



## DE LA CONCEPTION A L'UTILISATION

---

Ecouter, Agir, Autrement, Maintenant

Vincent BRAIRE

Juin 2019

# LE GRAND CARCOUET

30 LOGEMENTS COLLECTIFS BEPOS 2005

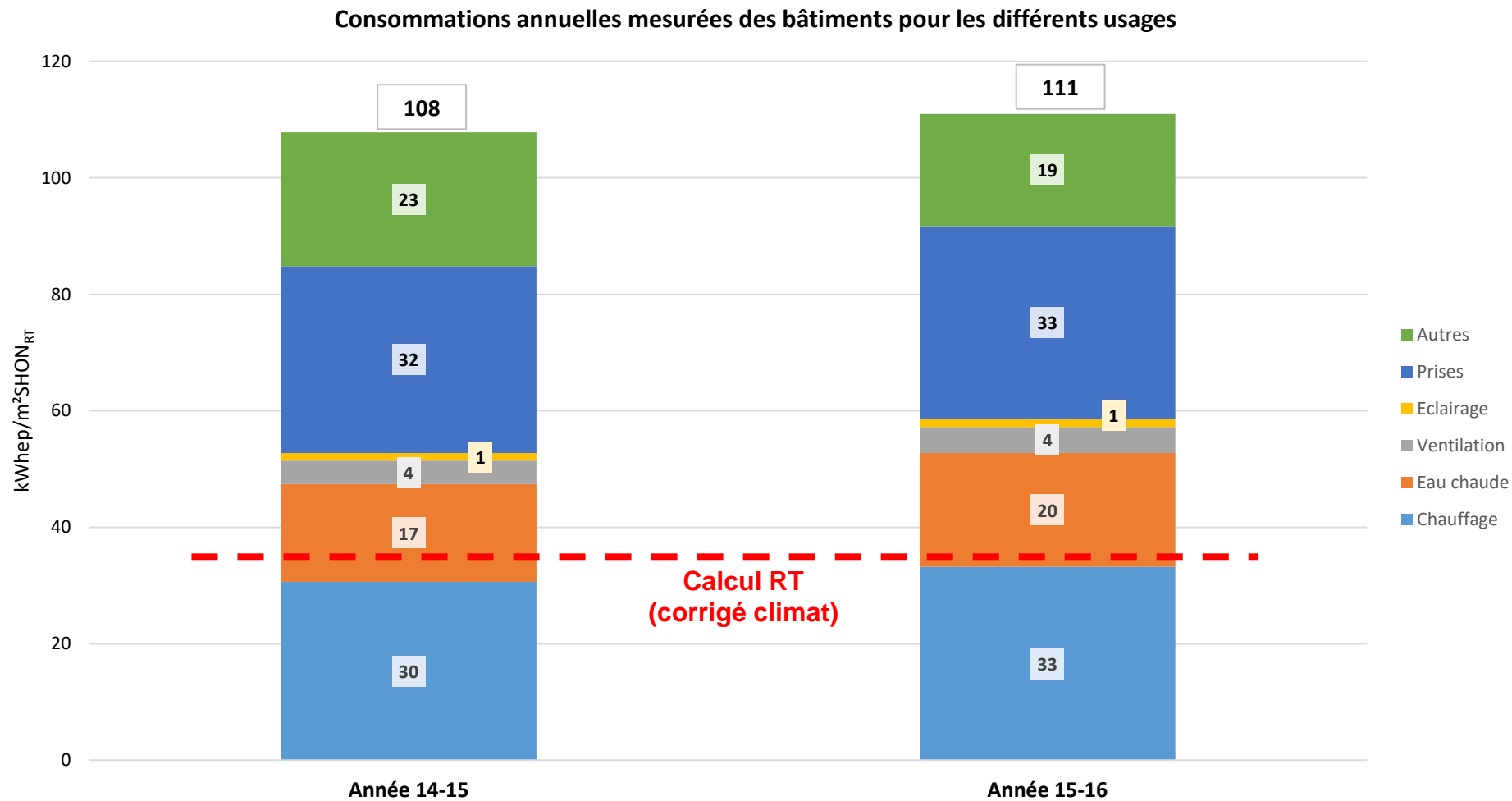


Conception réalisation 2013  
Lauréat Prix EDF Bas Carbone 2014

Construction béton + ossature bois  
Chauffage électrique direct  
ECS thermo-solaire Heliopac + récup eaux grises  
Photovoltaïque 375m<sup>2</sup> en revente  
Suivi & accompagnement 2ans

