

Suivi évaluation de l'immeuble à cour couverte
SNC BORDEAUX ACHARD





Métadonnées

Titre Suivi évaluation de l'immeuble à cour ouverte

Sous-titre SNC BORDEAUX ACHARD – Rue Achard, rue des Etrangers, rue Blanqui
33000 BORDEAUX

Nature Rapport d'étude

Commanditaires DHUP - PUCA

Références client

Direction territoriale Sud-Ouest du Cerema

Réalisé par

Affaire suivie par : Marie-Laure RIBETTE
marie-laure.ribette@cerema.fr - 05 56 70 66 84

Références Cerema Affaire n° C14SA0137

La mission confiée au Cerema consistait à s'assurer de la mise en place et de l'effectivité des mesures compensatoires prévues par la décision de dérogation de l'article R-111-10-2 et en application de l'article R,111-16 2ème alinéa du code de la construction et de l'habitation

Mots clés

Mesures, qualité de l'air, logements, bâtiments d'habitation,

Mots clés géographiques
Bassins à flot – Bordeaux - Gironde

Droits

Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans autorisation expresse de : Marie-Laure RIBETTE
Crédits photos – illustrations : Marie-Laure RIBETTE



Référence documentaire

Référence documentaire n° ISRN : oui non
si oui CEREMA-DTERSO-2017-99-FR -

Conditions de diffusion de **Notice** (auteurs, titre, résumé, ..)
 diffusable
 non diffusable

Rapport d'étude
libre (document téléchargeable librement)
 contrôlé (celui qui en veut communication doit en faire la demande et obtenir l'autorisation et les conditions d'usage auprès du commanditaire)
 confidentiel (document non diffusable)

Historique versions	Version(s)	Date	Commentaire
	V 1.0	30/05/2017	
	V.2.0	27/11/2017	

Validation du document

Rédacteur(s)	Marie-Laure RIBETTE	Cerema/DTerSO DAIT/GBAT	Marie-laure.ribette@cerema.fr 05 56 70 66 84
Relecteur(s)	Enora PARENT	Cerema/DTerSO DAIT/GBAT	
Validé par	Andrès LITVAK	Cerema/DTerSO DAIT/GBAT	



1.	Introduction	6
2.	Méthodologie	8
2.1 -	Organisation – mode opératoire	8
3.	Instrumentation	10
3.1 -	Logements :	10
3.2 -	Atrium :	10
4.	Présentation des 4 logements investigués :	12
4.1 -	Saison hiver :	13
4.1.1 -	Températures :	13
4.1.2 -	Humidité relative	15
4.1.3 -	Concentration de CO ₂	17
4.1.4 -	Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO ₂ sur la période hiver	19
4.2 -	Bilan pour l'hiver	20
5.	Saison printemps	21
5.1.1 -	Températures	21
5.1.2 -	Humidité relative	23
5.1.3 -	Concentration de CO ₂	25
5.1.4 -	Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO ₂ pour la période printemps	27
5.2 -	Bilan pour le printemps :	28
6.	Saison été	29
6.1.1 -	Températures	29
6.1.2 -	Humidité relative	31
6.1.3 -	Concentration de CO ₂	33
6.1.4 -	Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO ₂ sur la période été ...	35
6.2 -	Bilan pour la saison l'été	36
7.	Saison automne	37
7.1.1 -	Températures	37
7.1.2 -	Humidité relative	39
7.1.3 -	Concentration de CO ₂	41
7.1.4 -	Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO ₂ sur la période automne	43
7.2 -	Bilan pour l'automne	44
8.	Ventilation des logements	45
	Appartement B 112 (1er étage)	46
	Les mesures relevées sont conformes à l'avis technique	46
8.1 -	Conclusions :	46
9.	Mesures de luminosité	47
10.	Mesures acoustiques	48
10.1.1 -	Problématique réglementaire	48



10.2 - Mesures compensatoires	49
Principe.....	49
Description.....	49
10.3 - Mesures acoustiques	51
Programme de mesures.....	51
Mode opératoire	51
Résultats des mesures :.....	52
11. Résultats analyse perception des habitants	53
11.1 - Perception ressentie par les habitants des 4 logements instrumentés (par interview).....	53
11.2 - Perception de tous les locataires	53
11.3 - Organisation spatiale :.....	54
11.4 - Qualités sensibles à l'intérieur des logements	55
11.5 - Perception de l'atrium.....	59
11.6 - Maintenance et entretien.....	60
11.7 - Conclusion des locataires sur l'évaluation globale	61
12. Retour d'expérience sur la consommation collective d'énergie sur l'année 2016	62
13. Conclusion.....	63
14. Albums photos : intérieur et extérieur atrium	64

1. Introduction

Les exigences en terme de performance environnementales sont de plus en plus élevées pour les bâtiments. Cette problématique d'efficacité énergétique doit être traitée en même temps qu'un questionnement potentiellement antagonique : celui du renouvellement d'air qui touche des questions de santé, de confort et de préservation du bâti. Améliorer la qualité de l'air intérieur tout en maîtrisant les dépenses d'énergie liées au renouvellement de l'air constitue aujourd'hui deux objectifs majeurs de l'habitat.

Le bâtiment étudié ici fait l'objet d'un suivi expérimental en raison de la création d'un atrium, « espace inter-climatique et bioclimatique » dans un projet d'immeuble d'habitation à Bordeaux. Ce type de dispositif a un caractère dérogatoire aux règles en vigueur pour les logements (article R111-10 du Code de la Construction et de l'Habitation qui interdit la prise de lumière naturelle et le renouvellement d'air d'un logement via une cour couverte) alors qu'il est admis pour d'autres types d'usage comme les locaux professionnels.

Le bâtiment D (SNC BORDEAUX ACHARD) est situé dans l'ilot Achard-Blanqui-Etrangers faisant partie de l'opération de requalification du secteur des bassins à flots à Bordeaux. Il comporte 196 logements. Il est implanté le long des limites est et ouest de l'ilot et participe à la création d'un front bâti respectivement le long des rues des Etrangers et Achard. En cœur d'ilot, les bâtiments sont bordés par des venelles piétonnes en relation avec les jardins privatifs des duplex.

Élévation est



COM-BLB-ELEVATION EST
11/10/2012
ECHELLE 1:750



LÉGENDE

▲ Accès principaux

- 1 hall
- 2 Châssis d'amenée d'air



Un protocole de suivi expérimental a été signé entre le Maître d'ouvrage (SNC Bordeaux Achard), le PUCA et la DHUP relatif à l'évaluation de l'opération par le Cerema.

