ALEC AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT

de Bonne GRENOBLE CENTRE

VILLE DE GRENOBLE

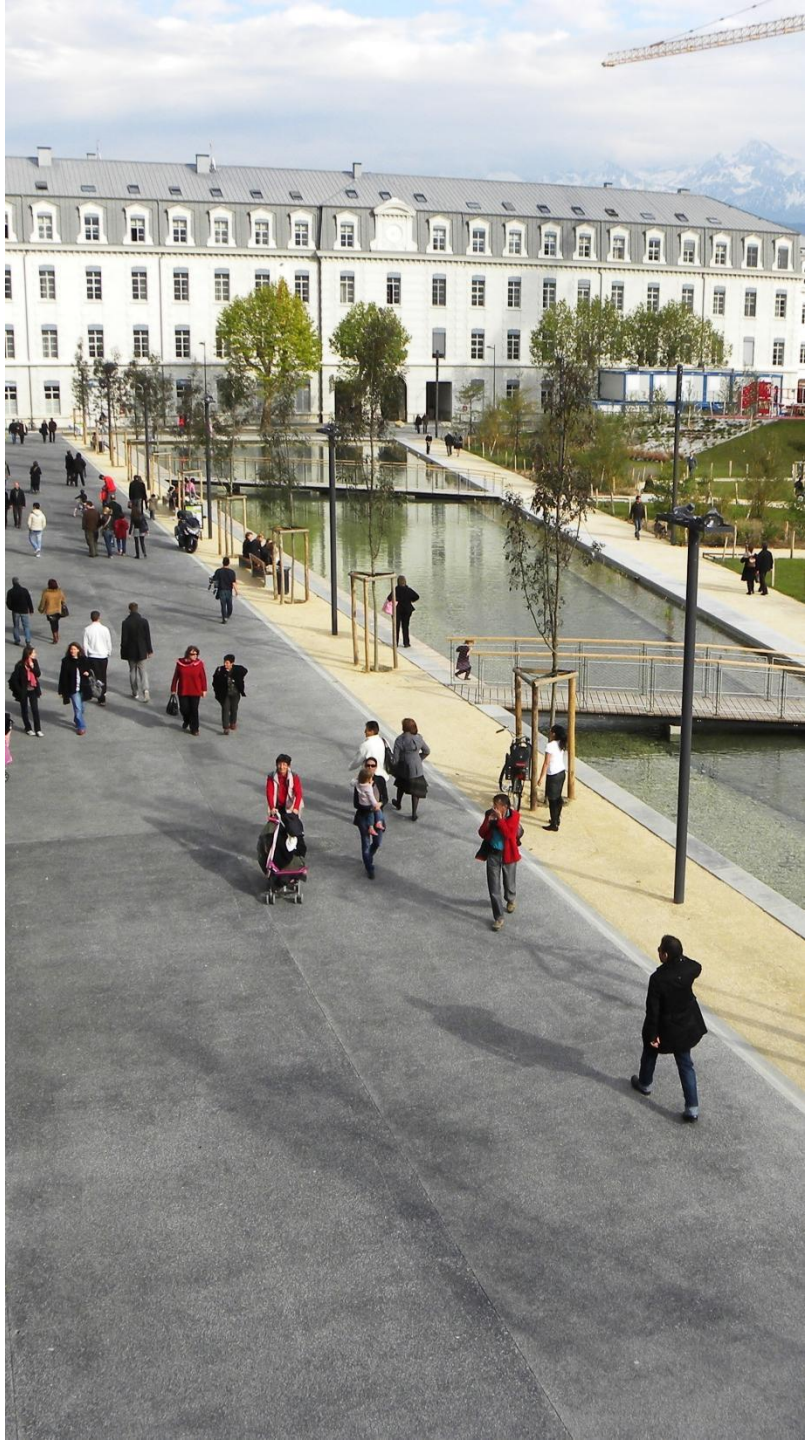
SAGES D'AMENAGEMENT ESPACE SUD

Grenoble
ZAC de Bonne

Evaluation énergétique 2010/2011/2012

Séminaire, directeurs de coopératives d'HLM
janvier 2014

4 rue Voltaire, 38000 Grenoble
04 76 00 19 09 | www.alec-grenoble.org



ALEC AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT

Locaux : 4, rue Voltaire à Grenoble

- **Association créée en 1998**
- **En 2010 l'ALE devient l'ALEc**
  (Agence Locale de l'Energie et du climat)
- **Partenaires** :

  Métro, Région, ADEME, Département, communes…
- **Missions** :

  impulser et mettre en œuvre des actions de maîtrise de l'énergie et de lutte contre les changements climatiques sur le territoire de l'agglomération grenobloise.

  ➢ *Conseils, accompagnement de projets, formation et sensibilisation*

Une équipe de 16 personnes au service de publics variés :

communes, organismes de logement, institutionnels, entreprises, copropriétés et particuliers.

Un service spécifique à destination du grand public :

L'Espace Info Energie

➢ *Documentation, informations, aide à la décision*

INFO→ ÉNERGIE

Contact : 04 76 00 19 09
www.alec-grenoble.org

La démarche

Méthode de travail

- Collecte de données auprès des syndics et bailleurs sociaux
  - Volume d'eau chaude consommée en m3
  - Consommation de chaleur (chauffage + ECS) en kWh
  - Consommation d'électricité des communs en kWh
  - Coûts des énergies
- Vérification et consolidation des données avec des relevés
- Création et mise à jour des fiches de suivi par bâtiments
- Regroupement des données dans un fichier de synthèse
- Mise en forme et analyse des résultats

Le cadre

Plan de la ZAC de Bonne

Caractéristique des îlots

Ilots A, B, G, H

- Subventionnés par le programme Concerto (sauf H)
- Livrés entre septembre 2008 et fin 2009
- 8 micro-cogénérations au gaz
- Isolation par l'extérieur
- Ventilation double flux avec récupération de la chaleur (sauf H : simple flux)

Ilot J

- Pas inclus dans le programme Concerto mais soumis aux mêmes objectifs
- Livrés en janvier et mars 2011
- Chauffage urbain
- Isolation mixte ITE/ITI (J1, J2) ou ITE (J3)
- Ventilation simple flux hygro B

Ensemble des bâtiments

Solaire thermique couvrant 50% des besoins en ECS
Soumis aux objectifs énergétiques CONCERTO

Nouveaux bâtiments suivis

Logements rénovés

- 2 bâtiments sur l'esplanade Alain Le Ray
- Livrés en avril 2008 et juillet 2011
- Chauffage urbain
- Solaire thermique

Résidences étudiantes

- 200 chambres au total
- Livrées en juin et août 2010
- Chauffage urbain (Studéa) et gaz (CROUS)
- Solaire thermique

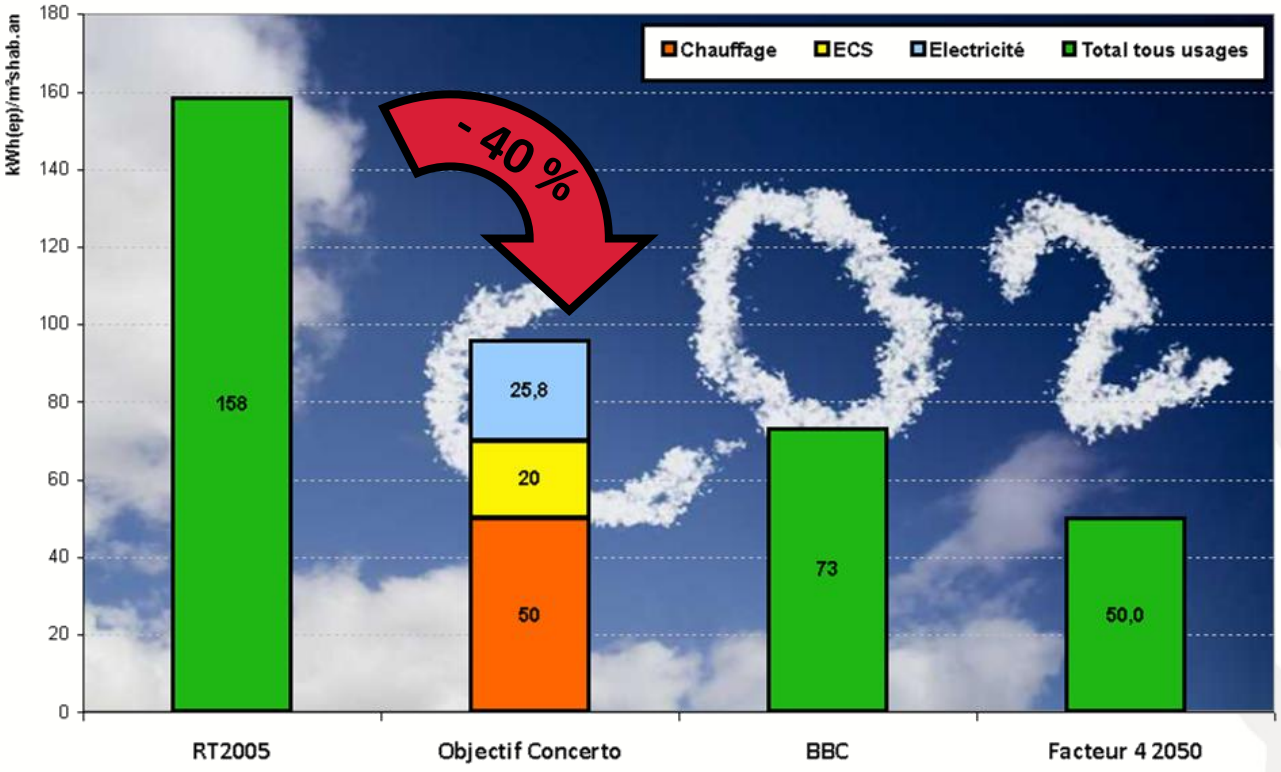
Centre commercial

- 42 boutiques chauffées sur 2012
- Livré en septembre 2010
- Chauffage urbain
- Installation photovoltaïque 100 kWc

Ecole Lucie Aubrac

- 15 classes / 414 élèves
- Livrée en septembre 2008
- Chauffage urbain
- Approche bioclimatique

Objectifs CONCERTO



Chauffage : **42,5 kWh(EU)/m²(SHAB).an**
Eau chaude : **17 kWh(EU)/m²(SHAB).an**
Electricité des communs : 25,8 kWh(EP)/m²(SHAB).an

Energie utile à l'échangeur*

*Hypothèse de 85% de rendement de production

Hypothèses de calcul

- La chaleur est exprimée en **énergie utile** vendue au niveau de l'échangeur. La somme des consommations de chaleur est une relève précise, toutefois la répartition chauffage / eau chaude est sujette à des hypothèses :

- Consommations de chauffage ramenées à **climat constant** sur la base de 2500 DJU. Cette correction climatique est certes imprécise, compte tenu de l'importance des apports internes dans les bâtiments performants mais permet une première approximation de l'évolution des consommations.

- Estimation de la part d'eau chaude dans la consommation de chaleur généralement effectuée à partir du **volume consommé.** C'est une première approximation faute de connaître les températures de départ de bouclage.

