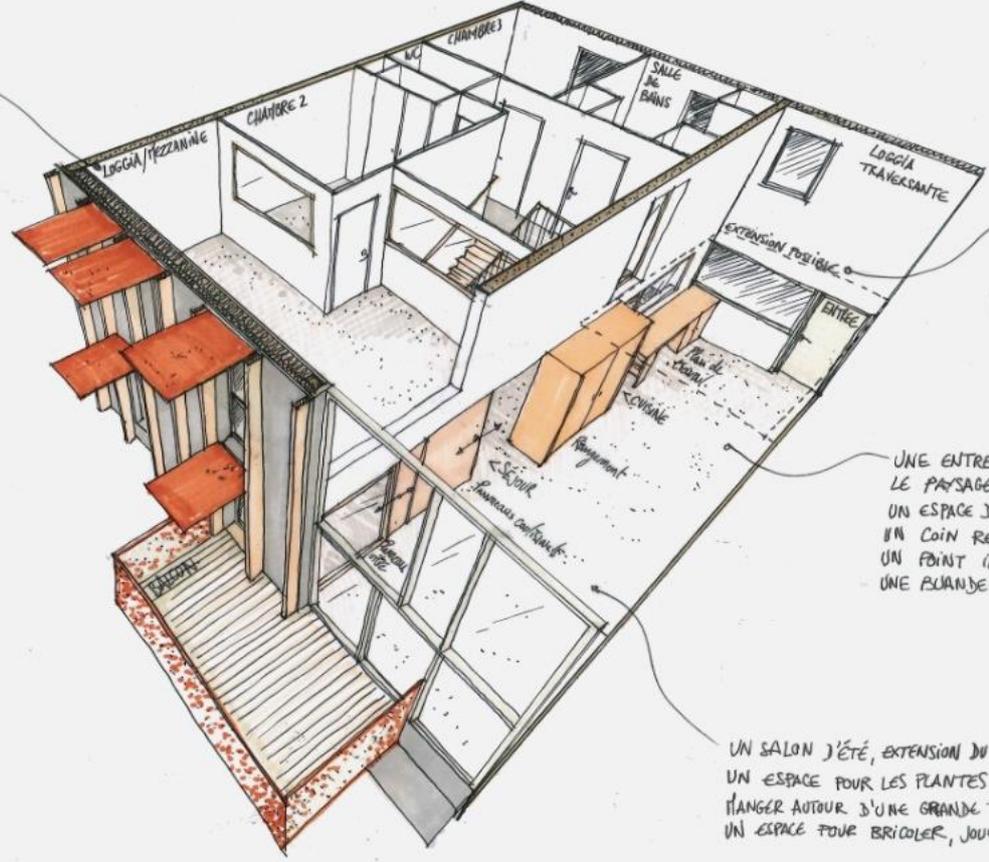


Classe Energie



Classe Climat

TRAVAILLER À JARDINER, CHAMBRE OCCASIONNELLE, ESPACE DE JEUX POUR LES ENFANTS... UN SALON TV... UNE BIBLIOTHÈQUE... UN ATELIER DE PEINTURE...



MODULARITÉ DU LOGEMENT PAR AJOUT D'UN PLANCHER (OU CHANGEMENT D'USAGE DU BRESSING POUR LES TS)

UNE ENTRÉE OUVERTE SUR LE PAYSAGE... UN ESPACE DE RANGEMENT... EN COIN REPAS... UN POINT INTERNET... UNE BUANDERIE INTÉGRÉE...

UN SALON D'ÉTÉ, EXTENSION DU SÉJOUR... UN ESPACE POUR LES PLANTES... MANGER AUTOUR D'UNE GRANDE TABLE... UN ESPACE POUR BRICOLER, JOUER, LIRE, HORS DU SÉJOUR.

Un projet s'appuyant sur les futurs standards thermique pressentis à horizon 2020 et inscrivant l'Office dans une démarche d'innovation et de développement durable.

Les principaux choix techniques :

- Une structure mixte bois/béton.
- Une VMC simple flux.
- Un système de chauffage individuel.
- Un système d'ECS collective : Heliopac & Powerpipe
- Une production photovoltaïque.



Powerpipe



Heliopac

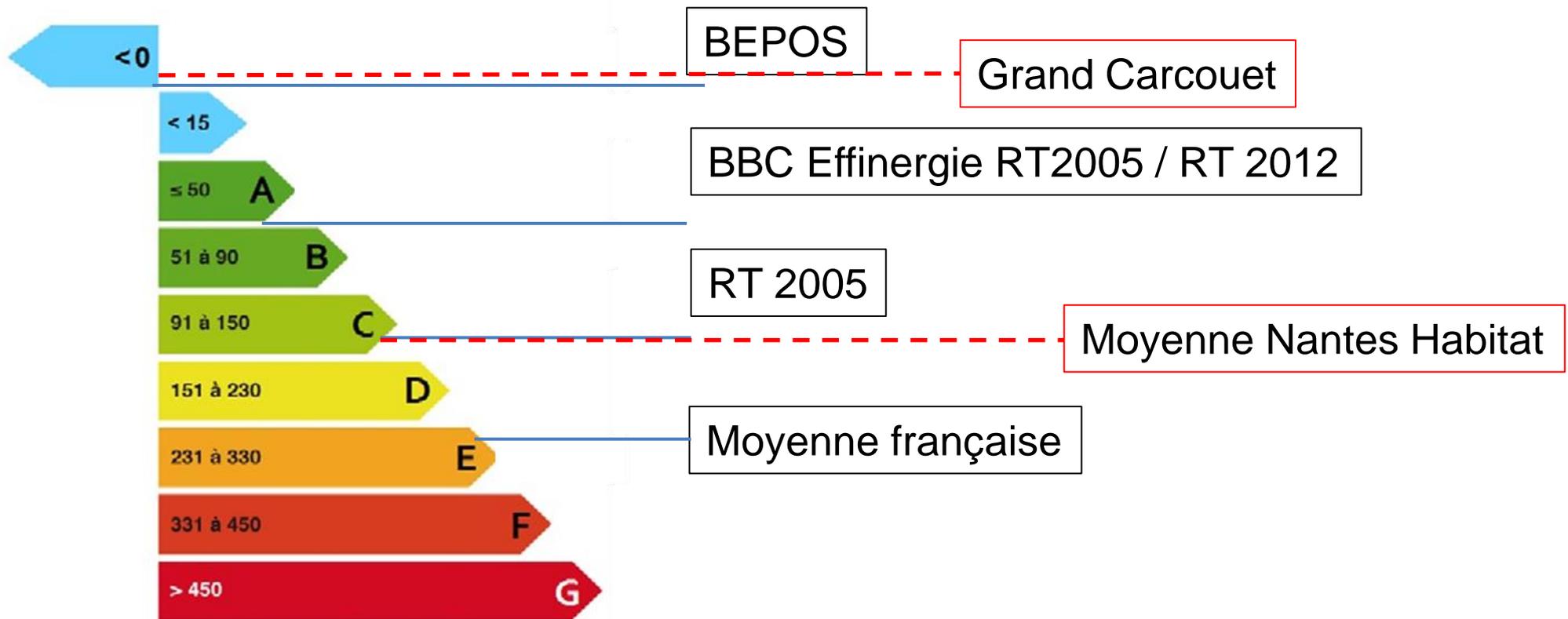
Les principes d'instrumentation et de suivi :

- **Sondes de température** intérieures et extérieures ;
- **Suivi électrique des logements** par sous comptage.
- **ECS Collective**
- **VMC**
- **Eclairage communs**
- **Photovoltaïque**

Consommations prises en compte dans les calculs conventionnels RT 2005:

- **5 usages liés au logement** : Eau chaude sanitaire, Chauffage des logements, Eclairage des logements, ventilation, (rafraichissement sans objet dans notre cas).