Le présent rapport documente l'évaluation de la qualité de l'air intérieur (QAI, confort hygrothermique et acoustique) de plusieurs logements du bâtiment SNC Bordeaux Achard, dans le cadre d'une évaluation globale intégrant la qualité d'usage de ces mêmes logements. L'objectif est d'évaluer si ces logements présentent des particularités liées au mode constructif de l'opération.

Pour ce faire, le Cerema Sud-Ouest a réalisé un protocole d'évaluation de la qualité de l'air intérieur et du confort des logements, conçu pour être mis en œuvre alors que le logement est occupé sur une année complète (période d'hiver, de printemps, d'été et d'automne).

Ce document présente les résultats issus de ces campagnes de mesures.



2. Méthodologie

2.1 - Organisation – mode opératoire

La campagne de mesures s'est déroulée sur l'année 2016

Le Cerema Sud-Ouest a demandé au Maître d'ouvrage de sélectionner 4 logements de typologie différente et situés à plusieurs niveaux.

Une plaquette de présentation a été élaborée afin d'expliquer aux locataires en quoi consistait l'instrumentation dont leur logement allait faire l'objet. Tous les locataires étaient donc parfaitement informés des contraintes que cette instrumentation pouvait générer durant l'année 2016. Les rendez-vous ont été gérés directement par téléphone. Le premier rendez-vous a été le plus long puisqu'il a fallu expliquer plus en détail en quoi consistait cette instrumentation.

Les locataires ont accueilli avec bienveillance ce suivi expérimental et ont participé aux mesures avec bonne volonté.

Aucun locataire ne s'est désisté volontairement durant la campagne de mesures.



3. Instrumentation

Le cahier des charges élaboré par le PUCA avec la contribution de la DHUP a été suivi tout au long de l'instrumentation. Les mesures ont été effectuées à chaque saison (hiver, printemps, automne et été) sur une période de 15 jours à chaque fois dans les logements et l'atrium.

3.1 - Logements :

Ils ont été instrumentés à l'aide de capteurs alimentés sur secteur (caractéristique des capteurs en annexe).

2 capteurs ont été posés par appartement (1 dans la chambre et le deuxième dans le séjour). Nous avons veillé à ce que les capteurs soient toujours posés au même endroit, à chaque période, dans les pièces investiguées.

Les mesures réalisées ont été les suivantes :

- *Température et humidité relative en continu,*
- *Concentration en CO₂ en continu,*
- *Pression aux bouches d'extraction de la VMC hygro B évaluée à partir d'une mesure ponctuelle de pression différentielle.*
- *Eclairage,*
- *Questionnaire d'usage à chaque visite.*

Les mesures d'éclairage réalisées dans les appartements ne figureront pas dans ce rapport car leur positionnement n'était pas optimal et leur exploitation n'a pas été possible.

3.2 - Atrium :

Les mesures suivantes ont été réalisées :

- *Température et humidité relative,*
- *Concentration en CO₂,*
- *Eclairage (mesures ponctuelles)*
- *Acoustiques (réalisées uniquement sur l'atrium puisqu'il n'a pas été possible d'obtenir 2 logements adjacents, elles ont eu lieu en hiver et en été).*



Lors des différents échanges avec Nexity, nous avons pu constater qu'aucune entreprise n'était diligentée pour s'occuper du fonctionnement des ventelles. Le maître d'œuvre nous a dit avoir indiqué à Nexity que l'entreprise Brunet A2EI semblait être en mesure de réaliser la maintenance du système SSI et de la station météo.

Suite à notre demande, le gestionnaire de l'immeuble (FONCIA) nous a transmis le contrat de maintenance. Il court jusqu'en 2019. C'est bien la société Brunet A2EI qui en est titulaire.

Durant toute l'année d'instrumentation, notre interlocuteur pour le bâtiment D a été la présidente de l'association des copropriétaires. Elle nous a facilité l'accès au bâtiment et aux locaux fermés et nous a aidé pour informer les résidents de nos interventions.

La locataire de l'appartement B307 a quitté l'appartement le 1^{er} septembre 2016. Nous n'avons pas été en mesure de trouver un logement de remplacement pour la dernière période à instrumenter. De plus, le locataire du logement C209 a subi un changement professionnel qui l'a contraint à ne plus pouvoir habiter dans son logement pendant les semaines où il travaillait. Nous avons modifié les plages d'instrumentation en fonction de ses disponibilités.

Les références des capteurs et matériel de métrologie utilisés pour cette étude sont données en annexe.



4. Présentation des 4 logements investigués :

Descriptif :

Type de logement	Logement C209	Logement B 307	Logement B 112	Logement C 201
Situation	T2 R+2	T3 R+3	T2 R+1	T2 R+2
Orientation	Logement traversant donnant, à l'est sur la serre et à l'ouest sur une sente	Logement traversant donnant, à l'ouest sur la serre, et à l'est sur la rue achard	Logement traversant donnant, à l'ouest sur la serre et à l'est sur la rue achard	Logement traversant donnant, à l'est sur la serre et à l'ouest sur une sente
Surface	48 m ²	55 m ²	48 m ²	48 m ²
Occupation	1 personne	1 couple, 1 enfant	2 ou 4 personnes suivant période	1 couple
Usage de la chambre investiguée, donnant sur l'atrium	Chambre adulte	Chambre enfant	Chambre adulte	Chambre adulte
Second oeuvre	– Menuiseries en PVC (pour celles qui donnent sur la serre) et aluminium (pour celles donnant sur l'extérieur du bâtiment), double vitrage thermoacoustique – Murs et plafonds peints – Sols synthétiques souples, carrelage au sol dans la zone cuisine – Faïence dans la SDB et la cuisine			
Aération par ouverture des fenêtres du séjour en période hivernale	En hiver, une fois par semaine, l'été tous les jours et en période intermédiaire de temps en temps En période nocturne : jamais l'hiver, souvent l'été	En hiver, moins d'une ½ heure par jour, tous les jours en période chaude En période nocturne : jamais l'hiver et selon le temps pour les autres saisons	Séjour ouvert toute l'année environ 1h pendant la journée, jamais la nuit.	En période diurne : quelle que soit la saison moins d'une ½ heure par jour En période nocturne : jamais
Aération par ouverture des fenêtres de la chambre instrumentée donnant sur la serre	En hiver, une fois par semaine, l'été tous les jours et en période intermédiaire de temps en temps En période nocturne : jamais l'hiver, toujours l'été	En hiver moins d'une ½ heure par jour, ouvert tout le temps l'été et fréquemment le reste du temps En période nocturne : jamais l'hiver, toutes les nuits l'été	En période diurne : moins d'une ½ heure par jour En période nocturne ouvert selon le temps	En période diurne : quelle que soit la saison, rarement En période nocturne : jamais
Porte séparant le séjour de la chambre instrumentée	Ouverte jour et nuit	Ouverte jour et nuit	Ouverte jour et nuit	Ouverte le jour, fermée la nuit