- Consommations d'électricité exprimées en kWh d'**énergie primaire** (1 kWh(EF) = 2,58 kWh(EP))

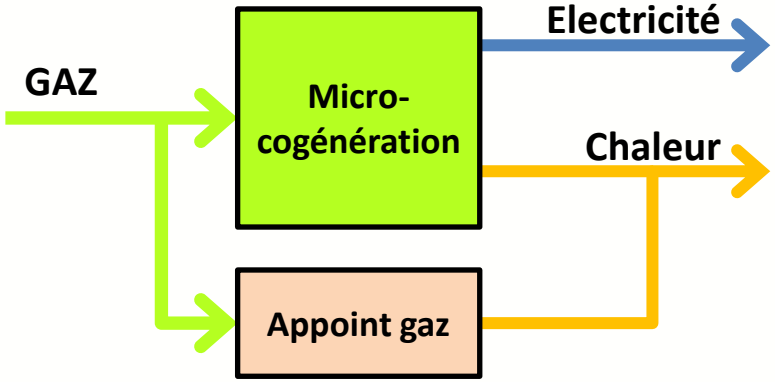
pour prendre en compte les pertes de production, transformation, transport et stockage.

- Ratios ramenés à **la surface habitable** (SHAB).

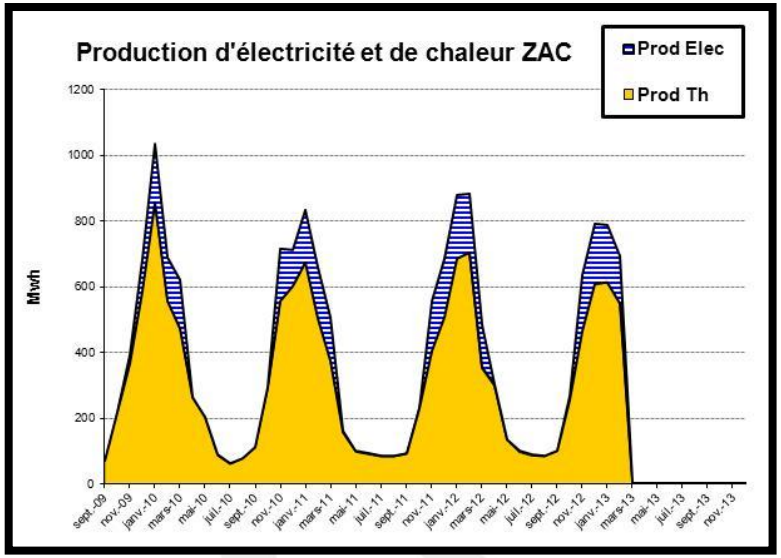
Les consommations d'énergie en 2012

Des bâtiments prototypes : certains approchent l'objectif, d'autres en sont encore un peu éloignés. Ils sont en absolu meilleurs que d'autres bâtiments récents suivis.

De très bons rendements de production (cogénération + appoint)



rendement = (chaleur + électricité) / gaz

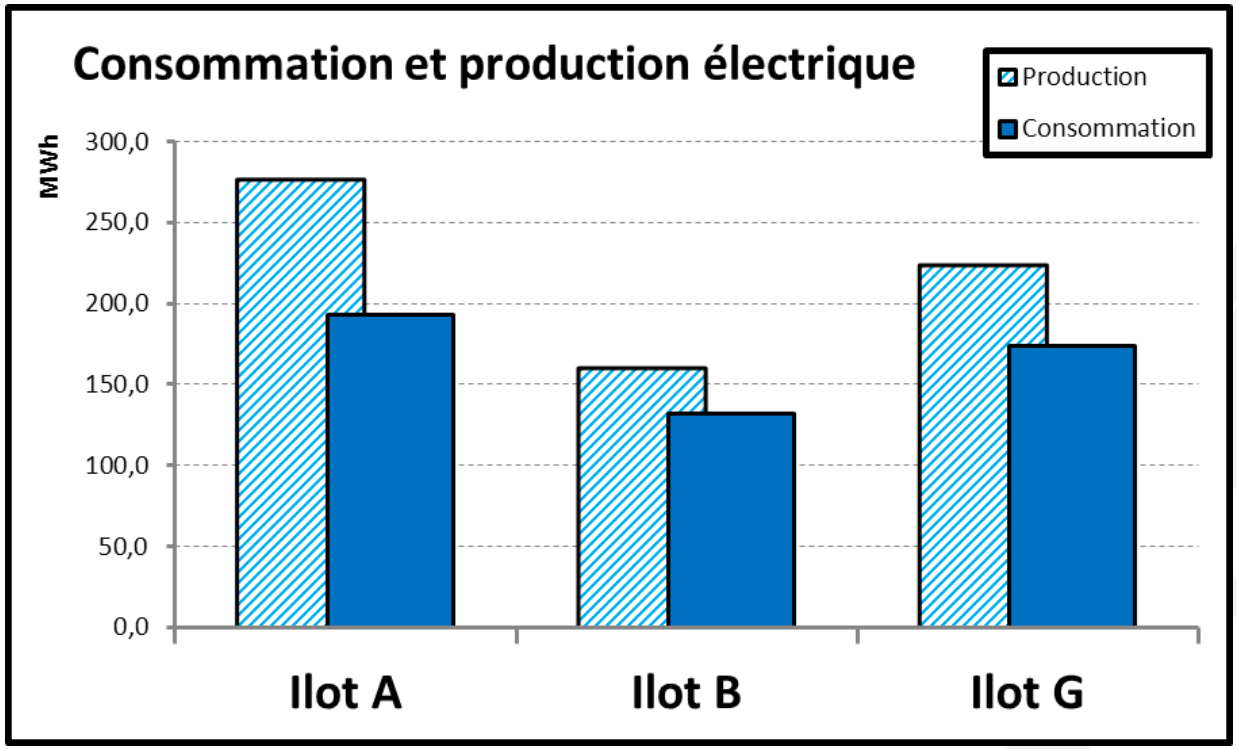


Rendements de production moyens observés en 2012

Ilot A	Ilot B	Ilot G	Ilot H
90,2 %	83,5 %	83,2 %	95,3 %
2 cogén.	*3 cogén.*	*3 cogén.*	*1 cogén.*

➔ **Préférer 1 cogénération assise sur une demande de chaleur suffisamment importante pour qu'il y ait un foisonnement (environ 100 logements performants).**

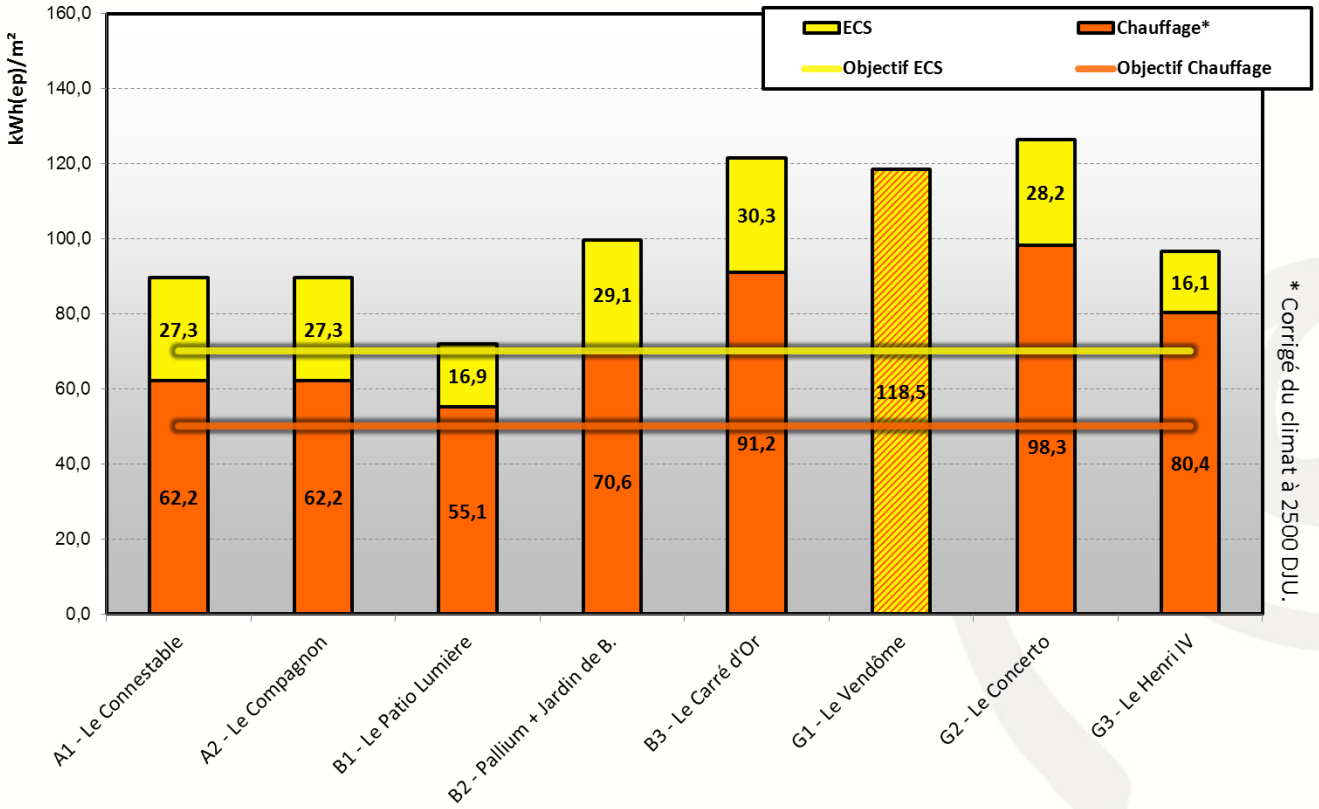
Ilots ABG du projet CONCERTO : Production d'électricité par cogénération



- Balance excédentaire : **+32%** de production par rapport à la consommation
- Intérêt de la **production décentralisée** de proximité : limitation des pertes de réseau
- Des systèmes de chauffage à **haut rendement**