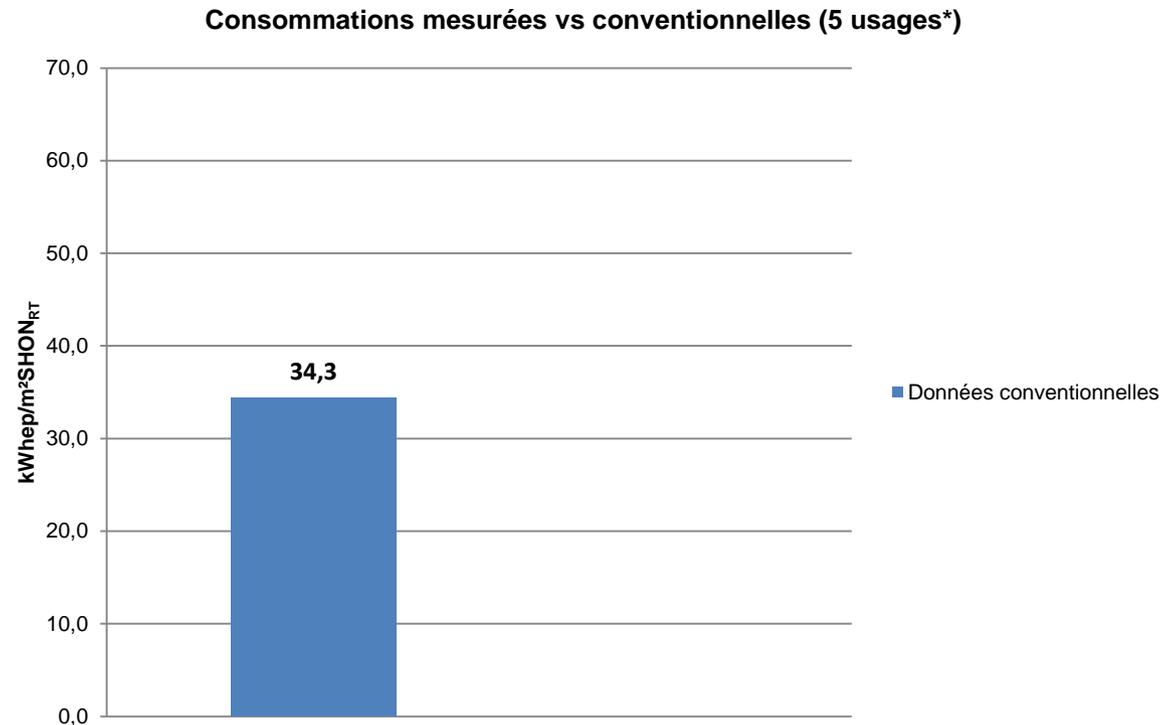
Rappel des niveaux de performances énergétiques, suivant réglementations et labels énergétiques



Consommations exprimées via méthode de calcul conventionnel, en énergie primaire par kWh/m²shon/an.

Résultats mesure / RT

Consommations globales « Réglementation Thermique »

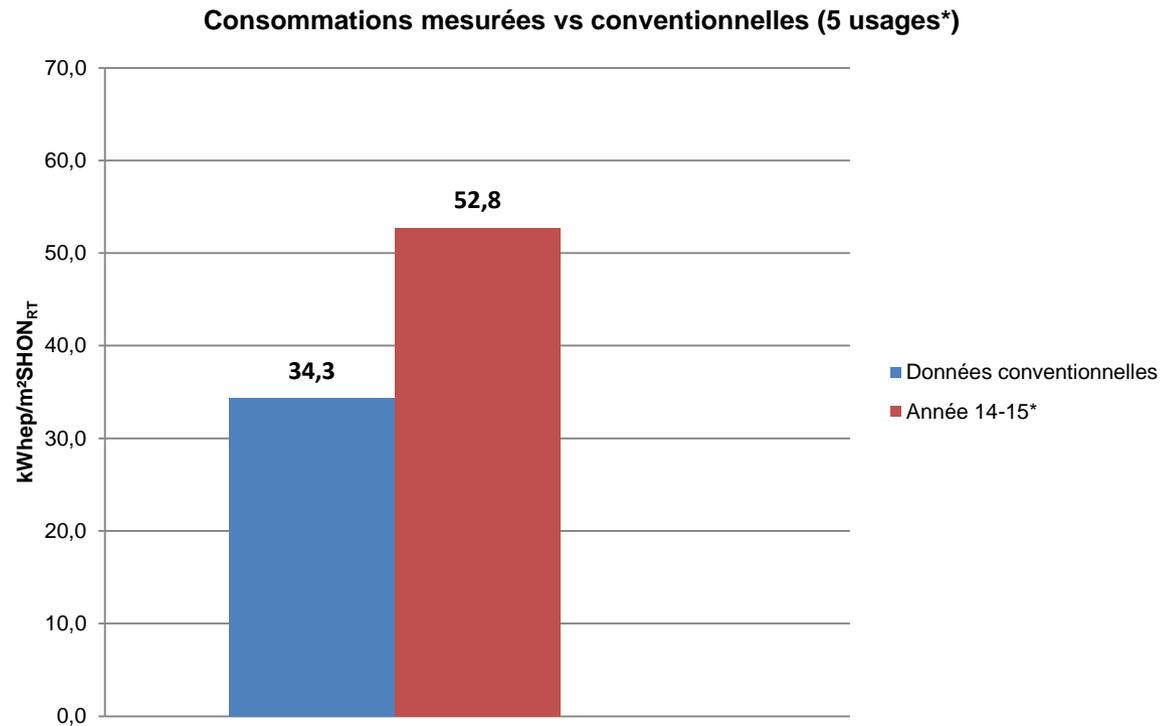


* chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage privatif, ventilation collective

• Valeurs moyennes des deux bâtiments

Résultats mesure / RT

Consommations globales « Réglementation Thermique »



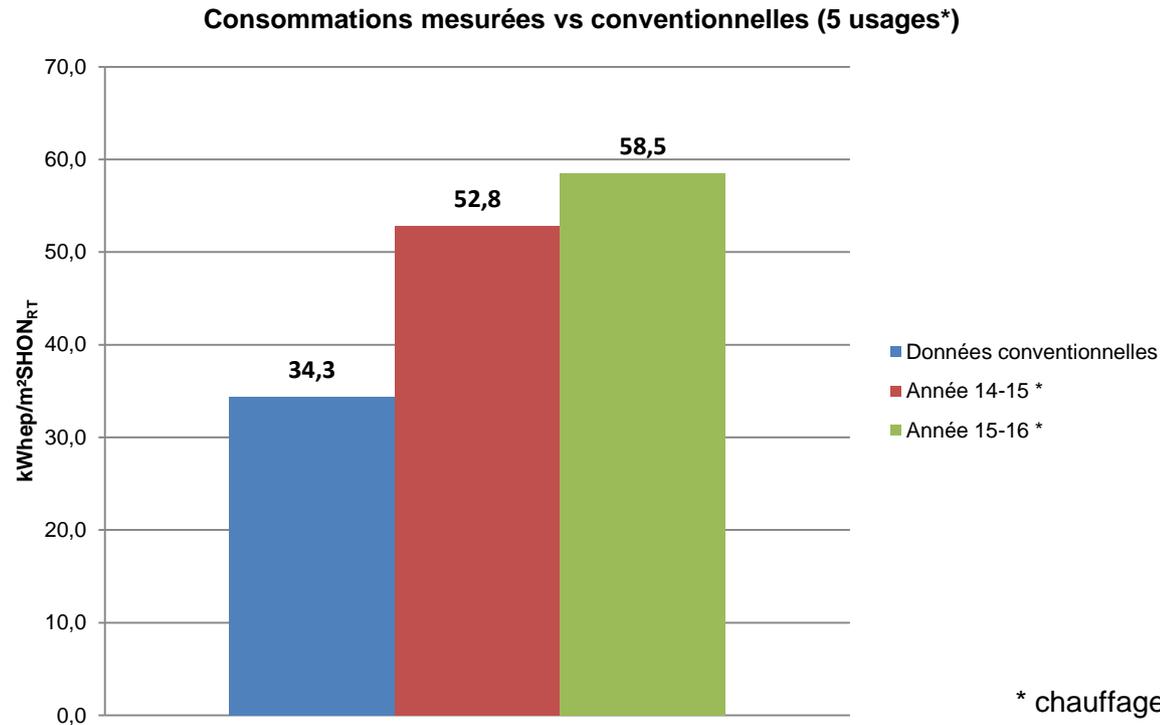
- Consommation réelle année 14-15 → +54%*

* chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage privatif, ventilation collective

• *Valeurs moyennes des deux bâtiments

Résultats mesure / RT

Consommations globales « Réglementation Thermique »



- Consommation réelle année 14-15 → +54%* ou 19 kWh_{EP}/m²
- Consommation réelle année 15-16 → +70%* ou 24 kWh_{EP}/m²

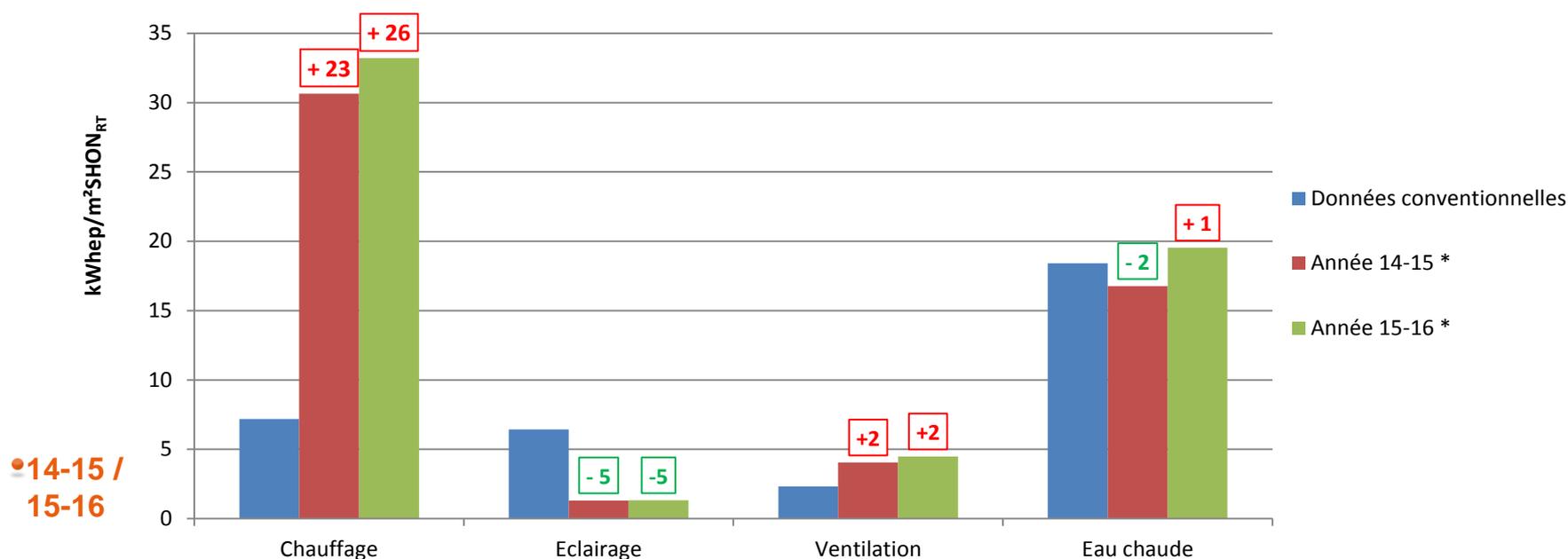
• * Avec correction Climat

• * Valeurs moyennes des deux bâtiments

Résultats mesure / RT

Consommations par poste (usages réglementaires)

Consommation mesurée / consommation conventionnelle



• 14-15 / 15-16

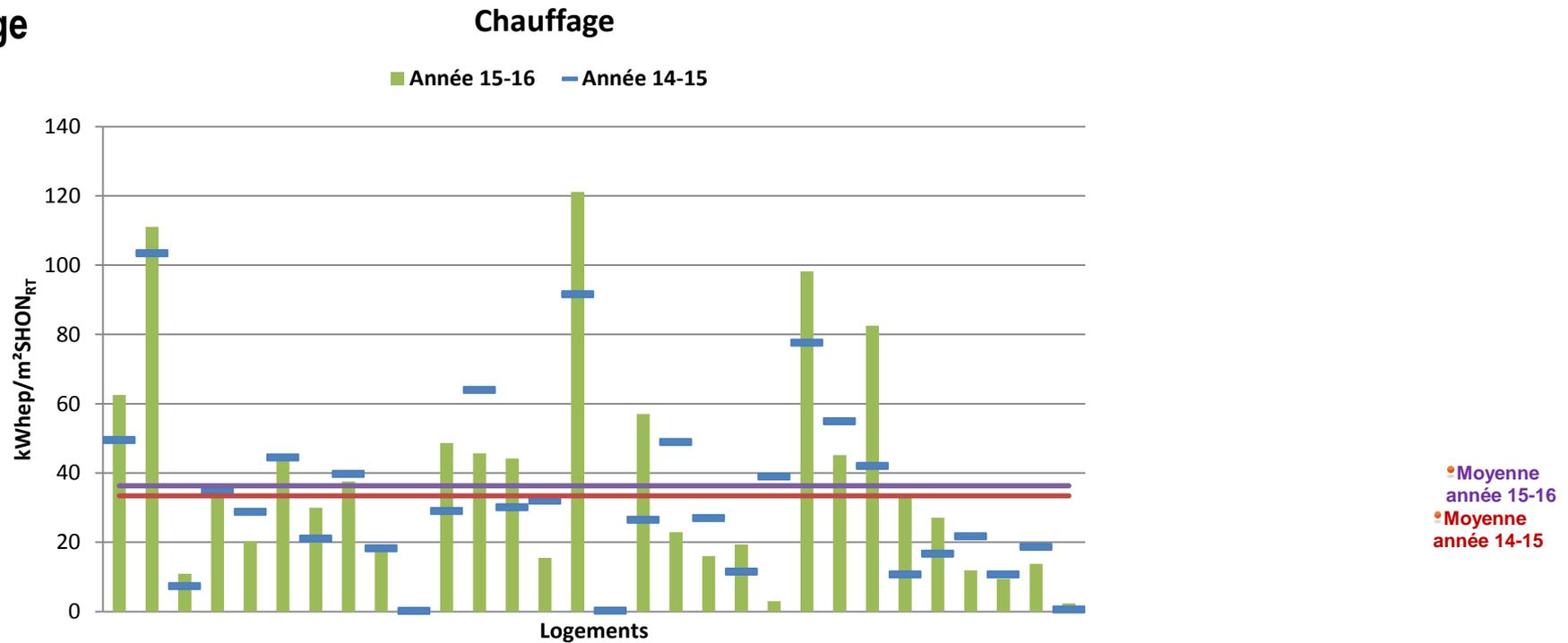
• → Dérive principale causée par le Chauffage
Mais consommation 3 fois inférieure à un logement existant moyen du parc NMH (en énergie primaire)

• * Valeurs moyennes des deux bâtiments

- Chauffage : +3 kWhEP/m²
- ECS : +3 kWhEP/m²
- Eclairage et ventilation : stable

Analyse

Chauffage



- 16 logements avec **augmentation** des consommations (x2 en moyenne)
- 14 logements avec **diminution** des consommations (1/3 en moyenne)