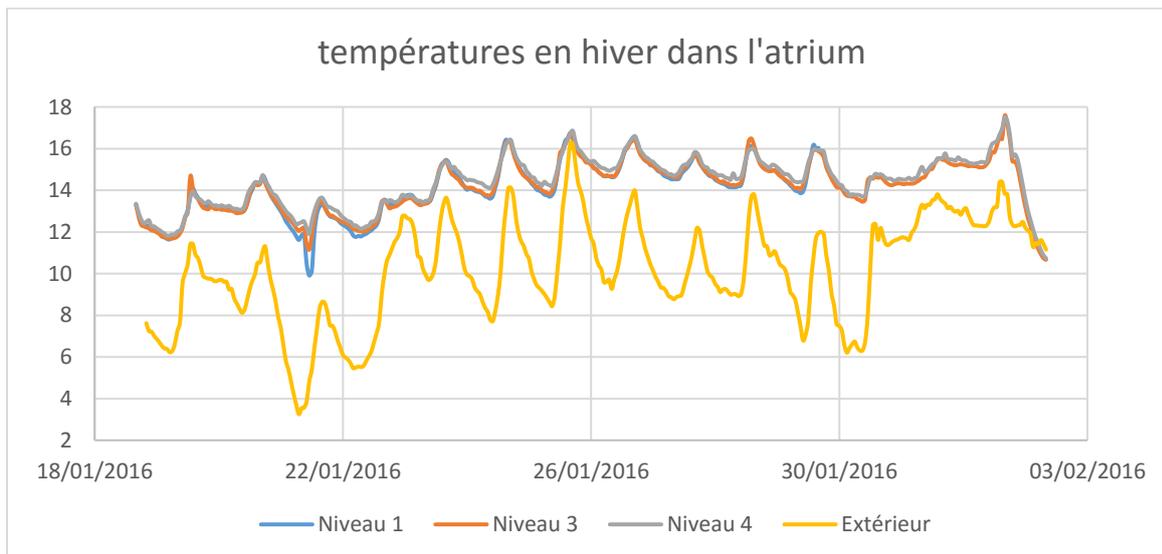
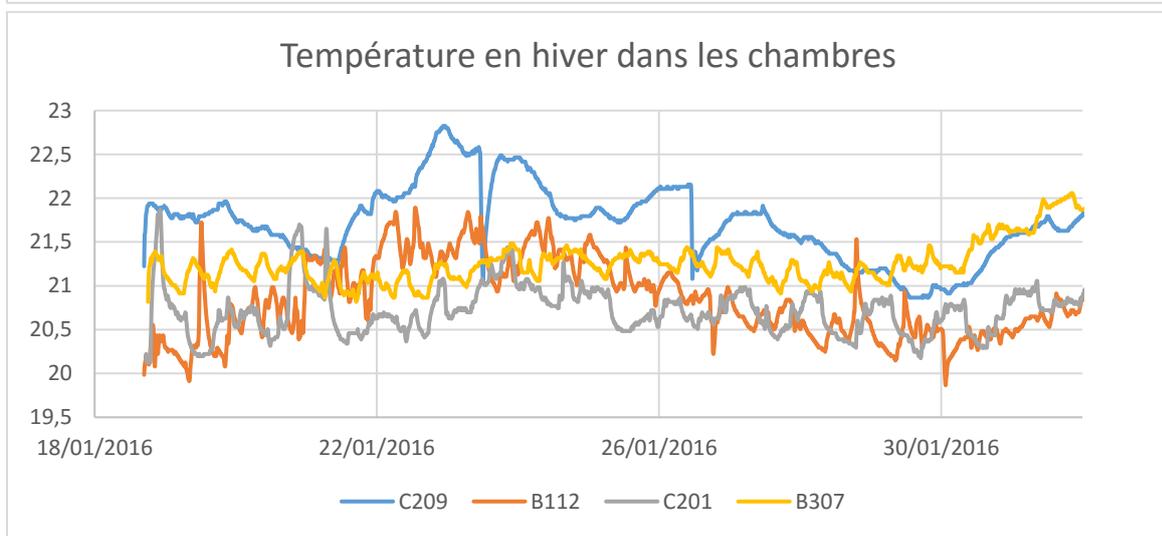
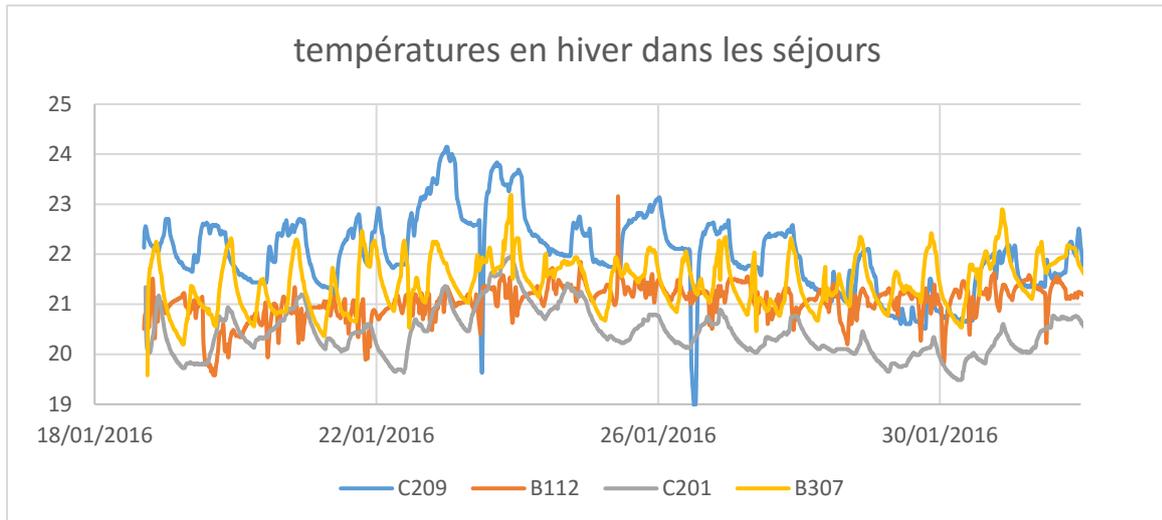
4.1 - Saison hiver :

4.1.1 - Températures :

Les appartements sont chauffés à partir d'une chaudière à gaz à condensation.
Les relevés montrent des températures moyennes de 21° dans les chambres et les séjours.
Le thermostat de régulation se situe dans le séjour.