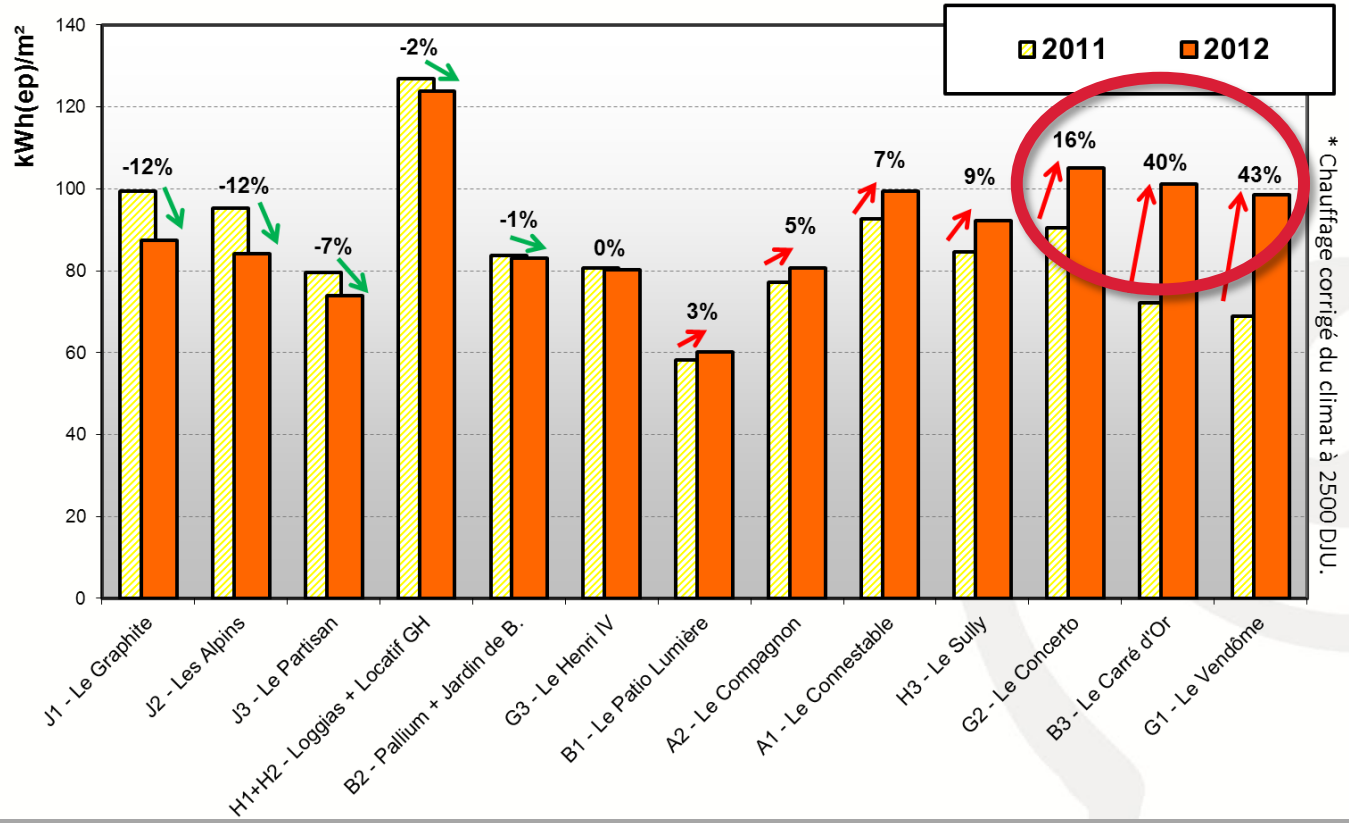
Ilot H : pas de données des consommations d'électricité.

Ilots ABG du projet CONCERTO : consommations de chaleur 2012 (incluant les rendements de production)



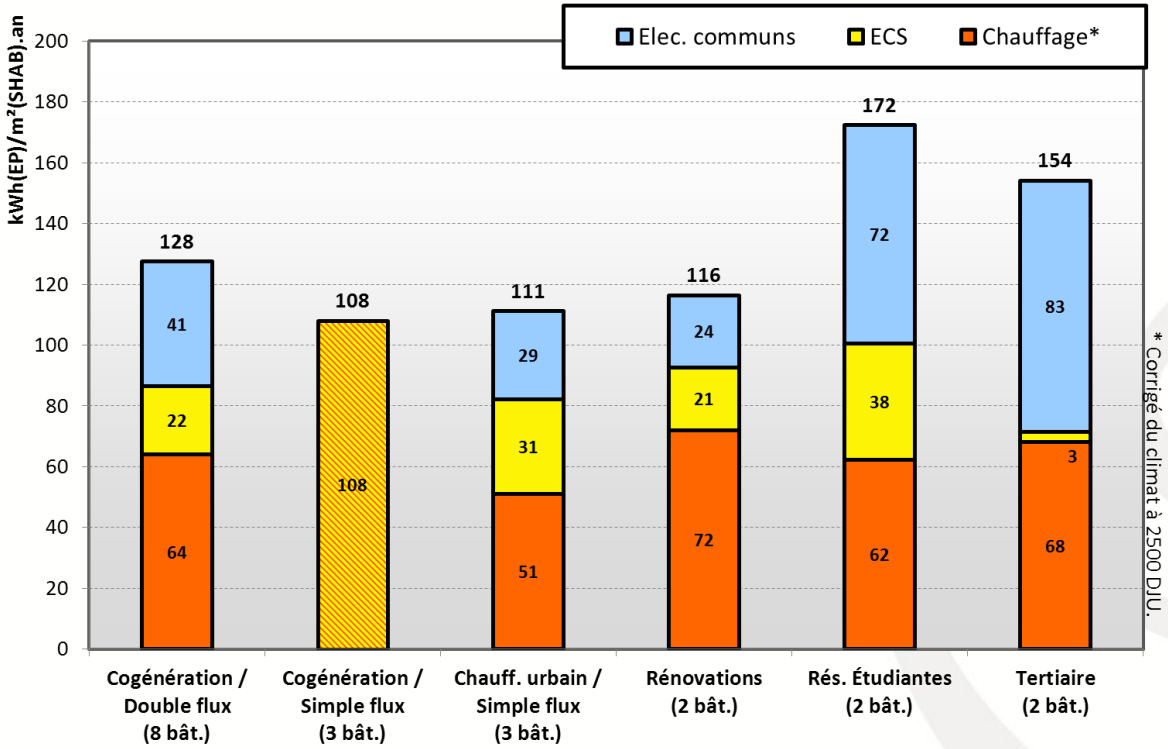
- Un bâtiment atteint les objectifs, trois s'en rapprochent
- Les bâtiments B3, G1 et G2 ont vu leurs consommations dériver en 2012 et s'éloignent des objectifs.

Consommation de chaleur : Evolutions 2011 / 2012



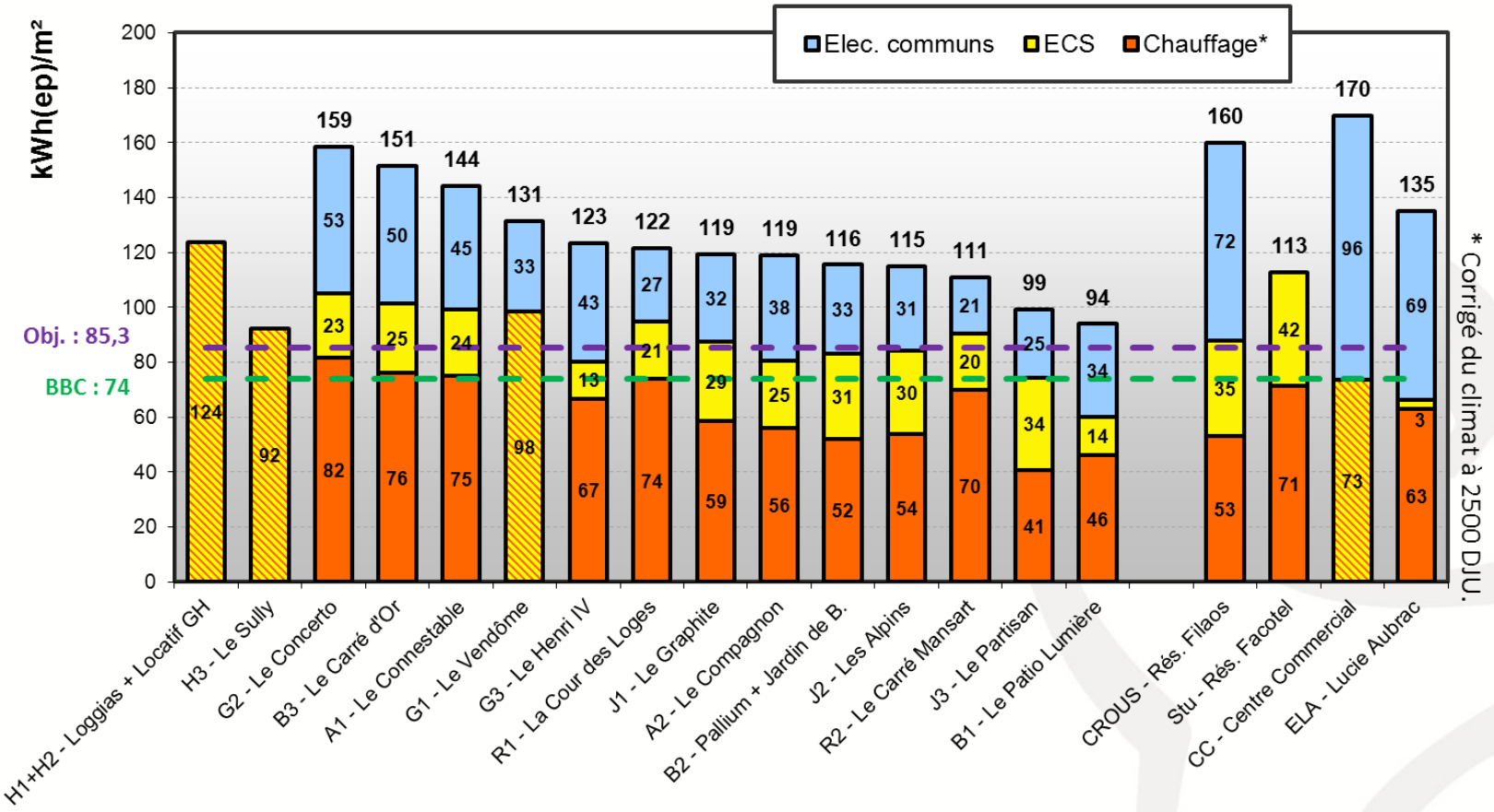
- Hausse moyenne des consommations de chaleur de 7%
- Forte augmentation sur le B3, G1 et G2 (années 2 à 3)
- Baisse significative sur l'îlot J (années 1 à 2)