ANALYSE

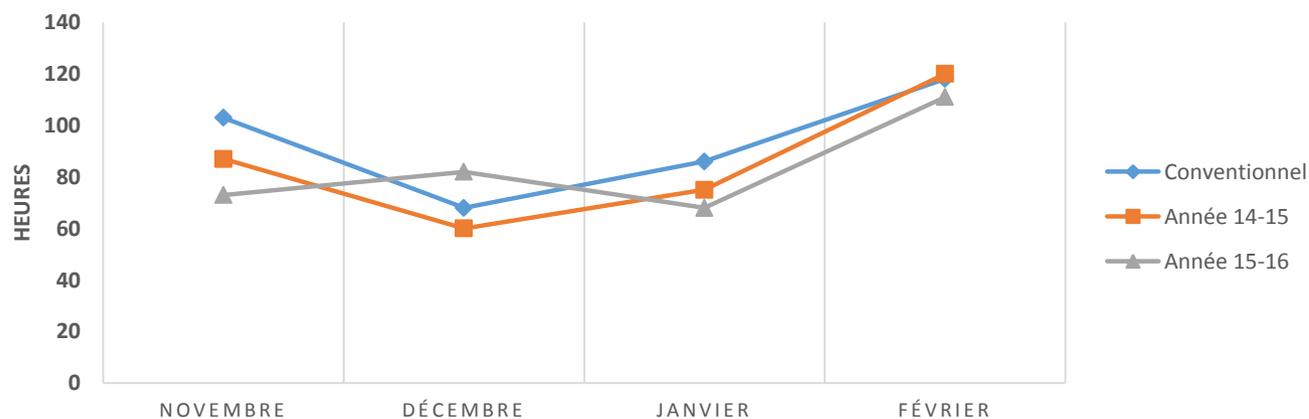
Chauffage : températures intérieures & ensoleillement

- ☐ Températures intérieures moyennes sur la période de chauffage (Octobre à Février) :

	Mesurée		Conventionnelle
	14-15	15-16	
Bâtiment A	18,2°C	18,4°C	18,7°C
Bâtiment B	18,6°C	18,6°C	

→ **Mesure ≈ Conventionnel** : ne permet pas de justifier l'écart constaté sur le chauffage

- ☐ Nombre d'heures d'insolation :

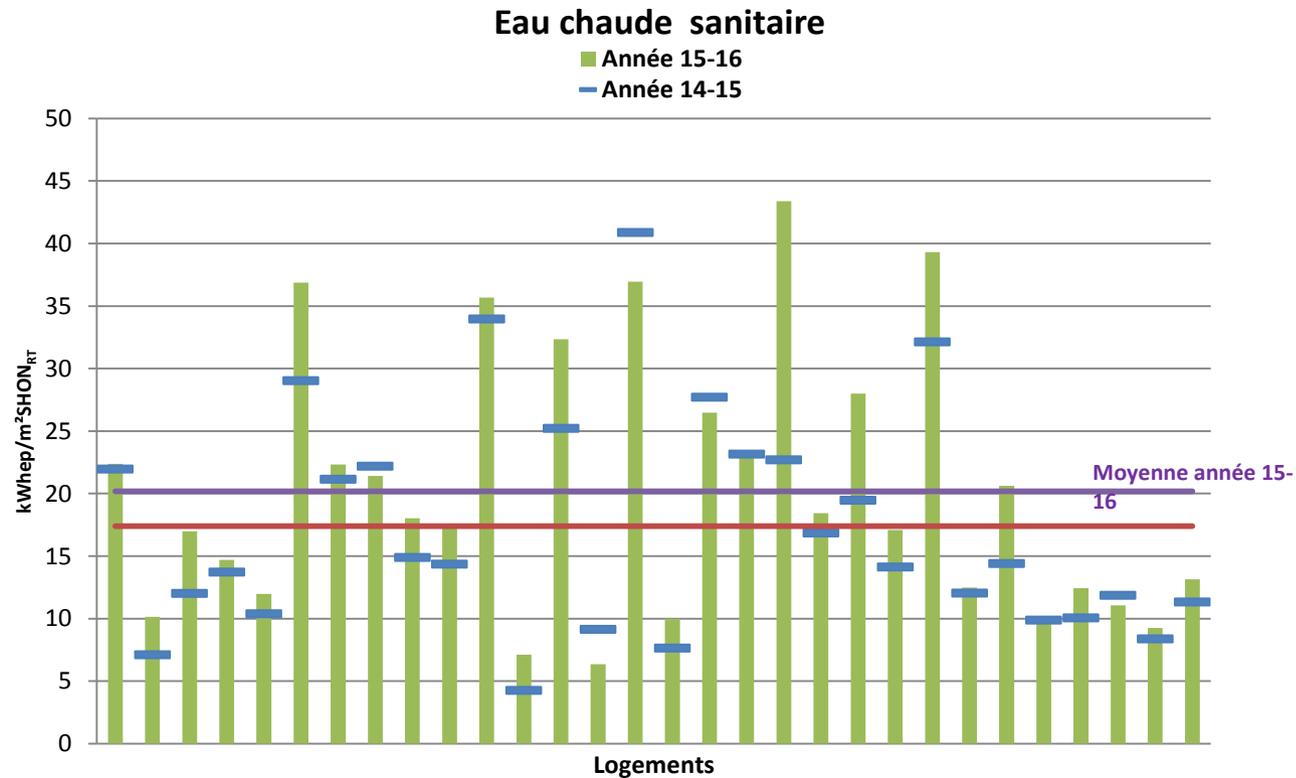


Au global : **14-15 ≈ 15-16**

→ **Déficit en ensoleillement ≈ 10% sur saison de chauffe** : impact non négligeable sur les consommations !

Analyse

ECS



● Moyenne
année 14-15

- 24 logements avec **augmentation** des consommations (1/4 en moyenne)
- 6 logements avec **diminution** des consommations (1/10 en moyenne)

analyse

EnR

☐ HELIOPAC :

Baisse de 10% des performances globales de l'installation d'eau chaude sanitaire



☐ POWERPIPE :

Performance stable



Analyse

Ventilation & éclairage

Ventilation	Conso mesurée	Conso conv.
14-15	4,0	2,3
15-16	4,5	

- Variations importantes d'un mois sur l'autre
- Problème technique (carte électronique) sur le bâtiment B → problème résolu