La légère différence de température dans les appartements C 209 et C 201 s'explique par le fait que les consignes de température données sont différentes. En effet, le locataire de l'appartement C 209 donne une consigne de température à 21°, tandis que celui de l'appartement C 201 donne une consigne de température à 19°.

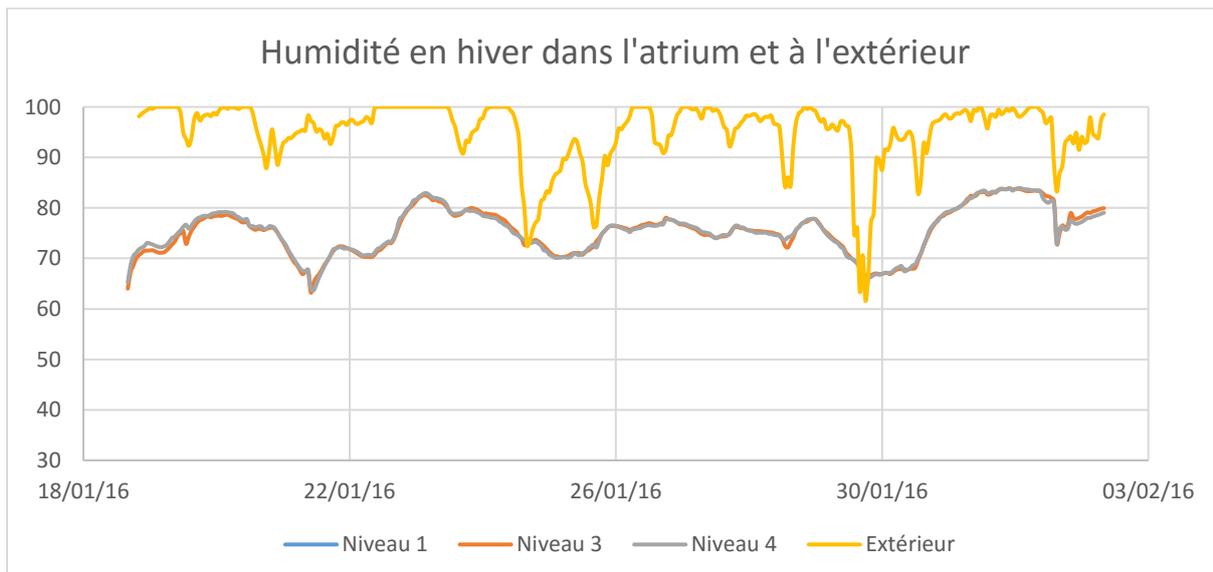
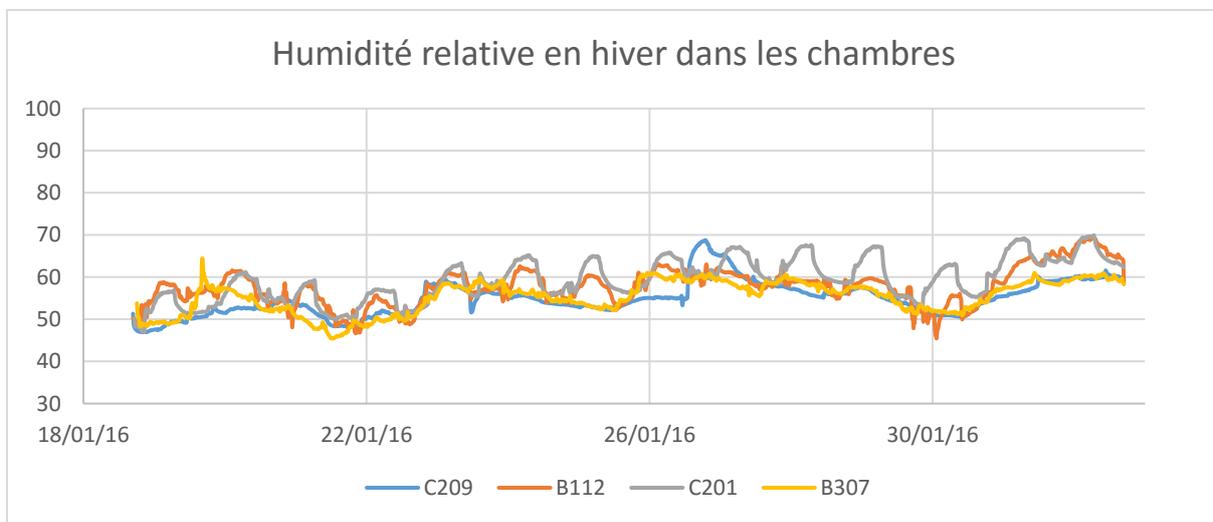
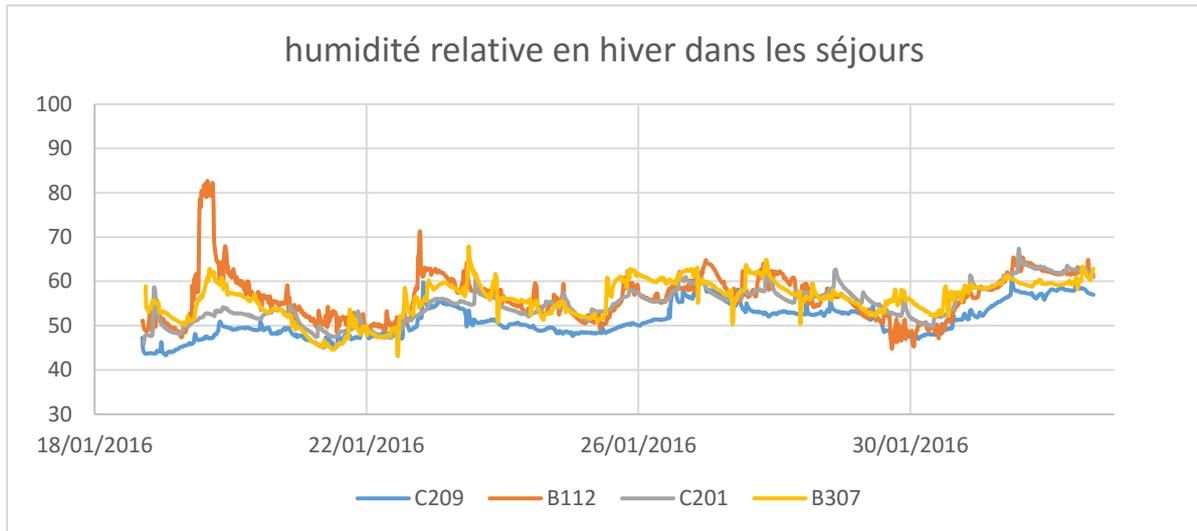
L'atrium joue son rôle thermique. En effet, lorsque la température extérieure est descendue à 3°, celle relevée à l'intérieur de l'atrium a été de 10°. Cette différence s'estompe lorsque les températures extérieures affichent des valeurs au-dessus de 12°. A ce moment-là il fait en moyenne 2° de plus dans l'atrium qu'à l'extérieur.