Consommation d'énergie par type en 2012



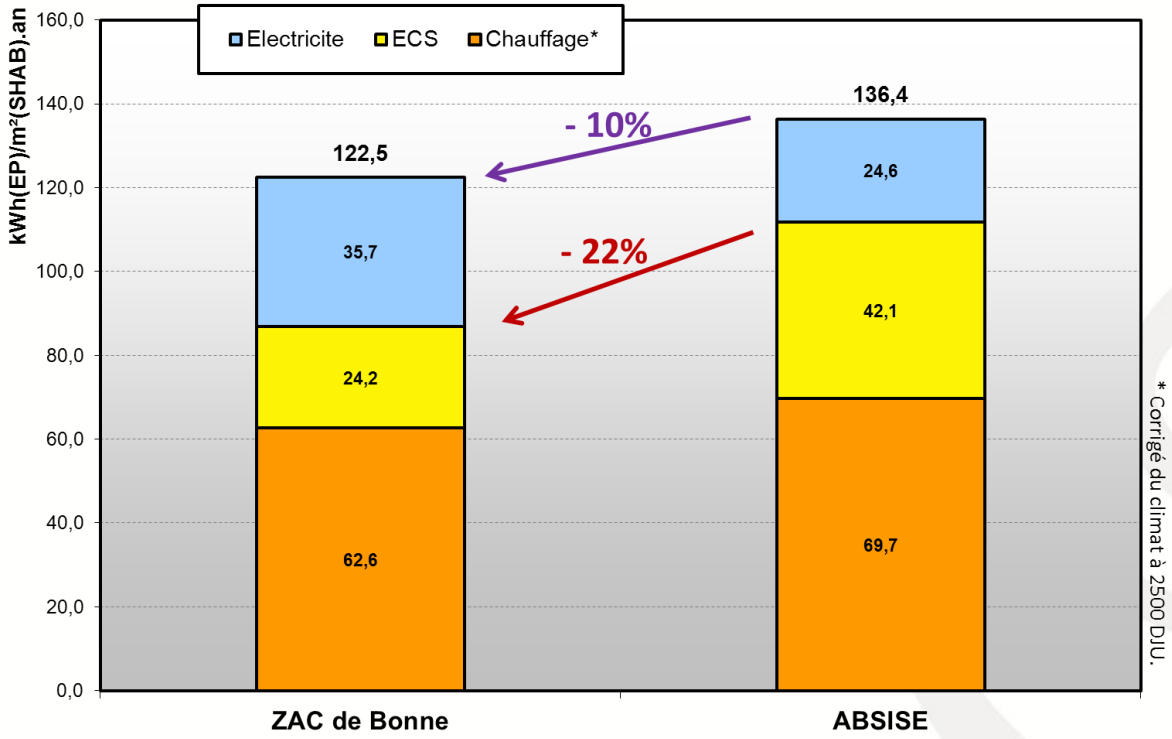
- Double flux : consommations d'électricité un peu plus élevées, essentiellement dû à 3 bâtiments qui dérivent.
- Aucune donnée comparative sur la qualité de l'air entre simple et double flux
- Les rénovations sont plutôt bien positionnées par rapport aux bâtiments neufs

Synthèse des consommations d'énergie en 2012



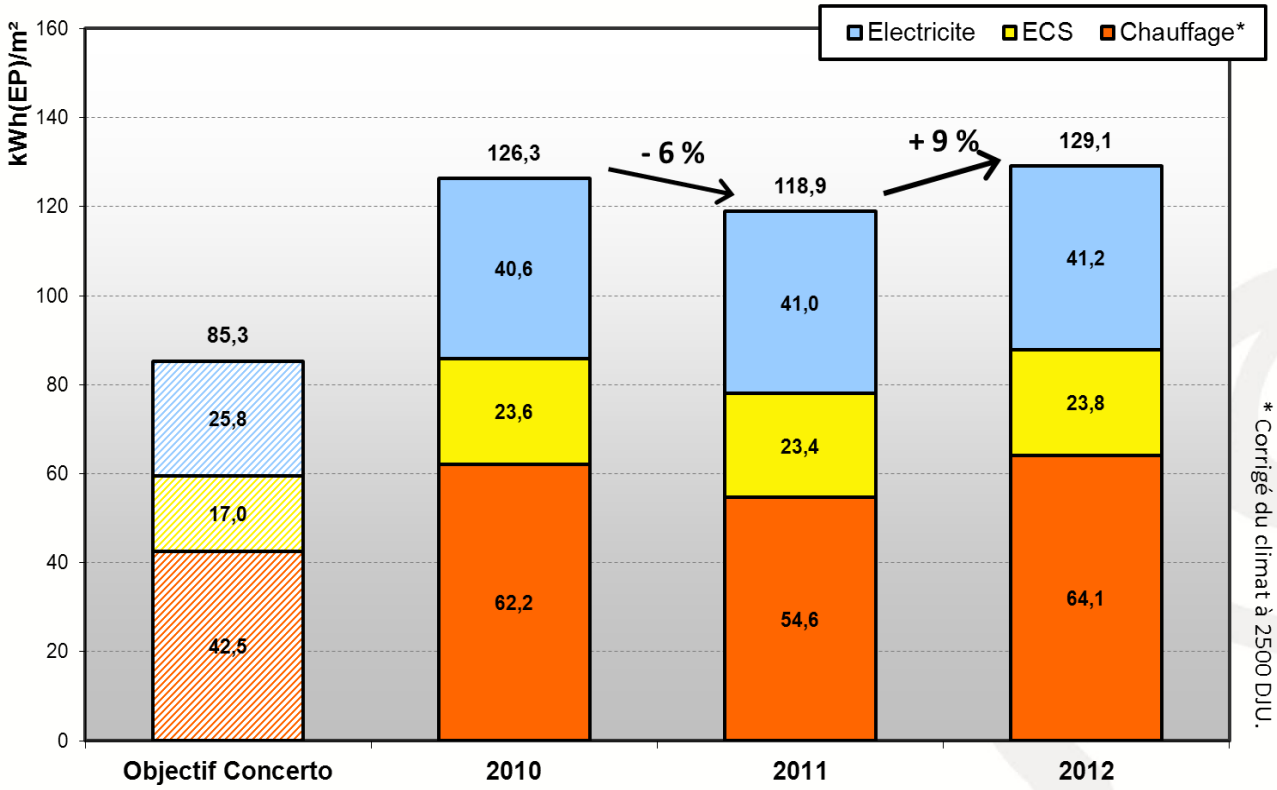
- Quelques bâtiments se rapprochent de l'objectif Concerto et démontrent que l'objectif est atteignable

Comparaison des logements sociaux de Bonne à un échantillon de 22 logements sociaux récents



- Les bâtiments de Bonne consomment 10% de moins que l'échantillon ABSISE
- Valable surtout pour les consommations de chaleur : -22%
- Plus consommateurs en électricité (+45%) : double flux, dont 3 ne fonctionnent pas de façon optimale

Consommations 2010/2011/2012
Moyenne sur les îlots A, B et G



- Des bons résultats en absolu, mais attention au maintien des performances dans le temps : augmentation de 9% par rapport à 2011
- Evolution principalement attribuable à l'augmentation sur les bâtiments B3, G1 et G2
- Excède l'objectif Concerto de 51% (Chauffage : +58% / ECS : +22% / Electricité : +60%)

Consommation de chaleur 2011 /2012 : Quelques éléments d'explication

Les causes de baisse des consommations :

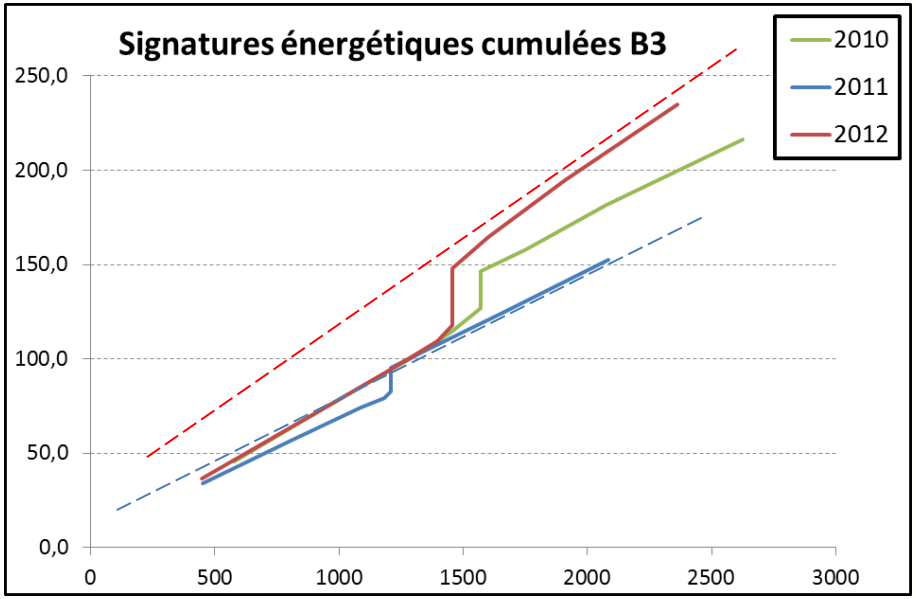
- J1 : Remise en service de l'installation solaire (en panne sur 2011)
- J2 : Baisse de la courbe de chauffe
- J3 : Baisse de la courbe de chauffe

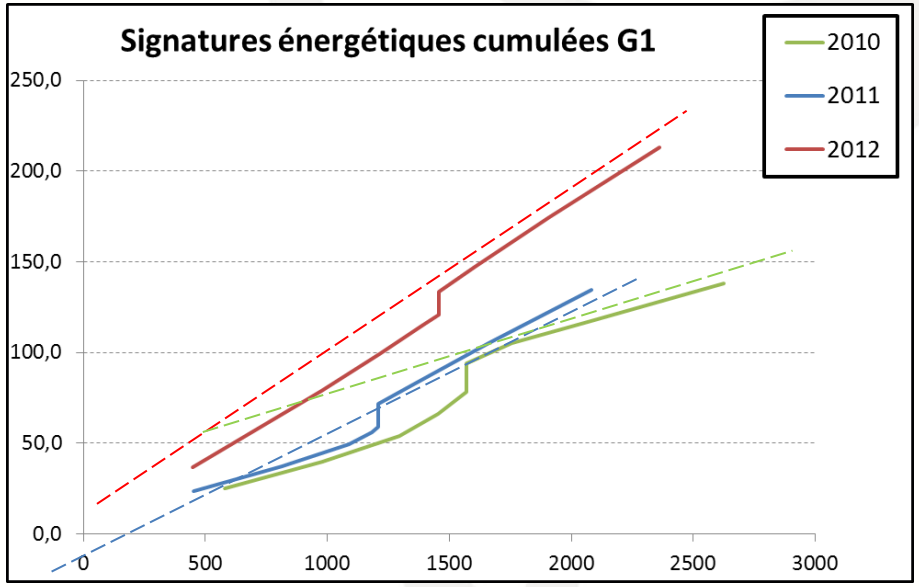
Baisse générale sur l'îlot J entre la première et deuxième année de fonctionnement, comparable à ce qui avait été observé sur les îlots ABGH l'année dernière : séchage des béton, prise en main et réglage des installations par l'exploitant, …