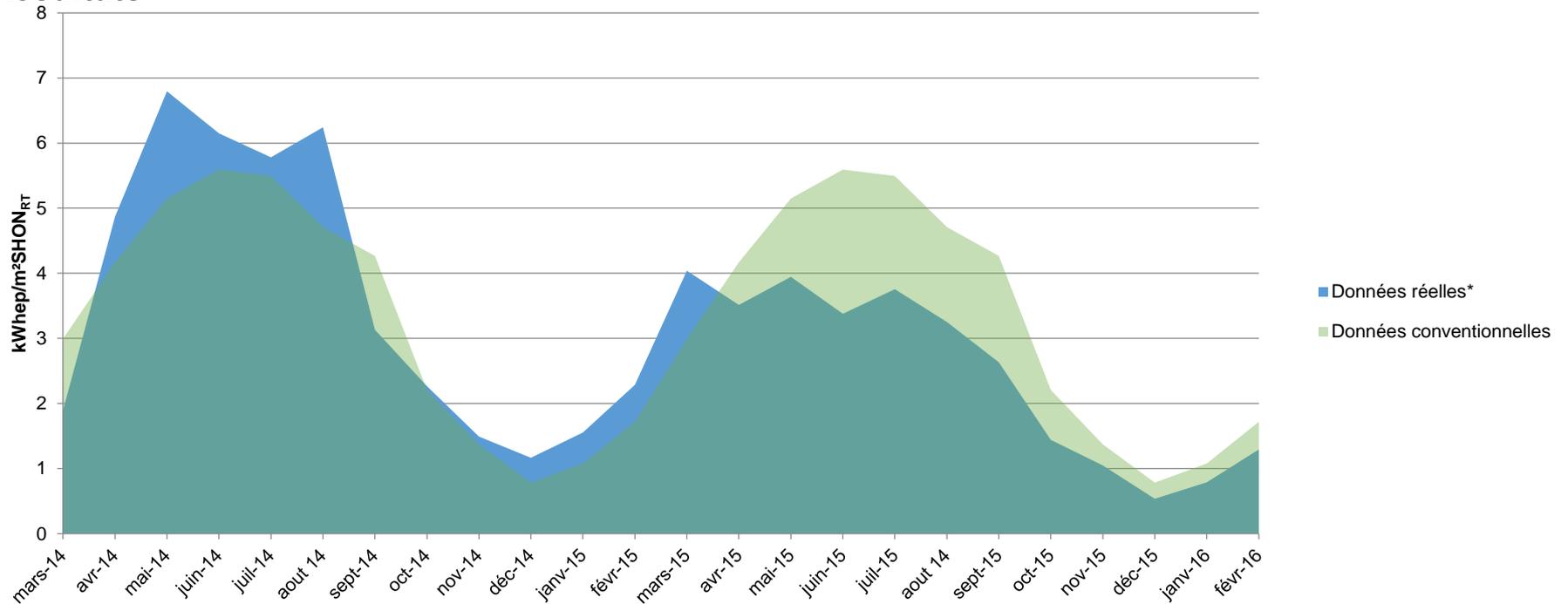
Eclairage	Conso mesurée	Conso conv.
14-15	1,3	6,4
15-16	1,3	

- Pas d'évolution, valeurs réelles inférieures aux conventionnelles (surestimation RT2005 / éclairage mobilier)

Production photovoltaïque

Résultats

Evolution production au cours de l'année



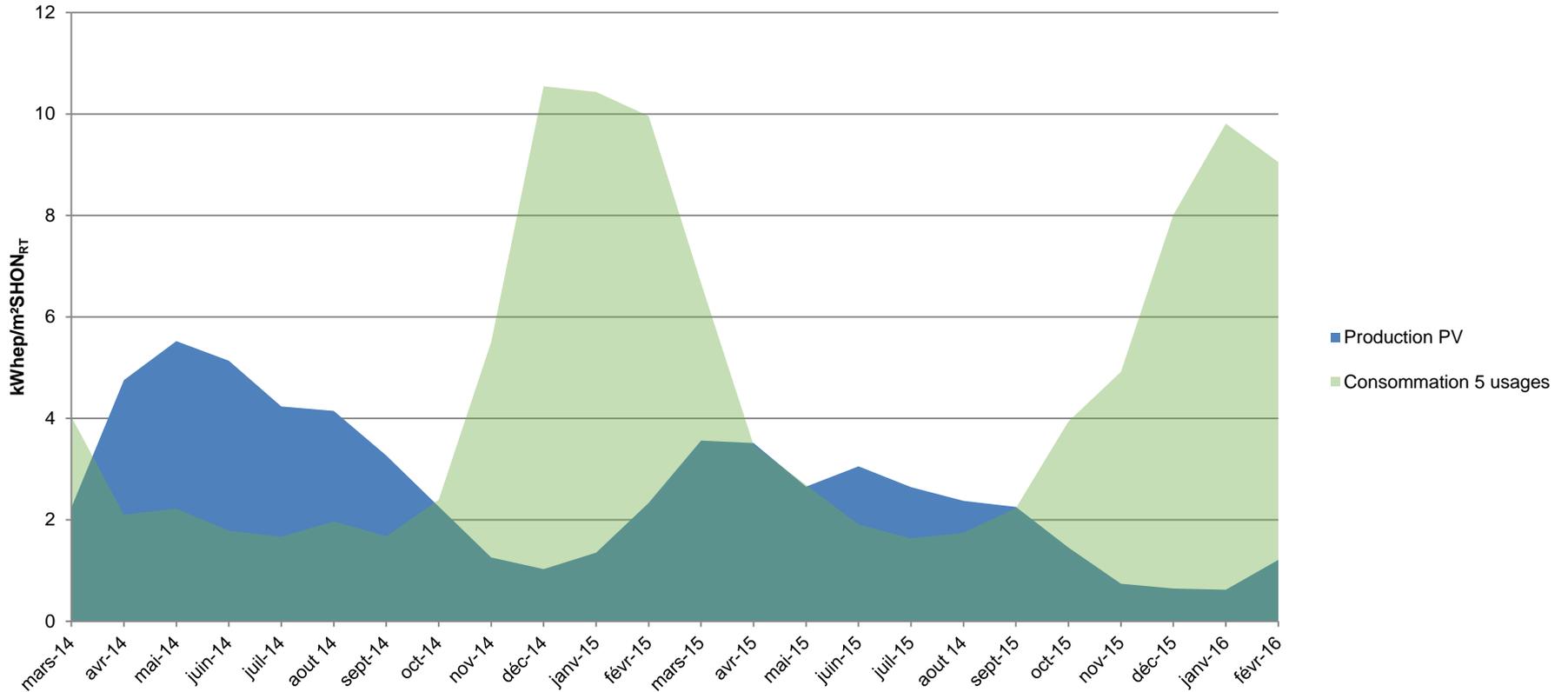
Bâtiments A & B	Production mesurée*	Production Conventiennelle	
14-15	44	40	→ + 10% de production
15-16	30		→ - 25% de production

*Données réelles corrigées de l'insolation

BEPOS ?

Résultats (non corrigés)