4.1.2 - Humidité relative

Un taux d'humidité normal dans un appartement se situe entre 30% et 70%. Les taux relevés dans les appartements sont confortables pour les occupants puisque la moyenne est de 55% d'humidité relative. Le léger pic relevé dans l'appartement B 112 reste limité à 3 heures et n'a pas d'explication particulière. Les taux relevés dans les logements sont donc tout à fait corrects malgré une forte humidité à l'extérieur.





4.1.3 - Concentration de CO₂

« Il n'existe pas de valeur guide de l'air intérieur pour le CO₂, aussi, les valeurs suivantes peuvent être utilisées comme base de comparaison pour les résultats obtenus sur la présente opération :

- *Le règlement sanitaire départemental type comporte, pour les bâtiments autres que d'habitation équipés de système de ventilation mécanique, deux seuils de concentrations de CO₂ à ne pas dépasser en conditions normales d'occupation : 1000 ppm, avec une tolérance à 1300 ppm pour les locaux où il est interdit de fumer.*
- *La campagne nationale logements (CNL) réalisée en 2003/2005 par l'Observatoire de la Qualité de l'Air intérieur (OQAI) représentative du parc de logements français, a mis en évidence les moyennes de concentrations de CO₂ suivantes sur les périodes instrumentées : 872 ppm en période de chauffe et 701 ppm en période hors chauffe ».*

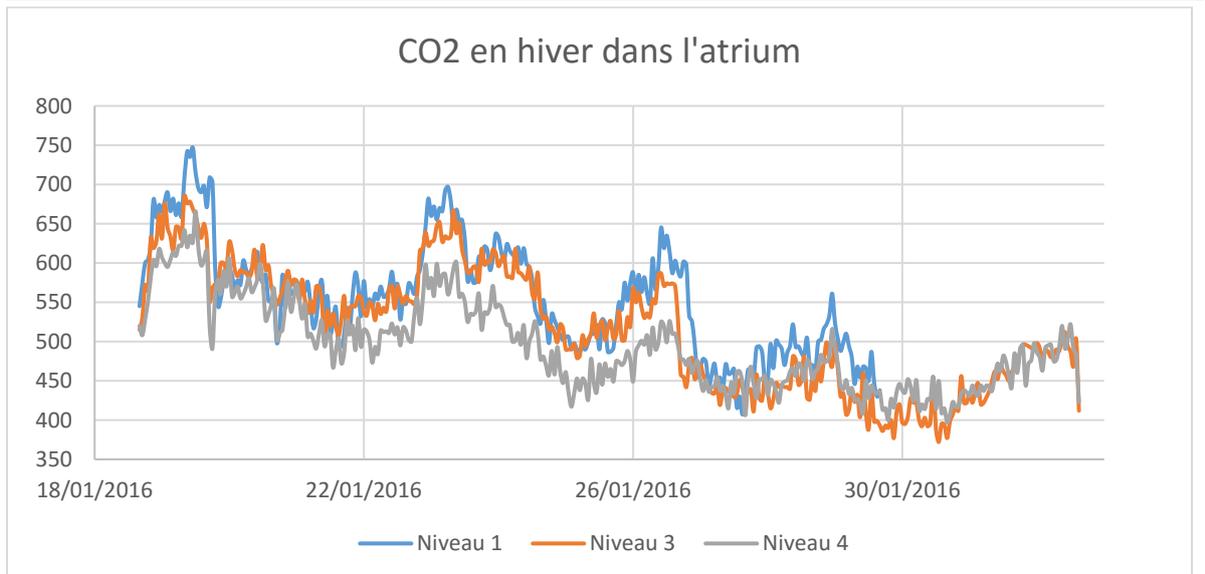
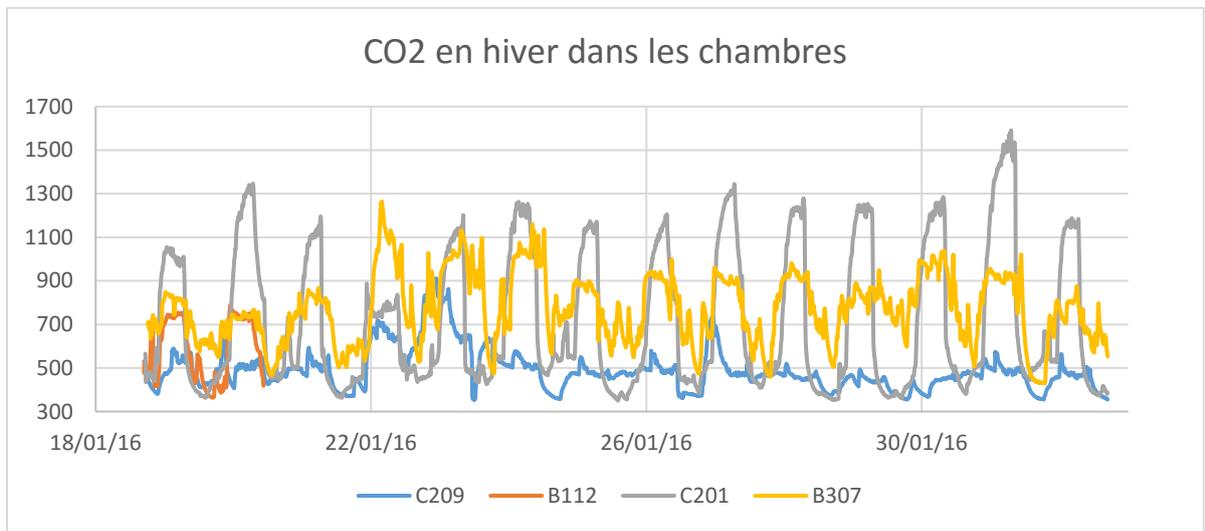
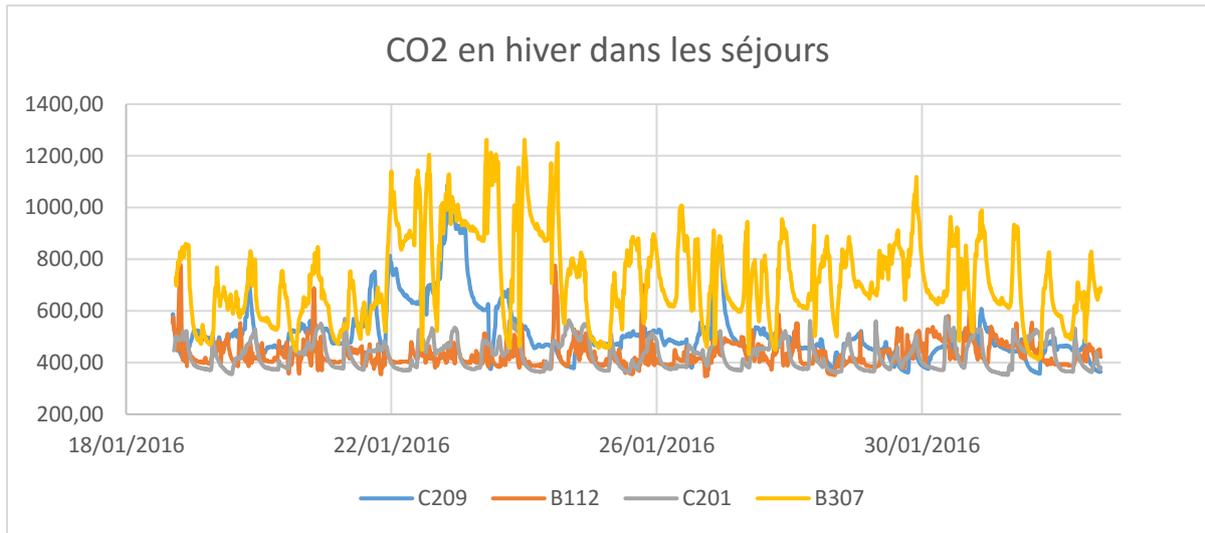
Le taux de CO₂ relevé dans les appartements est dans la moyenne nationale (entre 350 et 1300 ppm avec un pic à 1600 ppm).