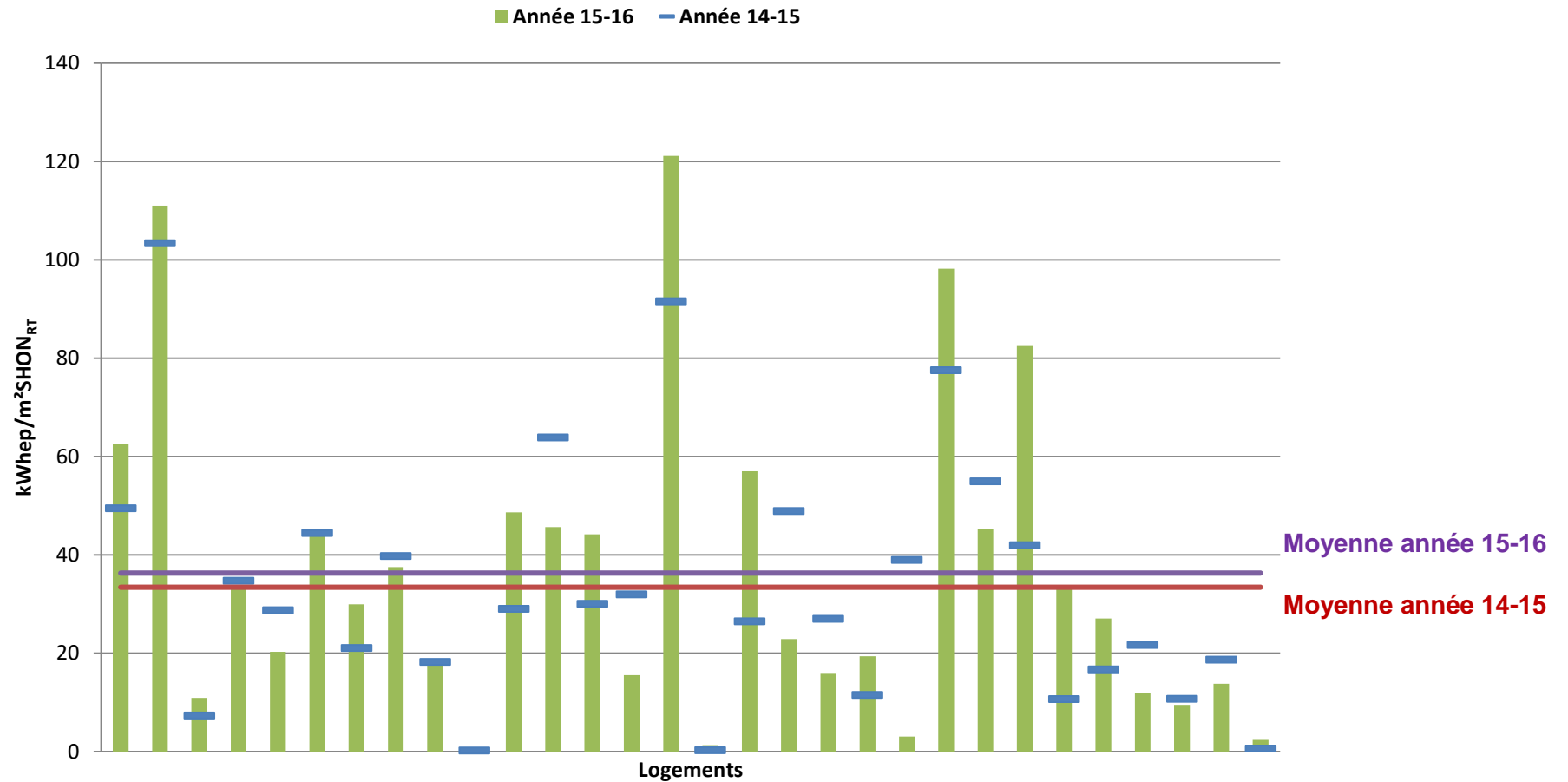
# LE GRAND CARCOUET

## Consommations globales RT + Autres Usages (kWhEP/m<sup>2</sup>)



# LE GRAND CARCOUET

## Consommations de chauffage par logements