Consommation de chaleur 2011 /2012 : Quelques éléments d'explication

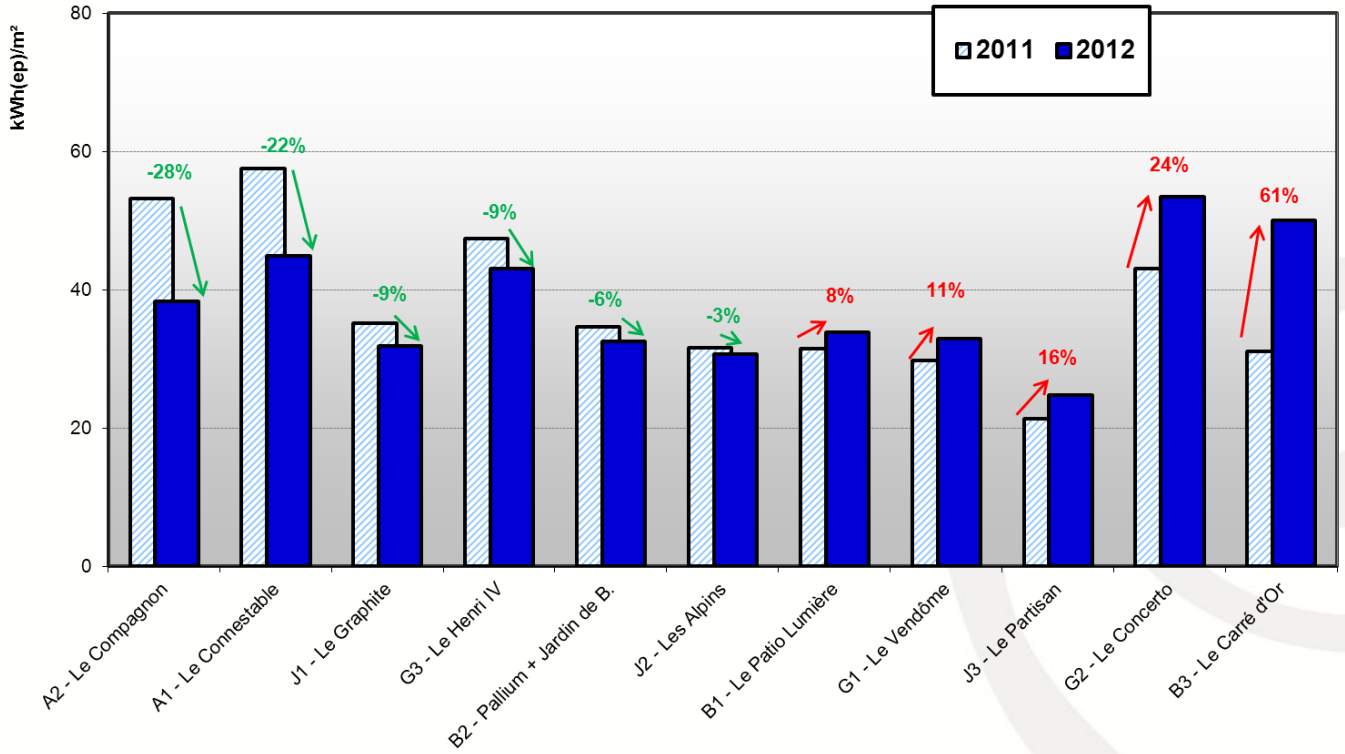
Les causes de hausse des consommations :

Difficile d'estimer les causes de ces hausses sans plus d'information sur les températures intérieures, malgré cela les signatures énergétiques nous confirme ces dérives et nous oriente vers des pistes de recherche.





Consommation d'électricité dans les communs : Evolutions 2011 / 2012

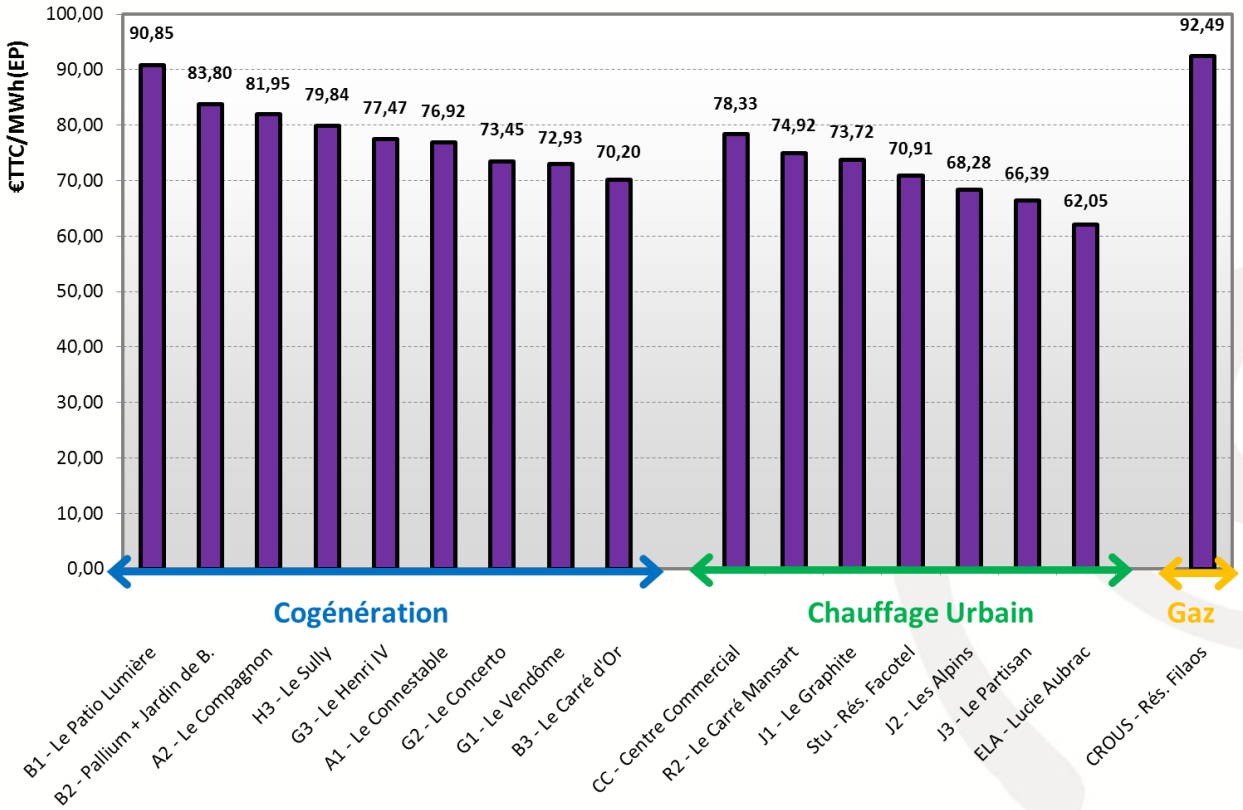


- Ilot A : baisse globale d'environ un quart (à investiguer)
- Forte hausse sur le G2 et B3, comme pour les consommations de chaleur
- Pas de différences remarquables entre les consommations d'électricité des bâtiments en simple flux (J1, J2, J3), et certains doubles flux (B2, B1, G1, A2)

Autres indicateurs :

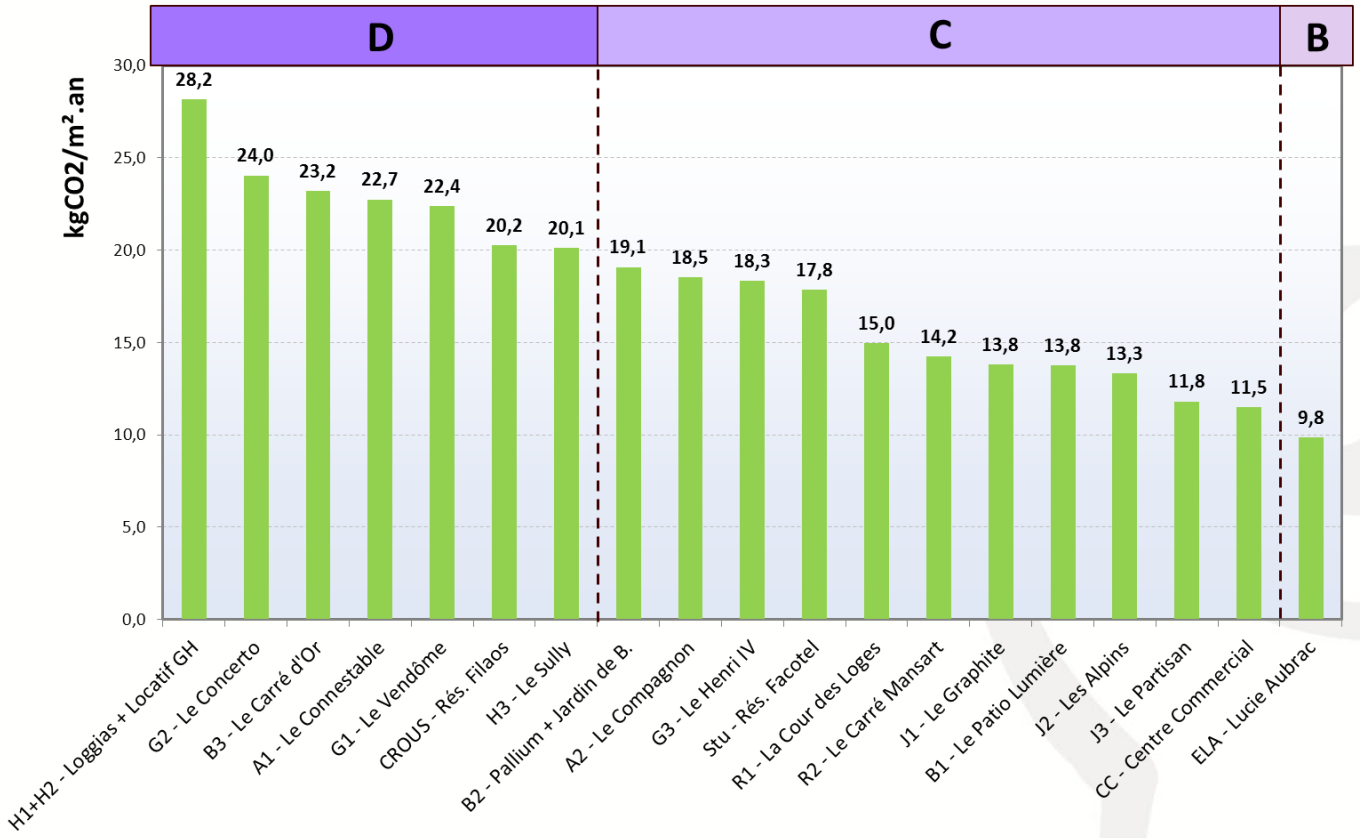
Coûts de l'énergie
Emissions de CO_2
Consommation d'eau chaude par logement
Electricité des communs par logement

Coûts de l'énergie



- Coût moyen du MWh par cogénération + appoint gaz = 78,63 €/MWh
- Coût moyen du MWh par chauffage urbain = 70,73 €/MWh
- En moyenne 8,4 €/m².an sur la ZAC, soit 587 €/an pour 70m²

Emissions de CO2 à climat réel (Chauffage + ECS)