Le taux de CO₂ plus important dans le séjour de l'appartement B307 s'explique par la présence de plusieurs personnes dans l'appartement durant l'instrumentation. On note que le locataire de l'appartement C 209 vit seul et dégage donc moins de CO₂.

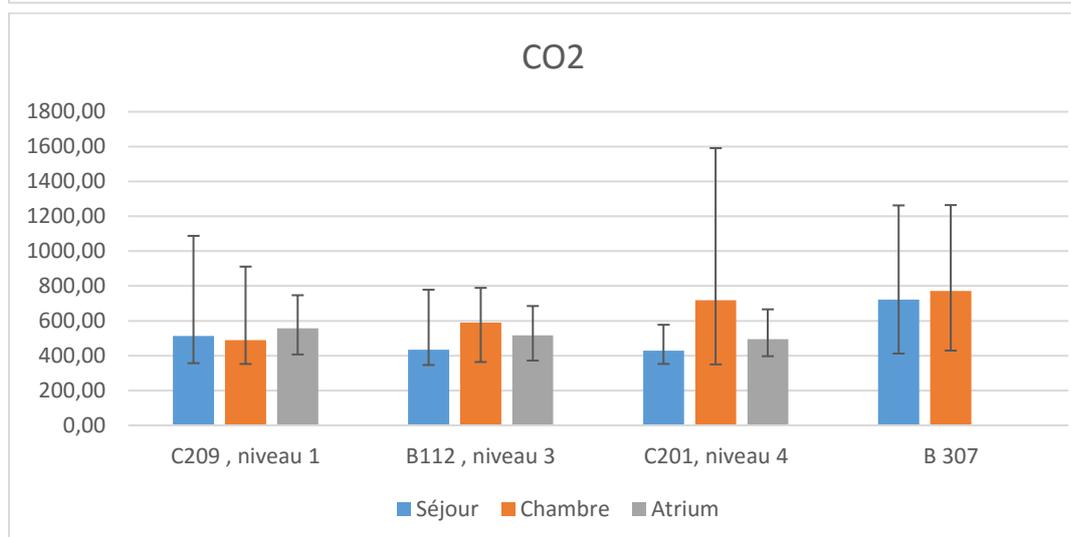
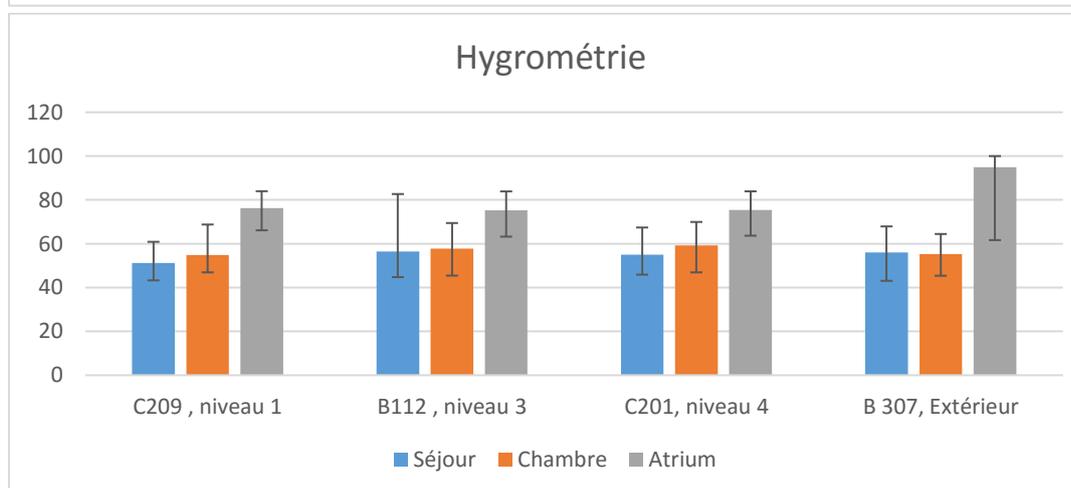
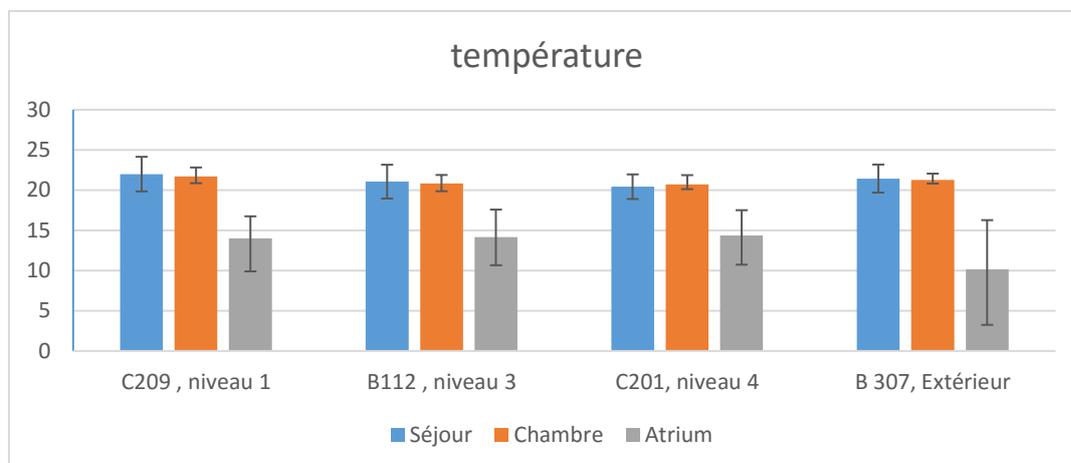
Le locataire de l'appartement B 112 a débranché par mégarde le capteur situé dans la chambre. Nous n'avons donc pas pu récupérer toutes les données pour ce logement.