sur 2 ans

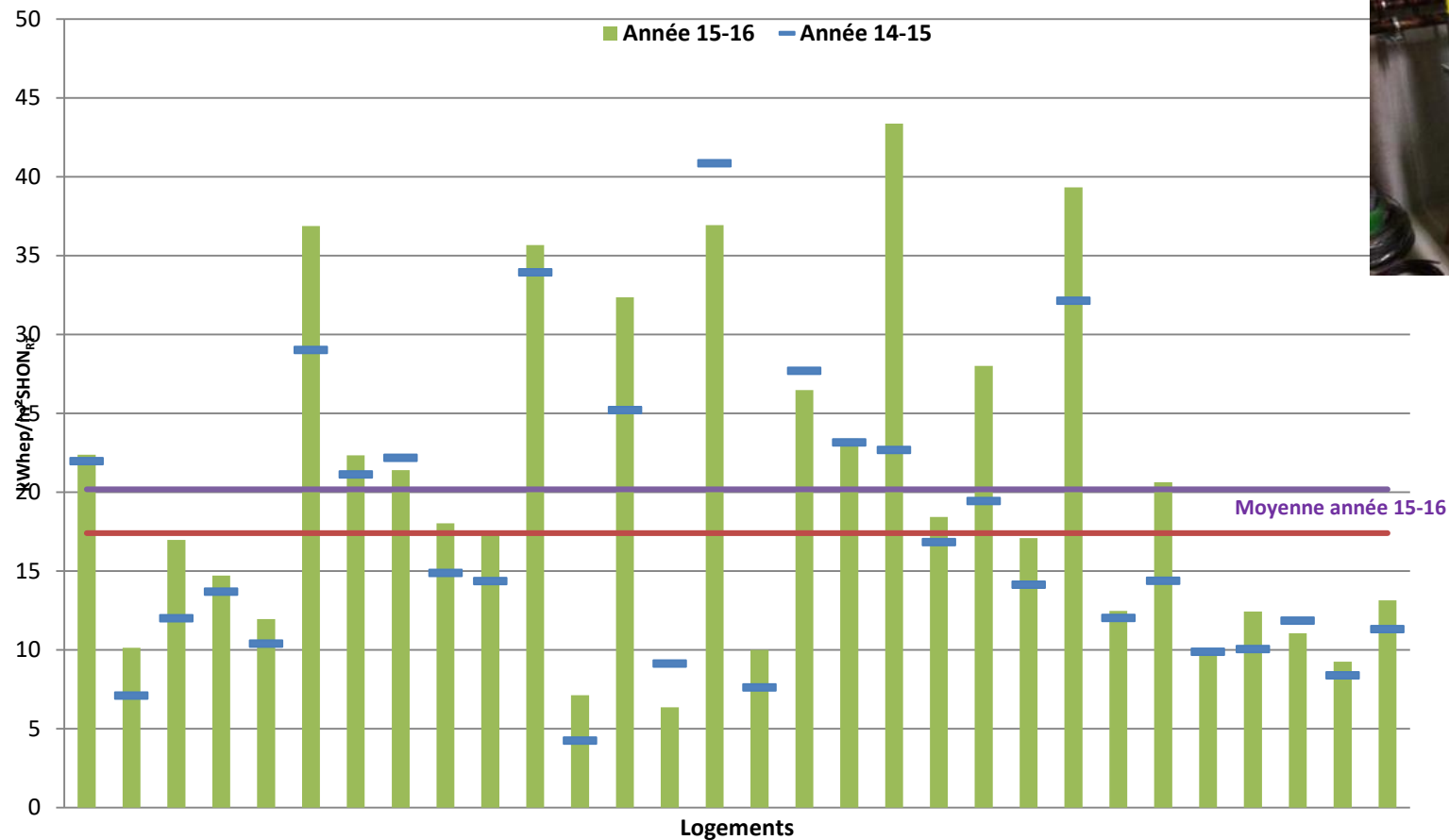


16 logements avec **augmentation** des consommations (x2 en moyenne)

14 logements avec **diminution** des consommations (1/3 en moyenne)