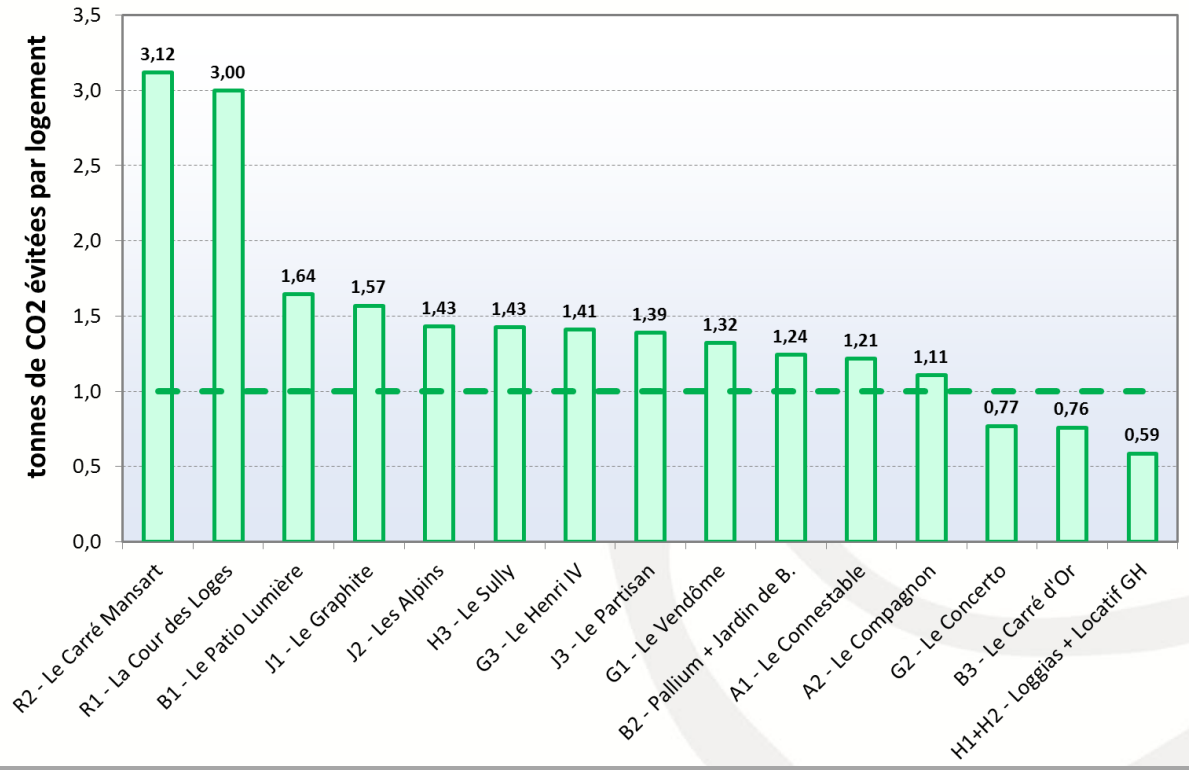


- Une majorité de bâtiments en classe DPE correspondant à C
- Moyenne sur la ZAC = 17,8 kg/m² soit +12% /2011 (dans le même temps DJU +13%)

Emissions de CO2 évitées par logement / RT2005

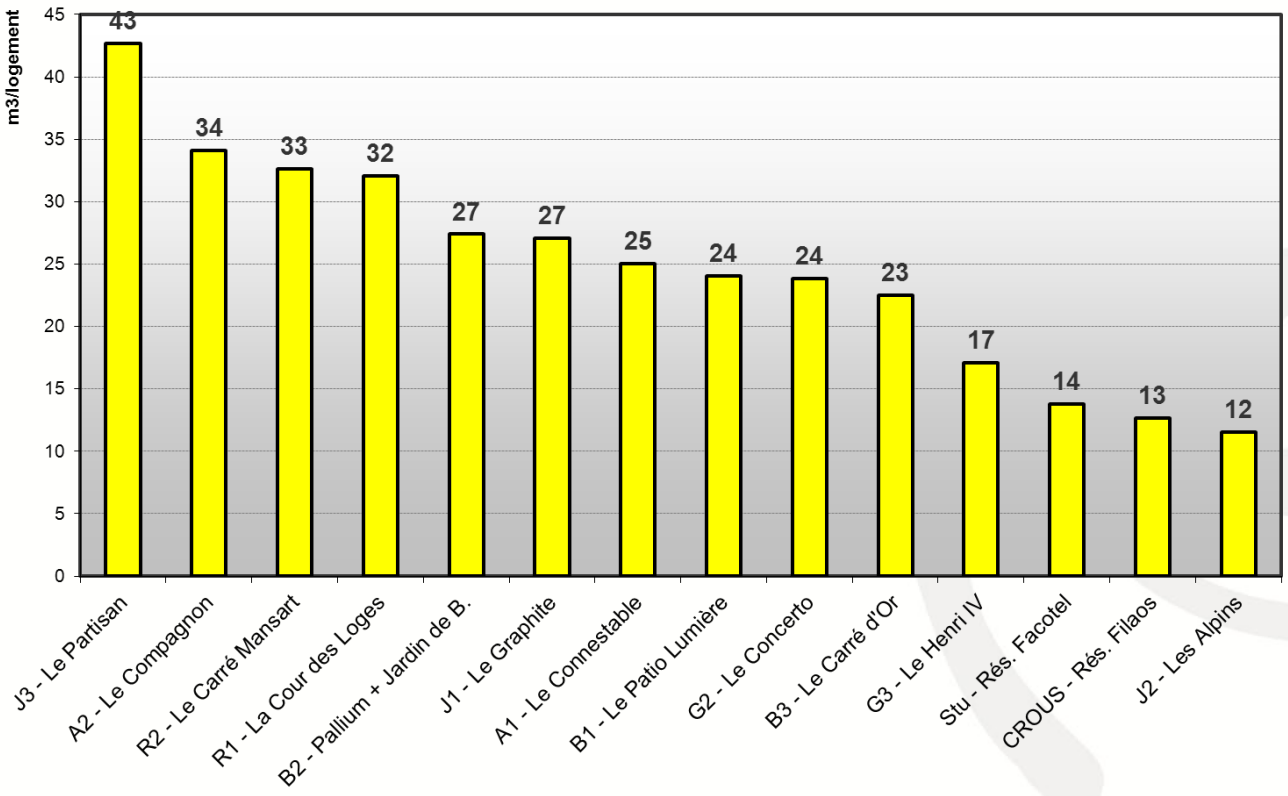
En comparaison à un bâtiment :

- *De même surface*
- *RT2005*
- *Cep = 130 kWh(EP)/m²(SHON).an*
- *Chauffé au gaz naturel*



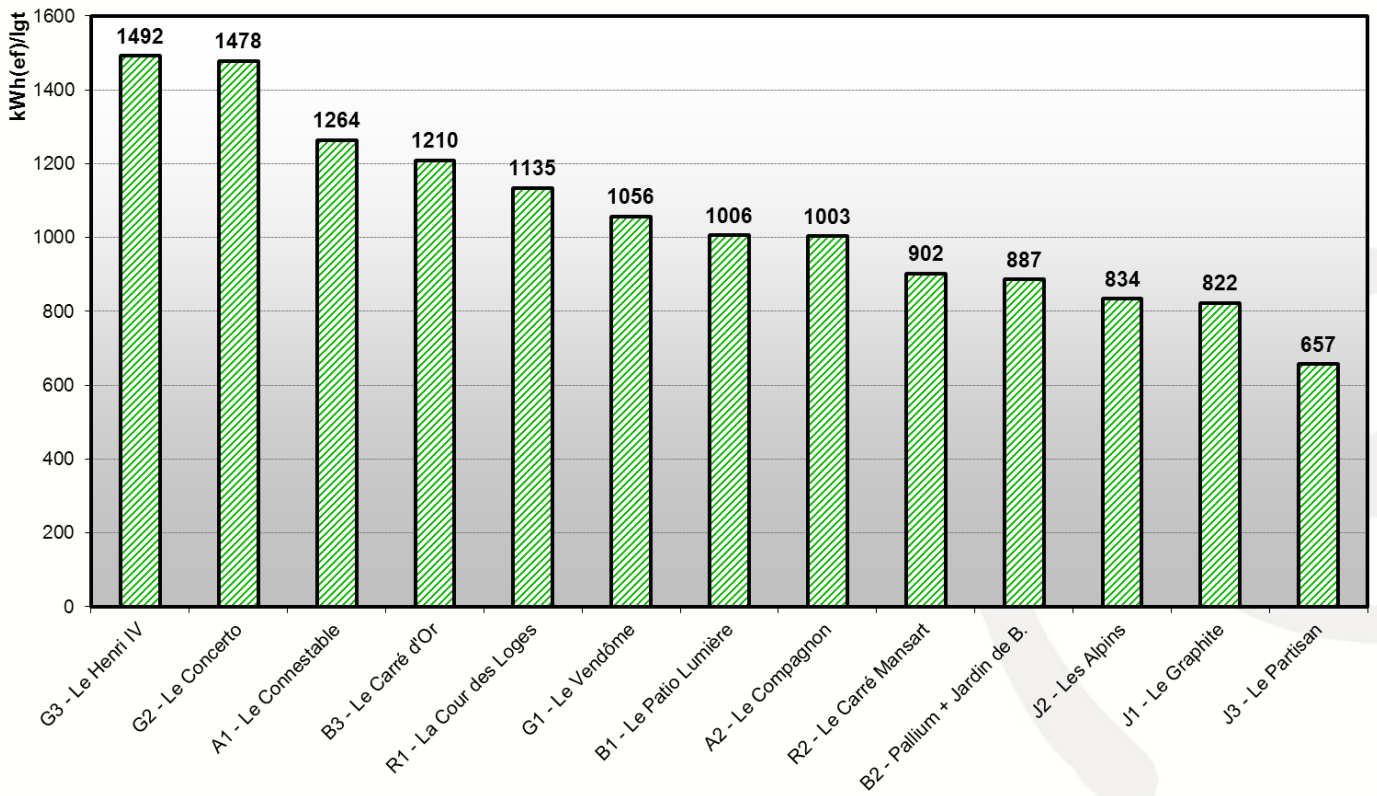
- L'objectif d'une tonne de CO2 évitée par logement est très généralement atteint
- En moyenne : 1,5 tCO2 évitées par logement en 2012
- Les 2 bâtiments rénovés ont des logements 50% plus grands et un rapport SHON/SHAB supérieur, d'où l'écart constaté

Consommation d'eau chaude par logement



- Moyenne de 25 m³/logement (moyenne ABSISE = 33 m³/lgt)
- Des situations très diverses : du simple au quadruple ! Fiabilité du comptage ?
- Le nombre d'occupants par logement (donc la typologie) a une forte influence

Electricité des communs par logement



- Moyenne de 1057 kWh/logement (en énergie finale)
- Des consommations du simple au double, qui dépendent fortement des équipements
- Problèmes de ventilation, particulièrement sur l'îlot G

Conclusions du suivi

Conclusion du suivi

- Des bâtiments prototypes : certains approchent l'objectif, d'autres en sont encore un peu éloignés. Ils sont en absolu **meilleurs que d'autres bâtiments récents suivis.**

- A climat corrigé, les consommations des îlots ABG ont **augmenté de 9%** entre 2011 et 2012 (années 2 et 3), après une baisse entre 2010 et 2011 (années 1 et 2), cela est essentiellement dû à **3 bâtiments qui ont vu leurs consommations augmenter sensiblement** : B3, G1, G2. Une analyse plus approfondie serait nécessaire pour comprendre ces dérives de performance.