Les locataires de la chambre C201 dorment avec la porte fermée, ce qui explique que le taux de CO₂ est un peu plus concentré la nuit.

Le capteur installé au niveau 1 de l'atrium a cessé de fonctionner 3 jours avant l'arrêt de l'instrumentation.



4.1.4 - Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO₂ sur la période hiver





4.2 - Bilan pour l'hiver

Problème rencontré :

Un capteur débranché accidentellement dans un appartement et un capteur situé dans l'atrium n'a pas fonctionné correctement.

Conclusion :

Les résultats pour la saison hiver sont tout à fait satisfaisants, même si plusieurs épisodes de CO₂ supérieurs à 1100 ppm ont été relevés la nuit.



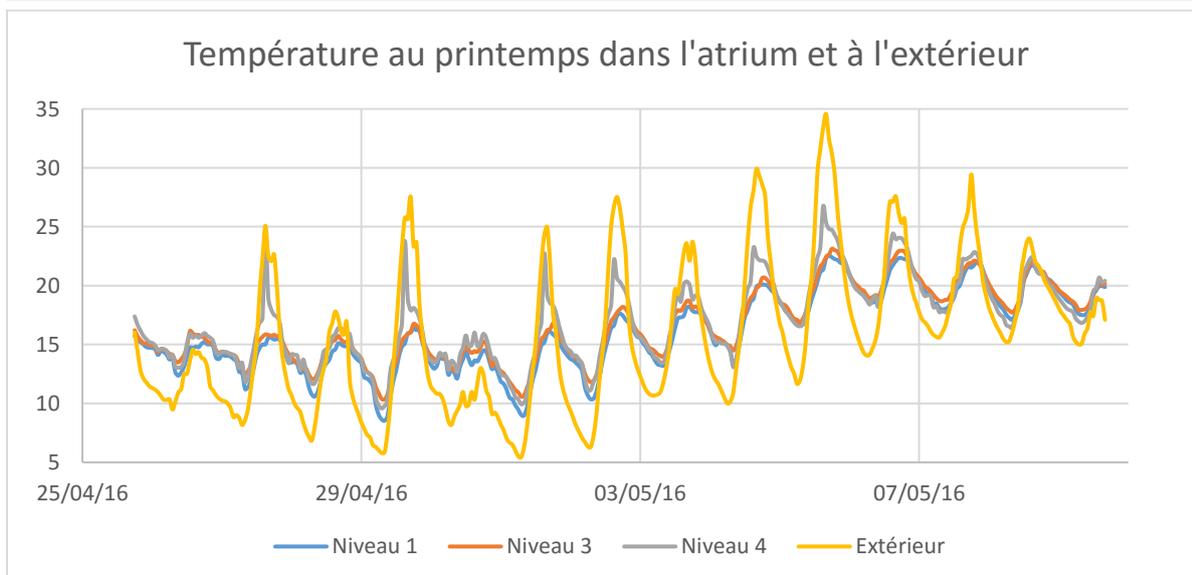
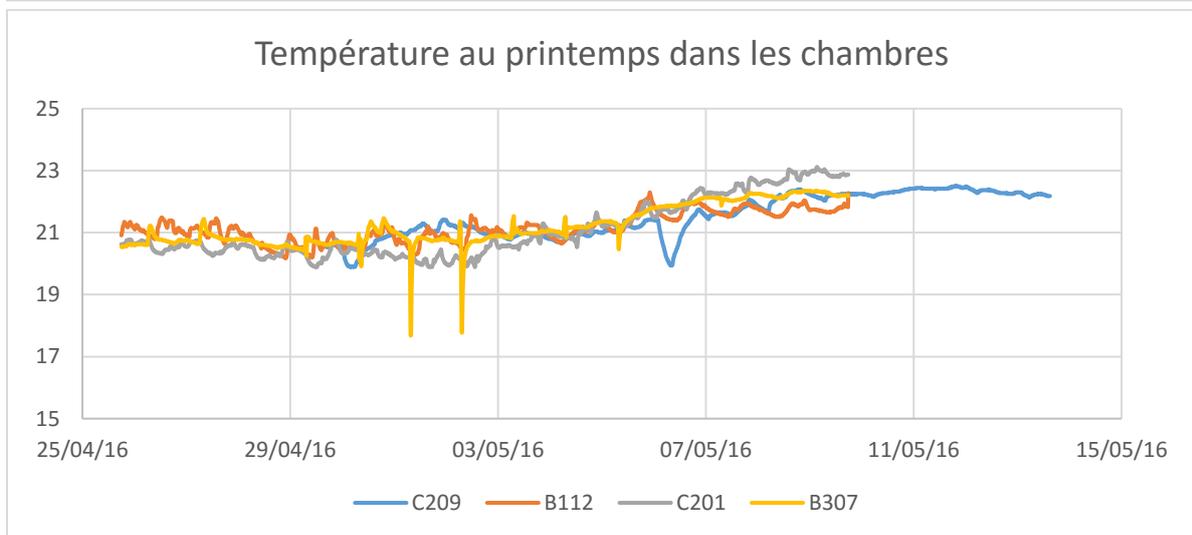
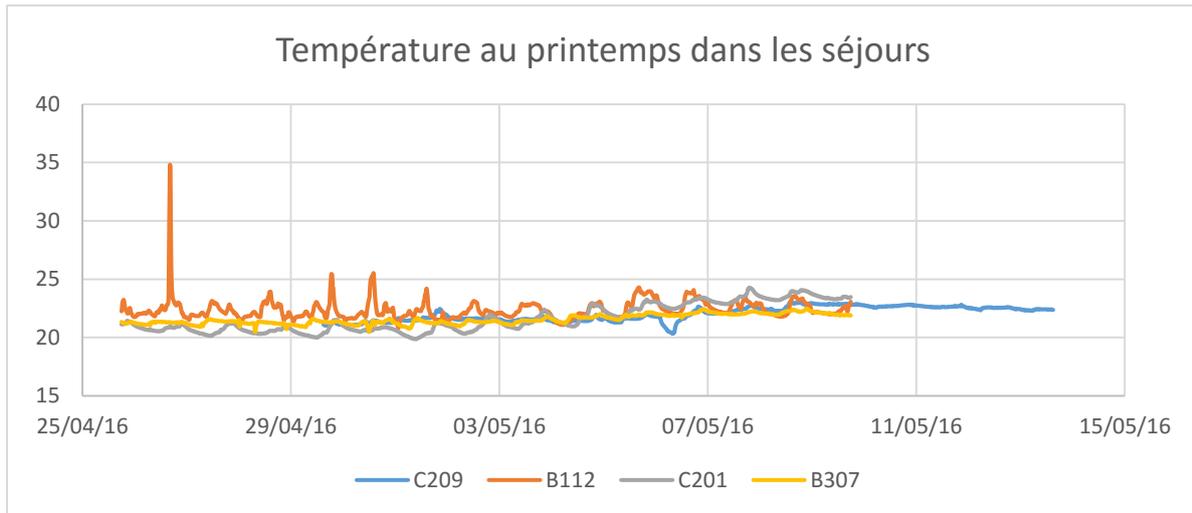
5. Saison printemps