Evolution production/consommation RT au cours de l'année

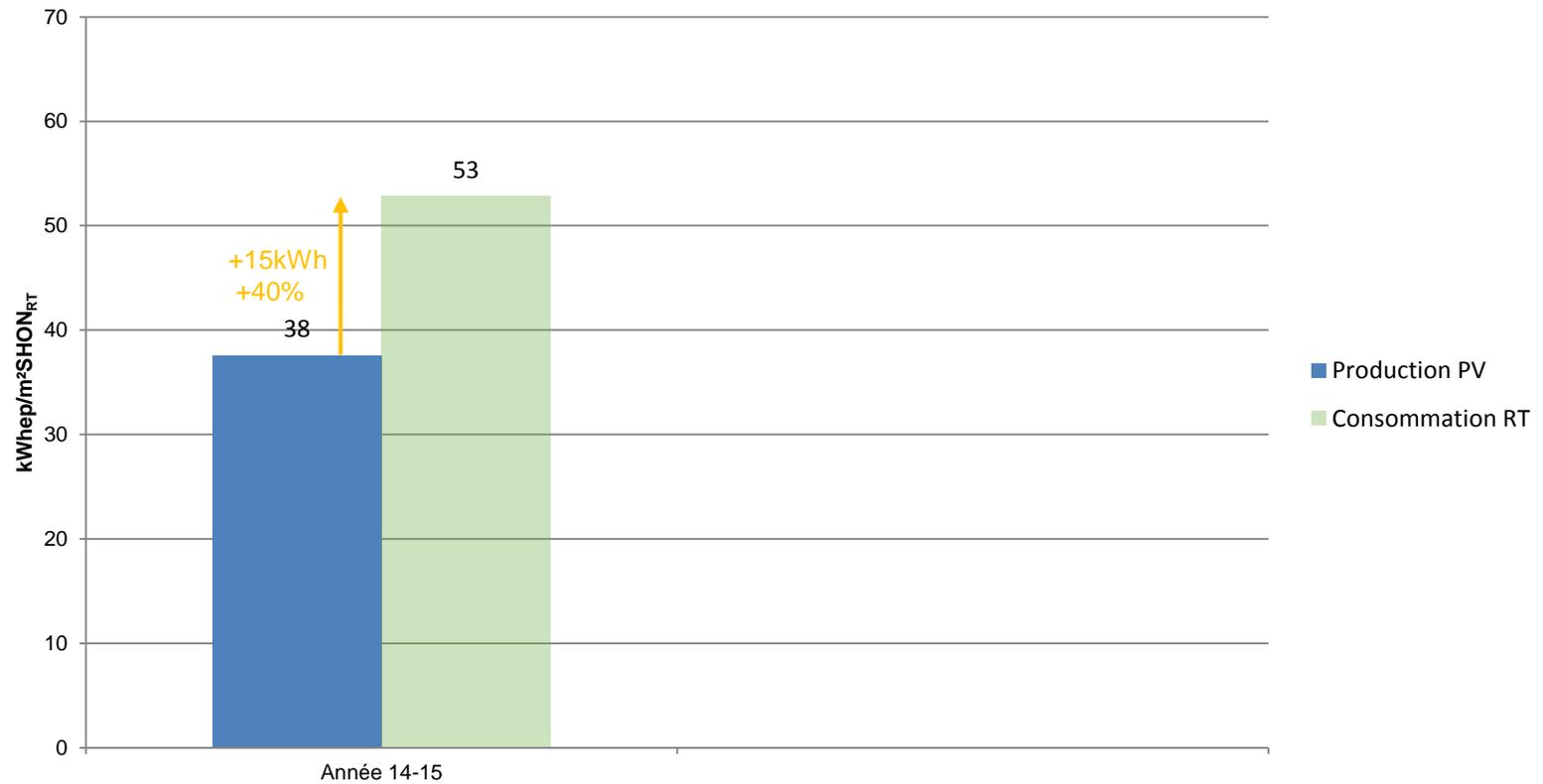


→ Déphasage entre consommation et production, ... classique Hiver / Eté

BEPOS ?

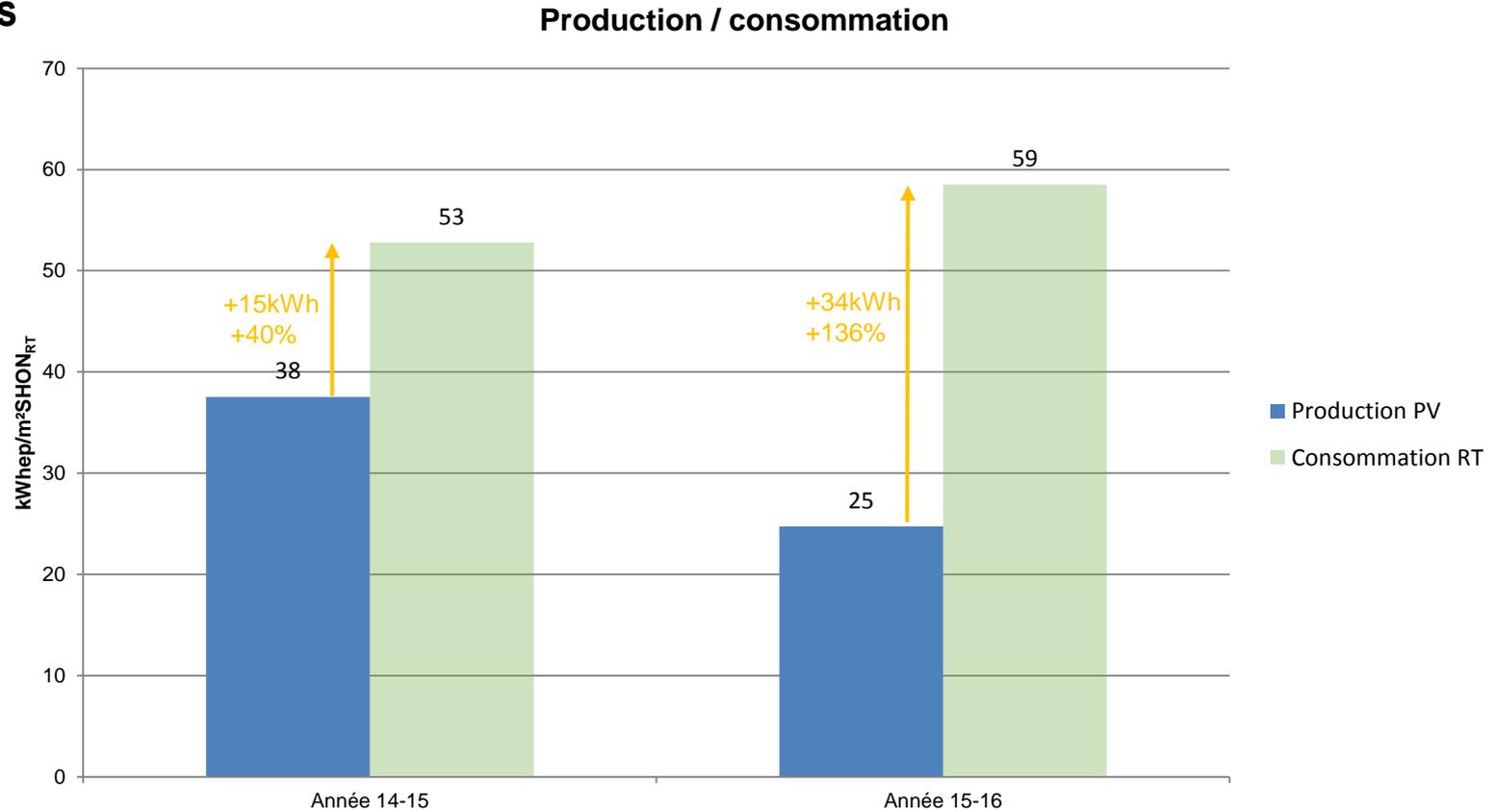
Résultats

Production / consommation



BEPOS ?