# LE GRAND CARCOUET

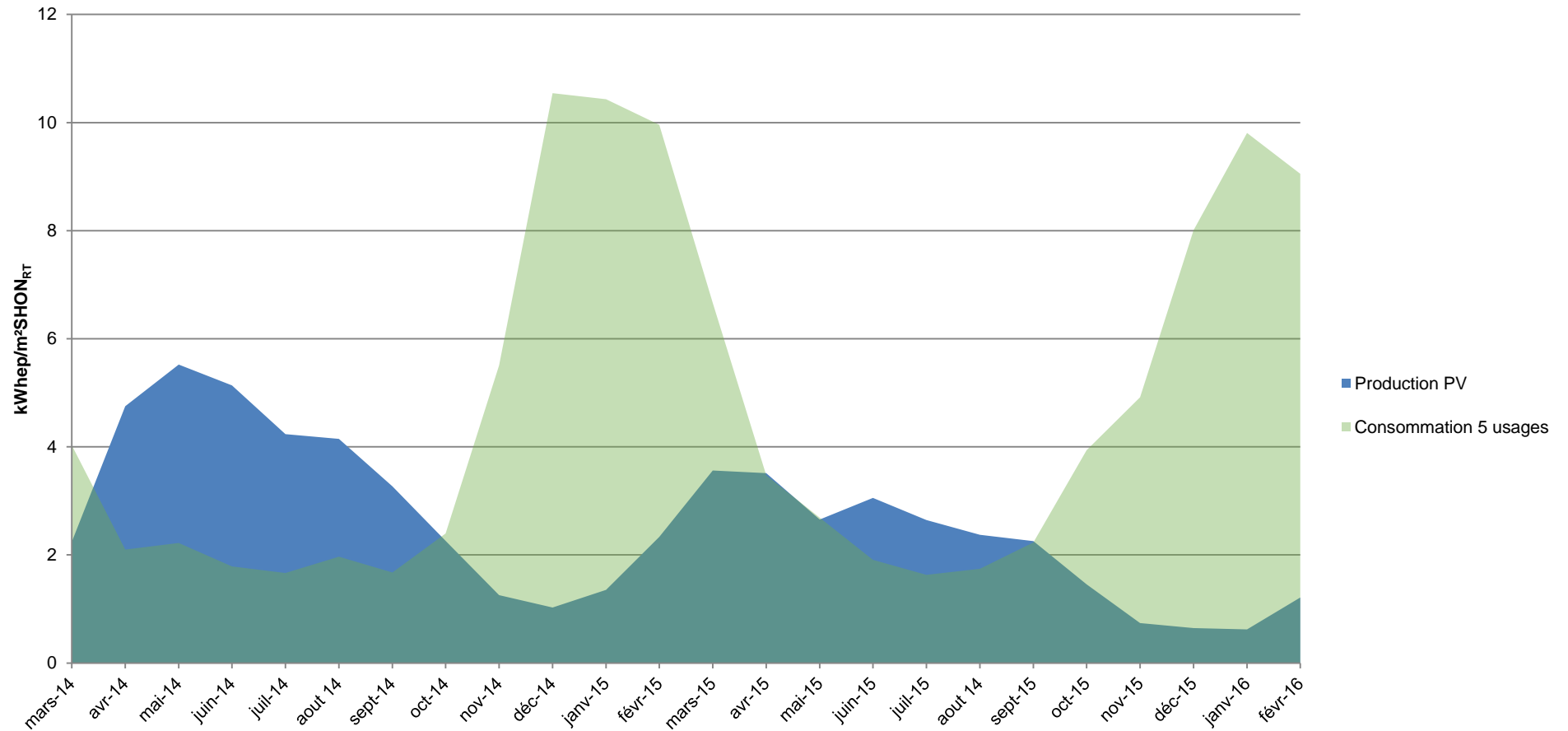
## Consommations d'eau chaude sanitaire par logements sur 2 ans



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

# LE GRAND CARCOUET : BEPOS ?

## Consommations élec 5 usages RT VS production PV



# LE GRAND CARCOUET : SYNTHÈSE

---

- *5 usages : consos réelles > conventionnelles : + 60% ou +22kWhEP/m<sup>2</sup>*
- *Dépassement essentiellement sur le chauffage :*
  - ❑ *Pas de réduit (+)*
  - ❑ *Ensoleillement défavorable (+)*
  - ❑ *Loggias « ouvertes » donc chauffées (+)*
  - ❑ *Températures intérieures maîtrisées (-)*
- *Toutefois un logement moyen « Grand Carcouet » vs « Parc ancien » pour le chauffage :*
  - ❑ *3 fois moins en kWh<sub>EP/an</sub>*
  - ❑ *2 fois moins en €TTC/an*
- *Comportements et donc consommations très disparates : ou est la famille conventionnelle?*
- *Tous usages : consos réelles ≈ conventionnelles : 110 kWhEP/m<sup>2</sup>.an*
- *BEPOS 2005 : presque en annuel, pas vraiment en mensuel, pas du tout en journalier...*