- Une évolution entre les années 2 et 3 qui démontre la **fragilité de l'atteinte et le maintien de la performance énergétique dans le temps.**

- Les bâtiments de l'îlot J voient leur **consommations baisser significativement entre 2011 et 2012** (années 1 et 2), de manière comparable à ce qui avait été observé l'année dernière sur les îlots ABG.

- Les rénovations s'avèrent **quasiment aussi performantes** que les bâtiments neufs.

Les actions possibles pour réduire les consommations

Usages – exploitation

Le rôle de chaque intervenant

- Exploitant : Il assure la bonne gestion des installations collectives de chauffage, d'eau chaude sanitaire et ventilation. La gestion de l'éclairage des parties communes peut aussi être pris en charge.

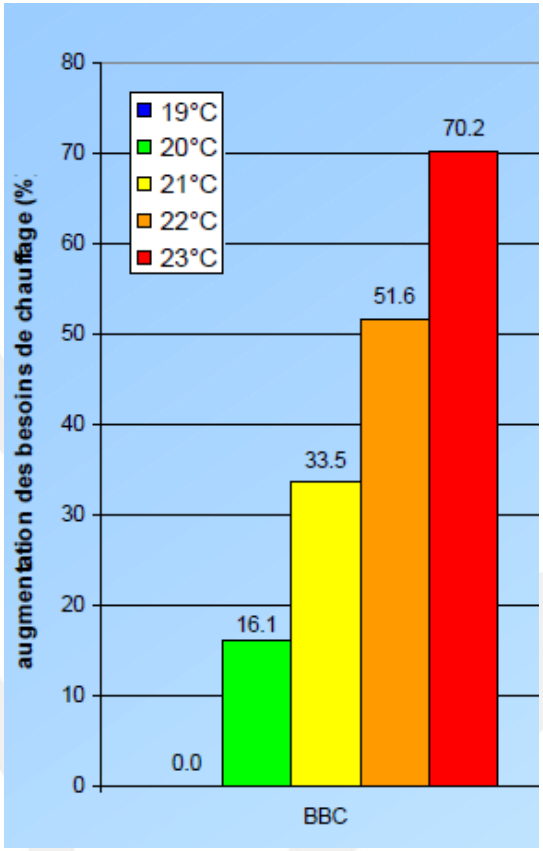
- Syndic : Il doit pourvoir à l'entretien de l'immeuble, en collaboration avec l'exploitant. Il doit être au courant de tous les agissements de l'exploitant et doit tenir informée la copropriété. Il a donc la responsabilité de contrôler l'application du contrat.

- Conseil syndical : Il fait le relai entre les copropriétaires, le syndic et l'exploitant. Il fait remonter les questions, remarques, problèmes. Il prépare les sujets pour l'AG, dont fait parti le contrat d'exploitation.

- Copropriétaires : Il votent les travaux d'amélioration et les contrats d'exploitation-maintenance. Ils peuvent signaler les problèmes de fonctionnement dans la copro et s'investir dans sa bonne gestion.

Le chauffage

- C’est le paramètre qui a le plus d’impact sur les consommations
- Diminuer la courbe de chauffe est l’action prioritaire.
  A faire de préférence en début de saison pour une meilleure acceptabilité.
- La température intérieure ne devrait pas pouvoir dépasser 21 °C !
  Rappel : La température réglementaire est de 19 °C.
- Pour que tous les occupants puissent obtenir 20 °C avec une courbe de chauffe réduite, un bon équilibrage est impératif !
- Si des habitants se plaignent d’avoir trop froid, faire obligatoirement avant de modifier la courbe de chauffe :
  - Un relevé de température dans le logement
  - Une vérification du fonctionnement des émetteurs et régulation terminale.



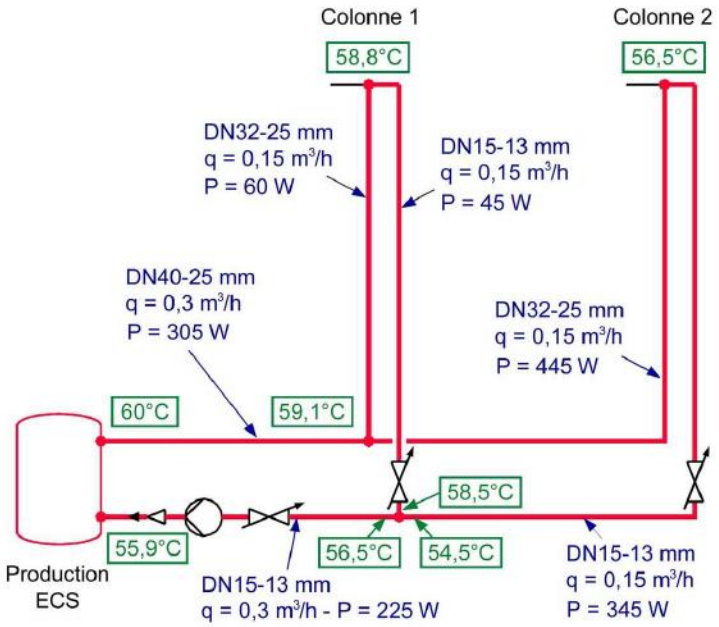
Source Enertech

- Une sensibilisation des occupants est important pour limiter les T° dans les logements (rappel des enjeux, des T° réglementaires et explication de la régulation)

L’eau chaude sanitaire

- La température du ballon ne doit pas dépasser 60 °C pour limiter les déperditions.

- La réglementation impose une T° > 50 °C en tout point du bouclage.
  Un bon équilibrage des différentes branches du bouclage est impératif !
  La T° de départ du bouclage peut ainsi être diminuée, avec des T° ne dépassant pas 58 °C.
  une mesure de T° de chaque branche de retour permet de l’optimiser.



Source Costic

- De toute façon, la réglementation impose une eau < 50 °C dans les salles de bains pour éviter les brulures.

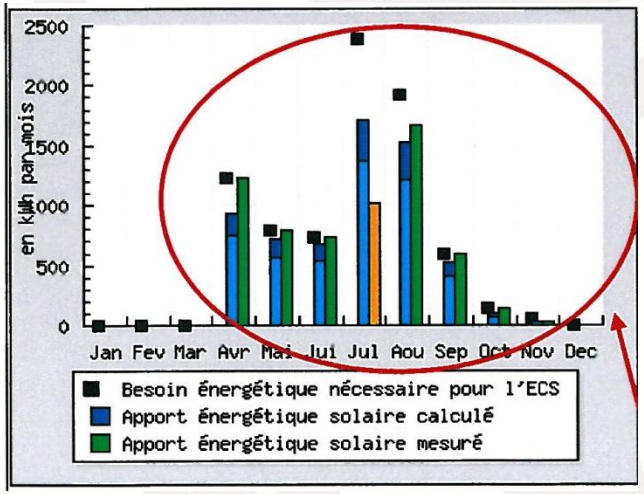
- Habitants : mettre des mousseurs et douchettes avec débit limité : 4 à 6 l/mn sont amplement suffisants

Le solaire thermique

- Réaliser un suivi régulier de l'installation :
  - Pression du circuit primaire
  - Température de départ et de retour compatible avec l'ensoleillement
  - Température du ballon de stockage

- Mettre en place une alerte lors de disfonctionnement
  - L'appoint prenant le relais, les occupants ne peuvent s'apercevoir d'un disfonctionnement du solaire
  - Mettre en place une réparation rapide (d'autant plus en période estivale)

- Réaliser annuellement un suivi de la production solaire corrigée avec la consommation et si possible l'ensoleillement.



L’électricité des communs

- Eclairage des paliers et ascenseurs : la minuterie ne doit pas dépasser 15 s quand il y a des détecteurs de présence. A vérifier.

- Eclairage des gaines d’ascenseurs : il est possible de voir si ces lampes sont allumées en permanence en regardant dans l’interstice entre la porte de l’ascenseur et le palier.

- les copropriétaires doivent être vigilants sur les points ci-dessus et contacter le gestionnaire en cas de mauvais fonctionnement.

- La VMC : les filtres doivent être changés au moins 3 fois par ans pour les doubles flux. Un nettoyage ne suffit pas.
  Le réglage de la pression doit être fait 1 fois par an pour la simple flux, ainsi que l’équilibrage des débits pour la double flux.

- Les auxiliaires de chaufferie : les pompes et les circulateurs doivent avoir un fonctionnement en débit (et pression) variable. A vérifier régulièrement.

Le contrat

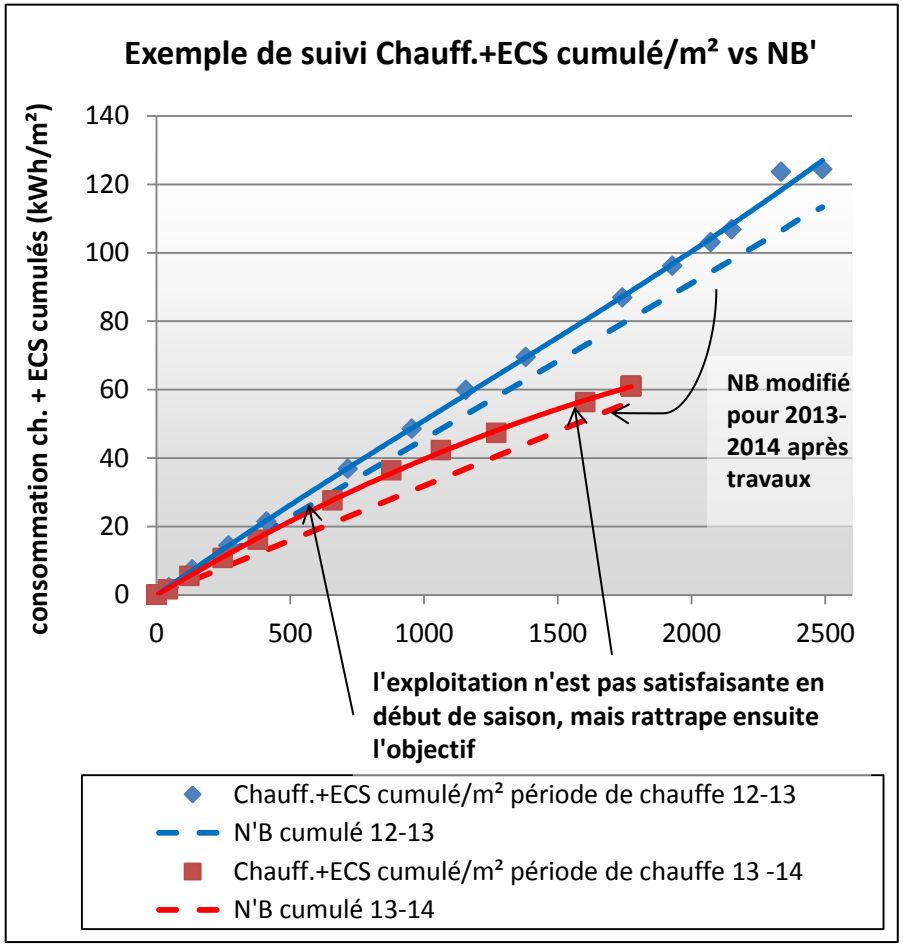
- Quel est le contenu actuel du contrat ?
  - Durée de la saison de chauffe ? Méthodologie de suivi des consommation ?
  - Equilibrage ? T° de départ d'ECS ? % de couverture solaire ?
  - T° max dans les logements ? Mesures de T° dans les logements ?