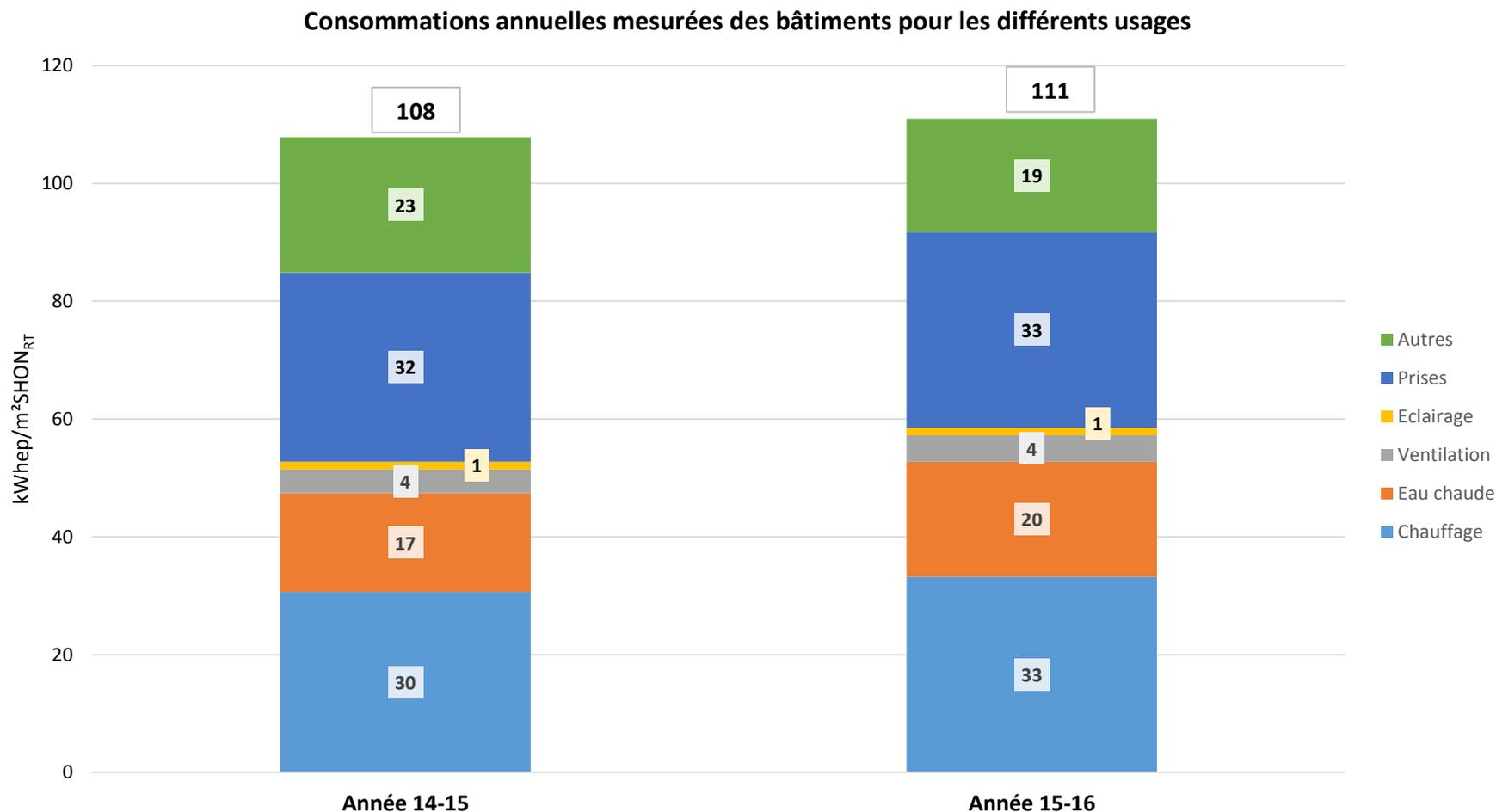
Résultats



→ Écart dû aux surconsommations de chauffage et d'ECS et à la réduction de la production photovoltaïque

Autres usages

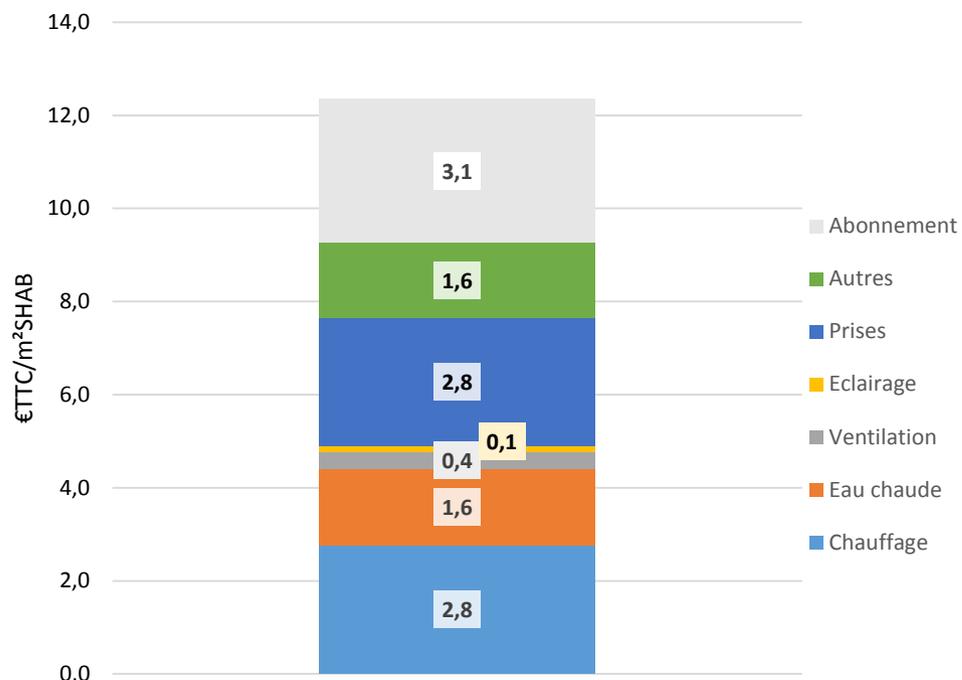
Consommations globales RT + Autres Usages (kWh)



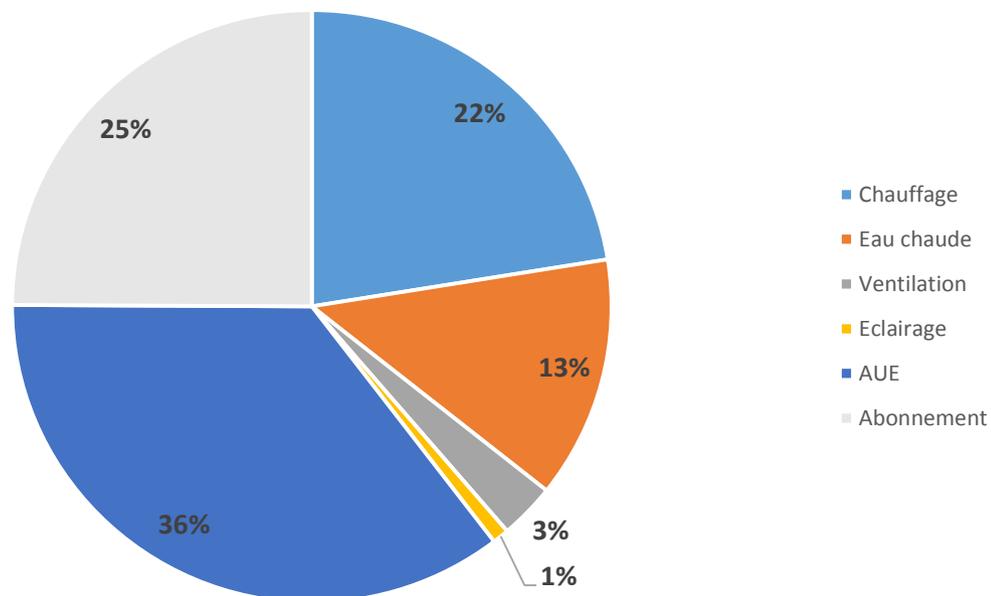
Autres usages

Facture globale RT + Autres Usages (€)