# BÂTIMENT MC2

## RENOVATION TERTIAIRE BEPOS A NANTES



Rénovation en 2013-2014  
3 investisseurs concepteurs utilisateurs

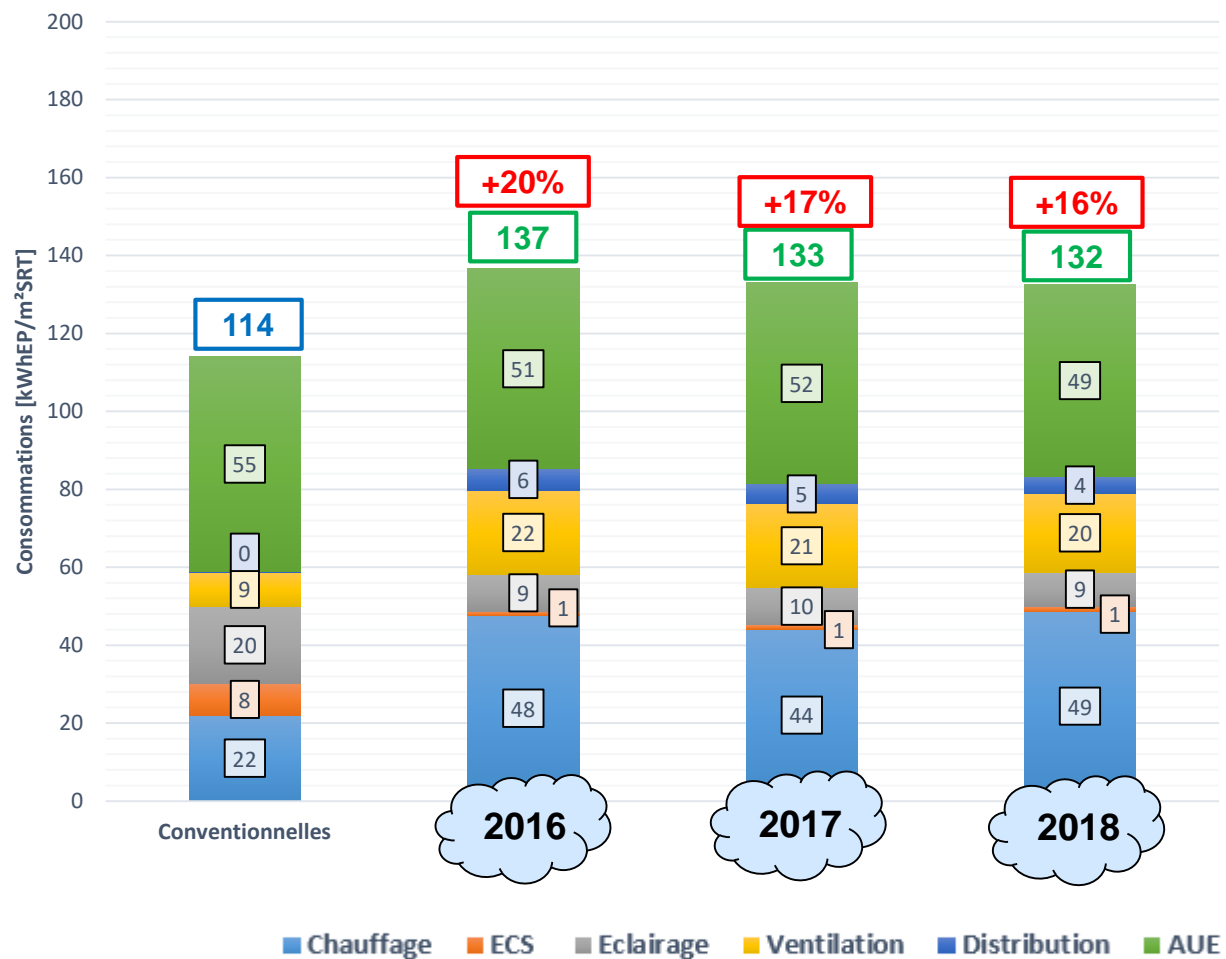
Construction initiale 1952 + ITI + surélévations  
Chauffage RCU  
VMC double flux sur CO2 par zones  
Photovoltaïque 80m<sup>2</sup> en autoconso + revente  
Suivi & accompagnement permanent