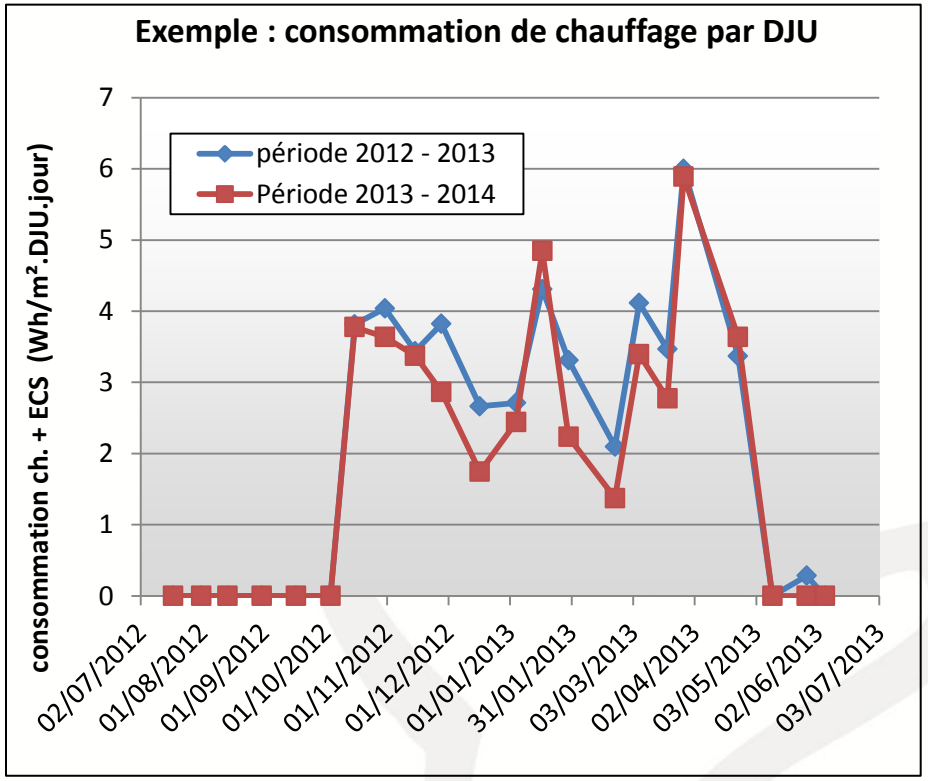
- Les clauses qu'il faut ajouter pour la performance énergétique :
  - Décrire très précisément les éléments à vérifier.
  - Rythme de présence sur site et type de relevés à effectuer.
  - Clause d'intéressement (voir page suivante).
  - Clause pour un rapport d'exploitation au moins une fois par an, permettant à la copropriété de conserver une visibilité sur l'ensemble des actions menées et sur le solde de chaque poste.
  - Clause d'évolutivité : en cas de remplacement d'équipement, elle permet d'éviter un remplacement à l'identique. La copropriété peut ainsi bénéficier des meilleures technologies disponibles.
  - Obligation de programmer les pompes et circulateurs à débit (et pression) constant. Possibilité de le vérifier s'il y a des sous compteurs électriques.

Le contrat avec intéressement

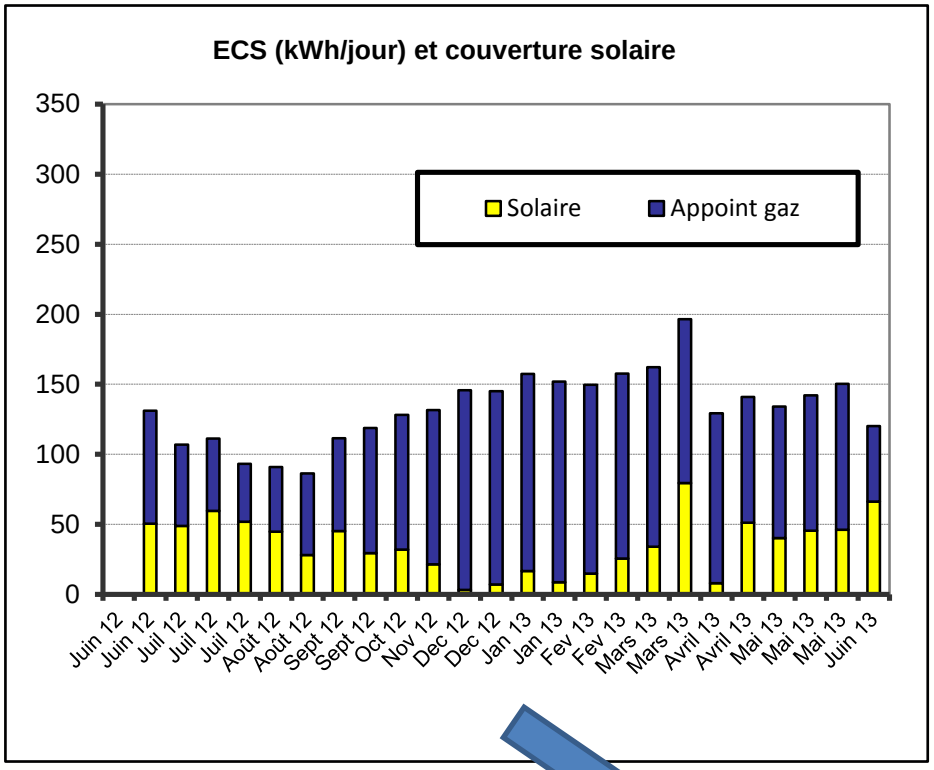
Définition	**Cette clause permet de fixer des objectifs de consommations avec un partage des économies et des excès de consommation du combustible / d'énergie entre l'exploitant et la copropriété. Elle peut être intégrée à chacun des marchés (sauf le marché MF) et doit être précisée clairement dans le contrat.**
Exemple	**Répartition minimale conseillée* :** Économies : au minimum 1/2 pour la copropriété et 1/2 pour l'exploitant. Excès (< 15% d'écart) : 1/3 pour la copropriété et 2/3 pour l'exploitant. Excès (> 15% d'écart) : tout est à la charge de l'exploitant.
Avantages	- Incite la copropriété et l'exploitant à faire des économies d'énergie. - Responsabilise l'exploitant sur le niveau des consommations et le respect des températures. - Responsabilise l'exploitant sur le maintien en bon état et l'optimisation des équipements.
Inconvénients	- Parfois non applicable au cours de la première année de chauffe si l'installation est neuve. - L'exploitant peut avoir tendance à sous-chauffer pour atteindre les objectifs.
Points de vigilance	- Cette clause d'intéressement doit être couplée avec une **renégociation automatique de la consommation contractuelle** en cas d'écarts importants ou répétés avec les consommations réelles (ex : écart de 15% pendant une saison ou 10% pendant 2 saisons consécutives). Il est toutefois nécessaire de s'assurer, en parallèle, que les températures contractuelles sont respectées. - Nécessite une bonne préparation de la copropriété. Celle-ci doit impérativement connaître ses consommations d'énergie et d'eau passées et les conditions précédentes de fonctionnement (températures, DJU) pour les comparer aux conditions prévues au contrat. - Nécessite une clarté particulière sur les conditions de facturation de l'eau chaude sanitaire et une détermination précise de ces besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire (valeur " q "). Si la part d'énergie pour le chauffage est sous-estimée par rapport à la part eau chaude, la copropriété paiera son eau chaude sanitaire au prix fort et l'exploitant ne sera pas réellement incité à faire des économies d'énergie. - Prévoir une procédure de contrôle de la température dans les logements en cas de contestation.

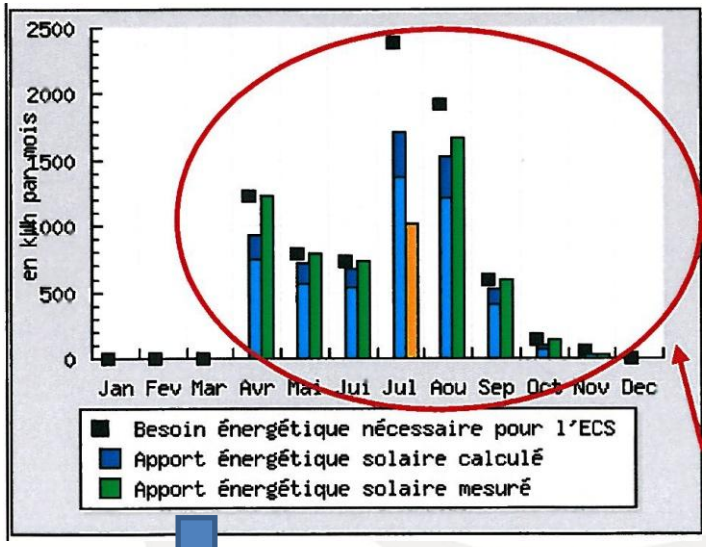
Exemple de suivi - Chauffage





Exemple de suivi - ECS





Mieux : Comparaison entre les apports théoriques et réels. Permet l'intéressement

Au minimum :
Calcul du taux de couverture solaire annuel

Pour aller plus loin

- Bibliographie
  - contrats d'exploitation de chauffage en copropriétés, guide ADEME, http://ecocitoyens.ademe.fr/sites/default/files/brochure_contrats_exploitation_chauffage_coproprietes.pdf
  - programme Concerto Renaissance (construction de logements performants à la Confluence à Lyon), Cahier 3 : Exploitation et maintenance *Garantir la performance des systèmes : retours d'expérience et recommandations.*
  - Synthèse du colloque Bâtiments BBC Neufs ou rénovés, dossier VAD et ADEME.
  - "surchauffe en hiver" - IDEMU : http://www.idemu.org/IMG/pdf/GUIDE_ALERTE_CANICULE_EN_HIVER_2.pdf
  - Guide entretien et maintenance, Enertech : http://www.enertech.fr/modules/catalogue/pdf/6/Guide%20entretien%20et%20maintenance.pdf

Défi "Familles à énergie positive"

Le défi qui donne envie de faire des économies d'énergie !
Le principe : réduire ses consommations d'énergie d'au moins 8% par rapport à l'hiver précédent, uniquement grâce à des changements d'habitudes.

Comment ça marche ?

Des équipes d'une dizaine de foyers se regroupent pour représenter leur commune, quartier ou entreprise et concourir avec l'objectif d'économiser le plus d'énergie possible sur les consommations à la maison (**chauffage, eau chaude, électricité**) et lors des **déplacements.**

Chaque équipe fait le pari d'atteindre **8% d'économies d'énergie** par rapport à l'hiver précédant le défi. Le défi se base sur le progrès global des comportements des concurrents : peu importe d'où on part, l'essentiel est de progresser ensemble !

Merci de votre attention

Place aux questions…