Coûts annuels des différents usages privatifs*



Répartition des coûts par usage privatif*

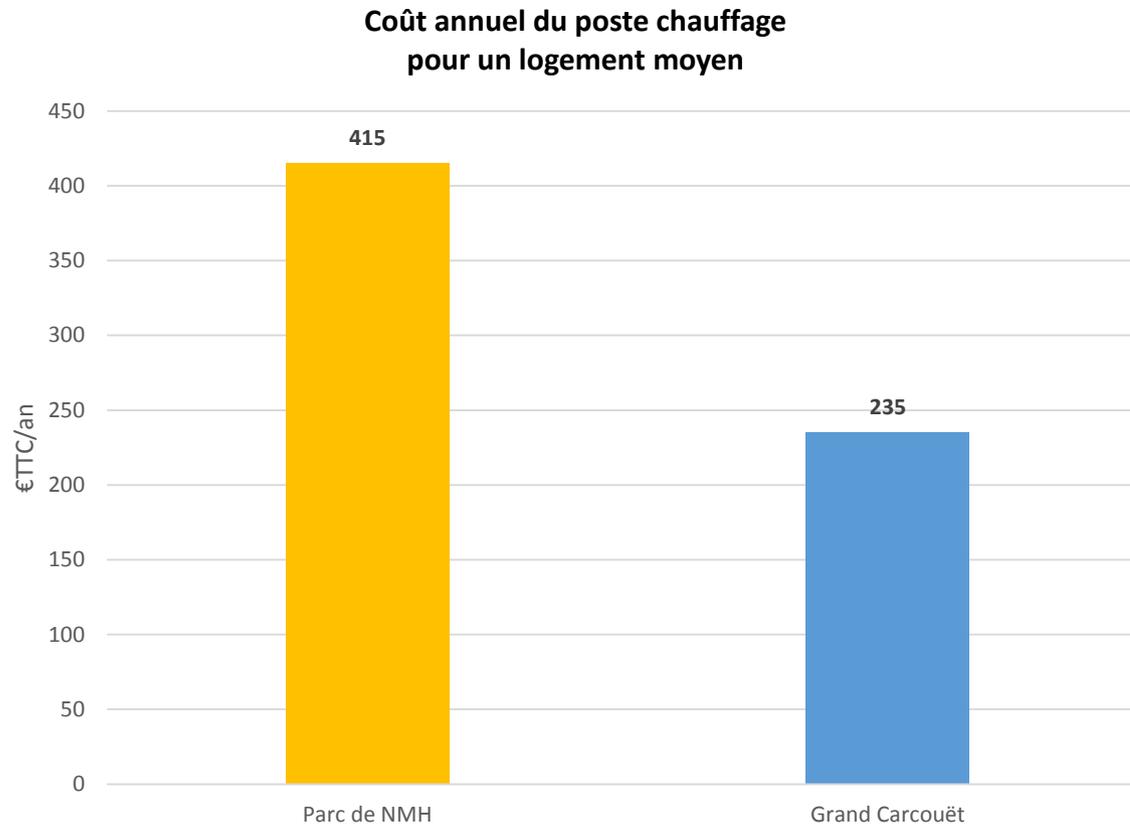


• → Coût annuel des usages privatifs pour un logement moyen* : 900 €TTC/an

* Abonnement option base 9 kVA (117 €TTC/an) / 15,03 c€TTC/kWh

Comparatif avec le parc de logements de nmh

Chauffage (€)



•→ Chauffage d'un logement « Grand Carcouët » **pratiquement 2 fois moins cher** qu'un logement « autre » du parc NMH

synthèse

Année 15-16 / Conventionnel

❑ Consommations 5 usages en légère hausse

❑ Chauffage (++)

- ❑ Pas de réduit (+)
- ❑ Ensoleillement défavorable (+)
- ❑ Loggias « ouvertes » donc chauffées (+)
- ❑ Températures intérieures maîtrisées (-)

→ +10% (+3kWhEP/m²)

❑ Eau chaude sanitaire (+)

- ❑ Performance de l'HELIOPAC (+)
- ❑ Modification de certains comportements (+)

→ +17% (+3kWhEP/m²)

❑ Pour le chauffage : un logement moyen « Grand Carcouet » / « Autre résidence »

- ❑ 3 fois moins en kWh_{EP}
- ❑ Environ 2 fois moins en €TTC

synthèse

Année 15-16 / Conventionnel

- ❑ Production photovoltaïque inférieure de 25%
 - ❑ Encrassement du champ photovoltaïque
 - ❑ Déficit en ensoleillement

- ❑ BEPOS « 5 usages » non atteint dû principalement au chauffage

- ❑ Autres usages = 5 usages RT en termes de kWh

Premiers enseignements

- **Confort d'été vérifié et avéré** (moyenne mesurée en été dans les loggias de 20°C).

Cf Paroles de locataires extraits d'entretiens réalisés par des étudiants en architectures :

« Après cet été c'était vraiment nickel on a pas eu trop chaud. On a sorti le ventilateur de temps en temps mais comparé à notre ancien appart pour le coup... On a pas souffert de grosses chaleurs, là on peut aérer quoi, on peut ouvrir.

Q : Les pare-soleils aussi peut être qu'ils fonctionnent assez bien ?

R : Peut-être, je pense que ça fonctionne bien oui. Les arbres aussi et on peut aérer tout simplement. »

- **Ecart identifiés entre calcul conventionnel et mesures réelles** en chauffage : explications possibles en matière d'**usages** (fermeture loggia, programmateur de chauffage) et écarts avérés sur **conditions d'occupation** et nombre d'**heures d'insolation** au réel par rapport au calcul conventionnel.

Extraits choisis de retours de locataires dans le cadre d'entretiens réalisés par des étudiants de l'École d'Architecture

Q: « Vous êtes dans un bâtiment à énergie positive, faut peut être 2 ou 3 ans pour que ce soit quand même avéré ?

R : Oui si possible après ça dépend si tu chauffes à 25 degrés les fenêtres ouvertes quoi ! (Rires). Après c'est bien isolé. C'est très bien isolé. Vraiment même je me suis fait la réflexion là, on est le 26 ou le 27 octobre là. Qu'on ferme un peu la porte le soir pour garder notre chaleur là on arrive au moins à 19. Alors que sinon on perd un peu avec la grande coursive avec le béton. Euh et c'est vrai que là avec la chaleur des 4 personnes là on gagne un demi degré quoi. Je pense que c'est ça quoi. Mais ils nous ont donné des épaisseurs de murs de 30 cm je crois. (...)

Par exemple nous le fait de pas avoir de gaz je pense qu'on y perd pas parce qu'on consomme pas énorme et du coup on gagne un abonnement. Et du coup on doit gagner 15 euros d'abonnement de gaz qu'on doit... A la limite on dépense 5 ou 10 en plus parce qu'on chauffe l'hiver. Mais mensuellement ça doit se rééquilibrer pour nous. Limite il doit y avoir des célibataires, des petits logements. Si tu te fais un abonnement gaz, un abonnement électricité, en fait l'abonnement coute plus cher que la consommation. Il vaudrait mieux en avoir un seul, une seule énergie. Dans un sens tu t'en sortirais mieux. Donc pas moindre consommation mais moindre coût. »

Premiers retours en terme d'exploitation

L'**instrumentation** des équipements communs permet de disposer de **meilleurs outils de suivi et d'exploitation du bâtiment** :

- Permet d'identifier des écarts ou évolution à la hausse des consommations sur des postes tels que la VMC ou l'éclairage des parties communes, pouvant **indiquer un défaut de programmation et/ou de maintenance**.
- Permet également de s'assurer de l'**efficacité de systèmes de production collective**.

L'instrumentation et le suivi des consommations et température fait également apparaitre le **vol de calories entre logements**.

Nécessité d'**accompagner le locataire** sur l'usage, l'utilisation des **programmateurs de chauffage** et lorsque c'est possible, dans le **choix de son abonnement** énergétique (notamment la puissance demandée et le tarif HP/HC).

Nécessité d'**accompagner les locataires dans les usages électro-domestiques**.

Paroles de locataires extraits d'entretiens réalisés par des étudiants en architectures :

Q : « Vous avez la loggia, donc un espace en plus. Est-ce que vous trouvez un intérêt particulier à cet espace ?

R : Ça fait gagner des m², c'est évident ! Ça peut jouer un peu sur la température. **V :** Vous le ressentez ? - C'est à dire que vers 6-7 heures, on ferme la porte, et ça fait son effet ! Ce qu'il y a, c'est qu'il ne faut pas avoir besoin de l'ordinateur, parce que c'est là qu'il est. Si on va à l'ordinateur le soir, on se gèle !

Q : C'est un réel plus par rapport à l'aménagement de l'appartement, ça été bien pensé vous trouvez ?

R : Oui c'est pas mal ! »

Q : « C'est peut-être trop court encore pour évaluer...

R : Après c'est peut-être trop court encore pour évaluer... - Avec une bonne période hivernale aussi je pense, une bonne période d'été, oui il faut du temps. De toute façon c'est deux ans je crois l'expérimentation ? En février on a chauffé que 2-3 semaines donc...

Q : Vu que le bâtiment n'était pas encore plein à cette période-là ça chauffait pas forcément autour aussi.

R : Oui. Je pense qu'il faut du temps. Puis il faut aussi... Je sais pas si c'est à chaque locataire de voir aussi pour avoir un suivi pédagogique ou pas. NH laisse le choix mais c'est très bien ! »

Visuels de l'opération



Visuels de l'opération