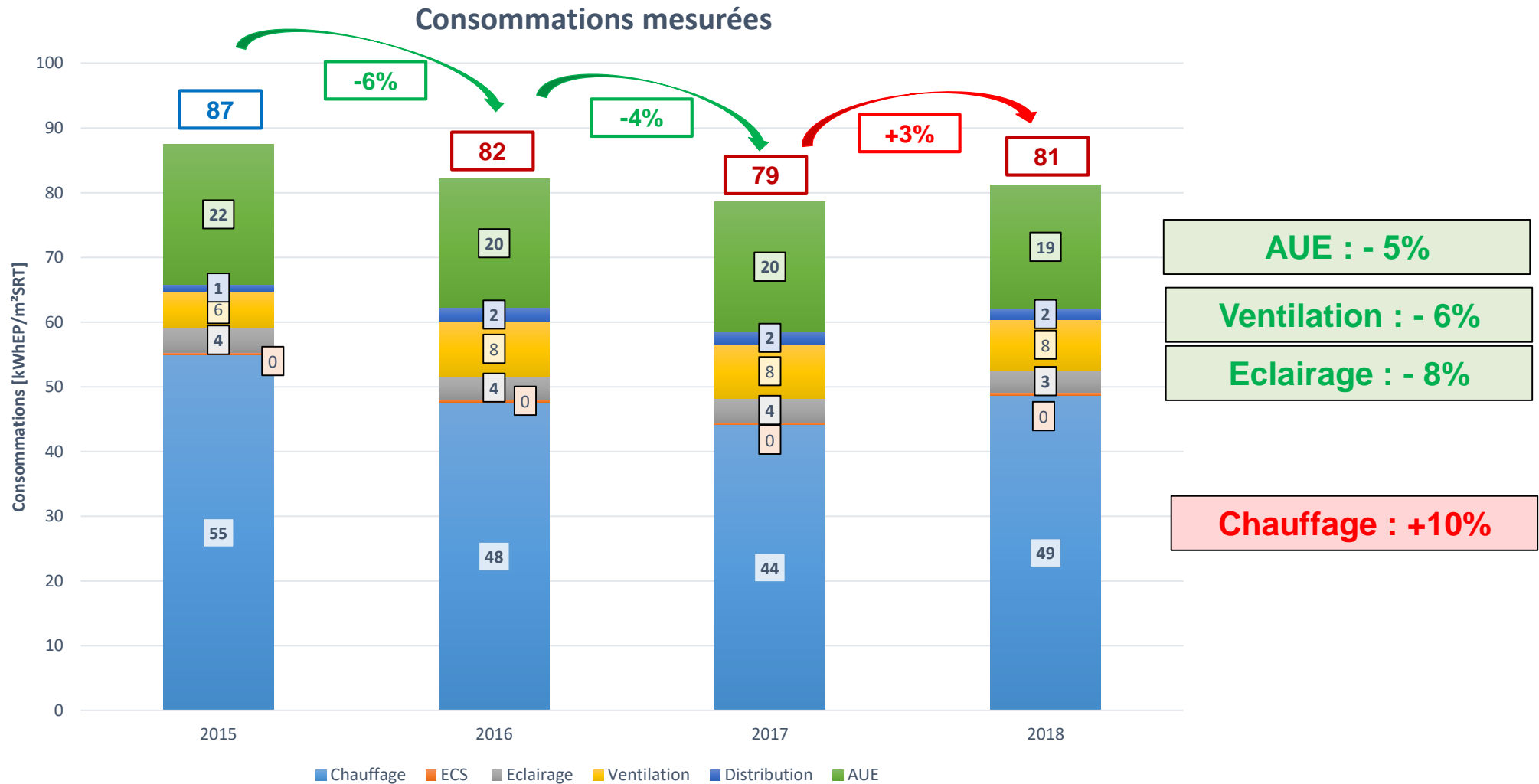
# MC2

## Consommations globales (corrigees climat) en energie primaire (EP)



# MC2 : RÉSULTATS GLOBAUX SUR 4 ANS

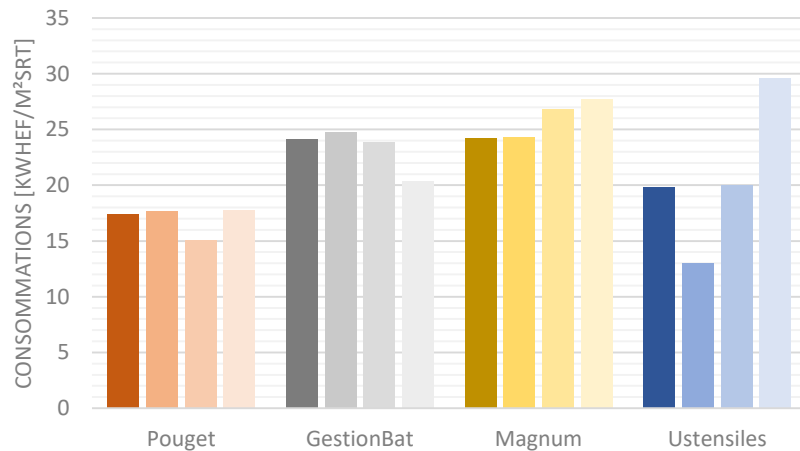
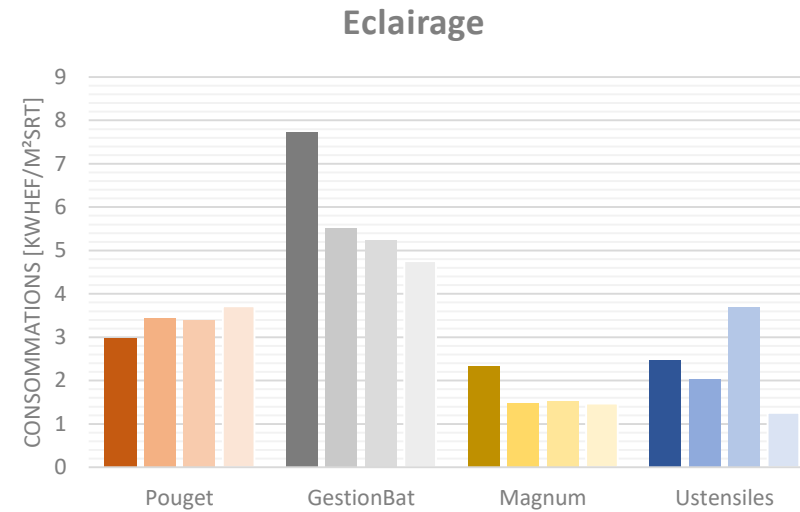
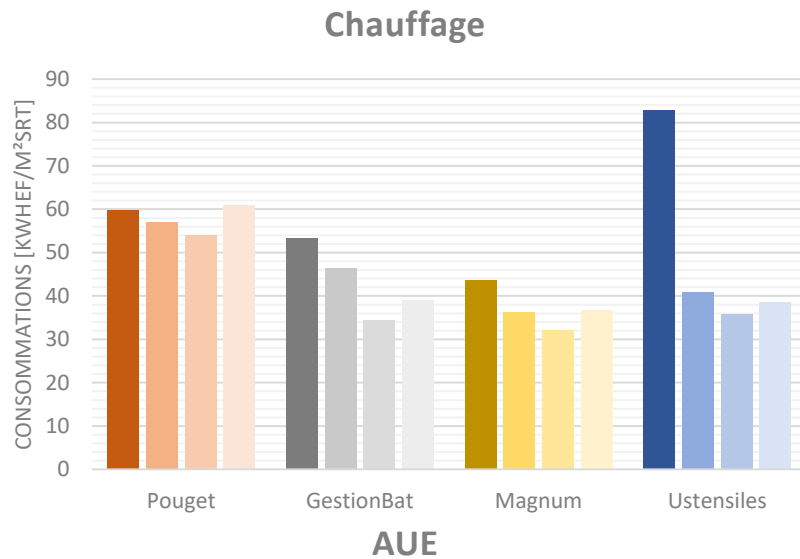
*Evolution d'une année à l'autre (corrige climat) en énergie finale (EF)*



# MC2 : RÉSULTATS DÉTAILLÉS SUR 4 ANS

## Consommations par usages

■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018

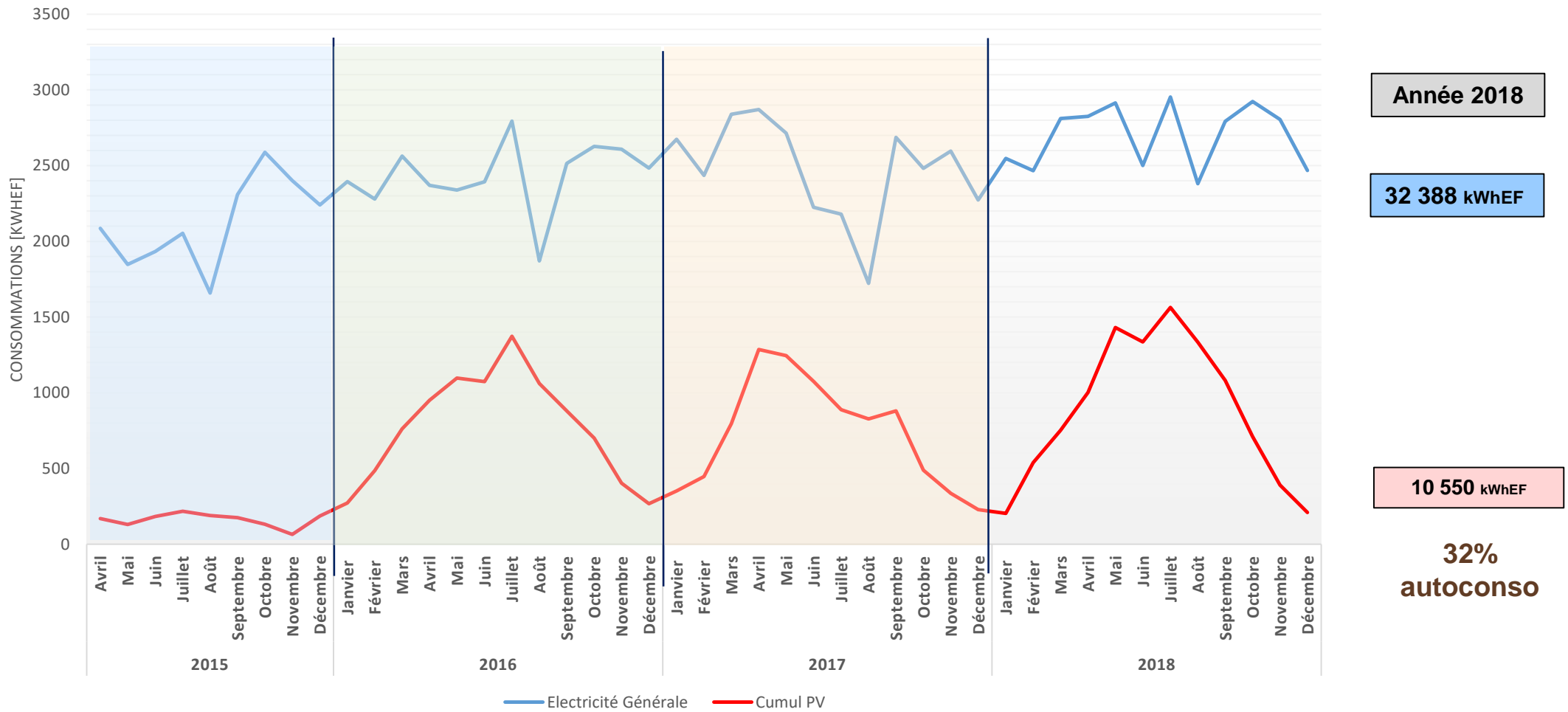


Commentaires / explications sur les disparités :

- Exposition – coefficient de forme (chauffage)
- Taux de surfaces vitrées (chauffage, éclairage)
- Equipements (éclairage, bureautique, ..)
- Horaires et taux d'occupation
- Pilotage « à la carte »

# MC2 : BEPOS ?

## Consommations électriques vs Production photovoltaïque



# MC2 : SUIVI SONDES CO2 PAR ZONES

Retour

**R+2**

- 22.60 °C, 138.00 ppm, 21 %
- 17.50 °C, 461.00 ppm, 54 %
- 19.30 °C, 392.00 ppm, 25 %
- 20.70 °C, 483.00 ppm, 31 %
- 21.30 °C, 392.00 ppm, 38 %
- 22.90 °C, 385.00 ppm, 29 %

**R+1**

- 20.50 °C, 398.00 ppm, 31 %
- 22.40 °C, 112.00 ppm, 27 %

Control boxes:

- BC03 Soufflage 60 %
- BC02 Soufflage 100 %
- BC01 Soufflage 100 % Reprise
- BC2+3 Reprise 100 %

### Régulation boîte à débit variable

Paramètres	Sonde CO <sub>2</sub>	% Ouverture
		100%
Seuil4	1000.00 ppm	90 %
Seuil3	900.00 ppm	70 %
Seuil2	700.00 ppm	60 %
Seuil1	375.00 ppm	0%

### Chauffage

Mode de fonctionnement  
Prog (2) ▼

Température de référence en cours  
17.50 °C

Retour d'états

Régulation Ouvert

Vanne Ouvert

### Boîte à débit variable

	Mode	Forçage
BC01	Forçage (1) ▼	100 %
BC02	Forçage (1) ▼	100 %
BC03	Forçage (1) ▼	60 %





# SYNTHESE

---

## Enseignements :

- **Décalage normal** avec le conventionnel mais maîtrisé : % ? kWh ? Euros ? CO2?
- Réductions significatives de l'écart à N+1 → importance du suivi : **réglages et sensibilisation !**
- BEPOS / Photovoltaïque : difficile à tenir mais **autoconso intéressante** surtout en tertiaire ou ECS collective
- **Confort thermique** (T°) : Plus on est performant plus c'est sensible, prendre le temps de la conception !
- **Less is More** → Bonne conception à très faibles besoins + Low-tech = gagnant - gagnant !
- Se fixer **des objectifs** d'un an sur l'autre → difficulté de **sensibiliser à long terme**, répéter, communiquer...
- Intéresser par **le design énergétique** ! Compétences croisées : Ingénieurs, designers, sociologues
- Suivi & **accompagnement pour tous** ! Et non pas être l'apanage des bâtiments ultra performants !