5.1.1 - Températures

Le locataire du C209 n'était pas disponible lors de l'installation des capteurs le 25 avril 2016 (absent jusqu'au 28 avril inclus). Nous avons donc décalé l'installation des capteurs dans son appartement.

Le chauffage ne fonctionnait pas dans les logements et malgré des températures extérieures un peu fraîches, les températures moyennes relevées dans les appartements sont de plus de 21°.

La température relevée dans l'appartement B112 le 26 avril est très élevée mais correspond à un pic accidentel (durée d'une heure). Les températures un peu plus fraîches le matin résultent de l'aération des pièces.



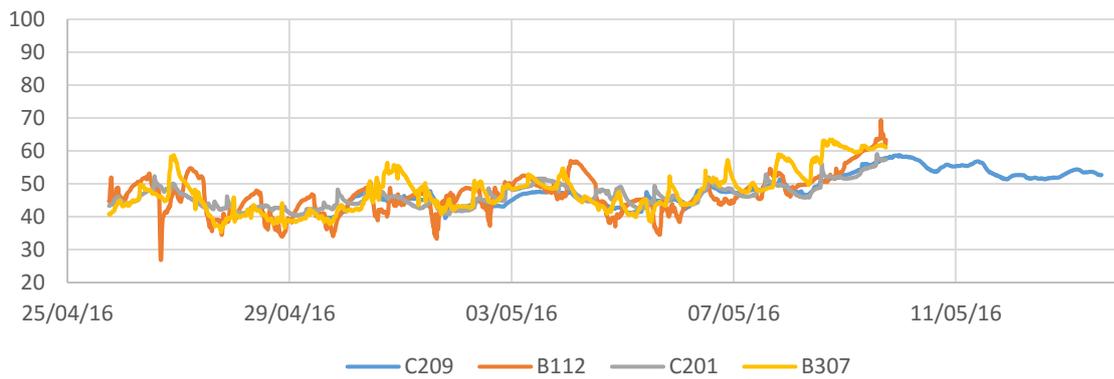


5.1.2 - Humidité relative

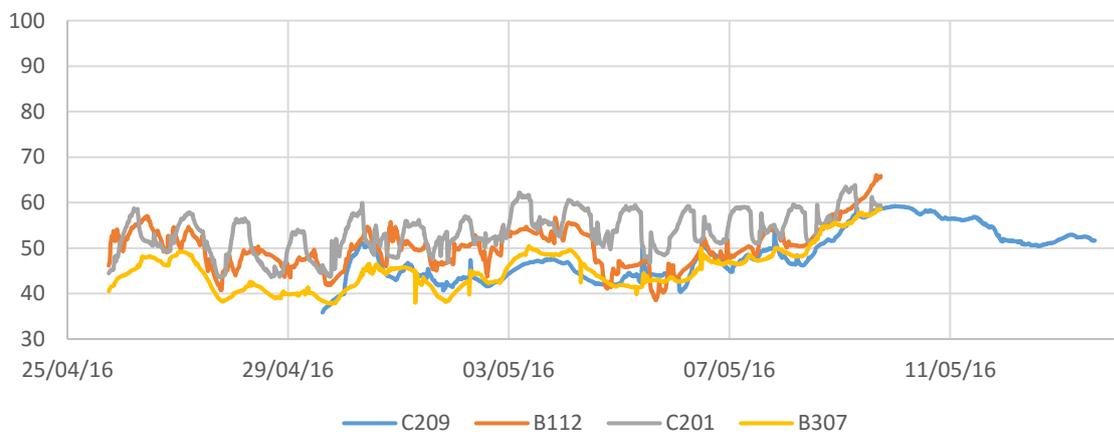
Les taux d'humidité relevés dans les appartements sont dans la moyenne idéale (entre 30 et 70% d'humidité relative)



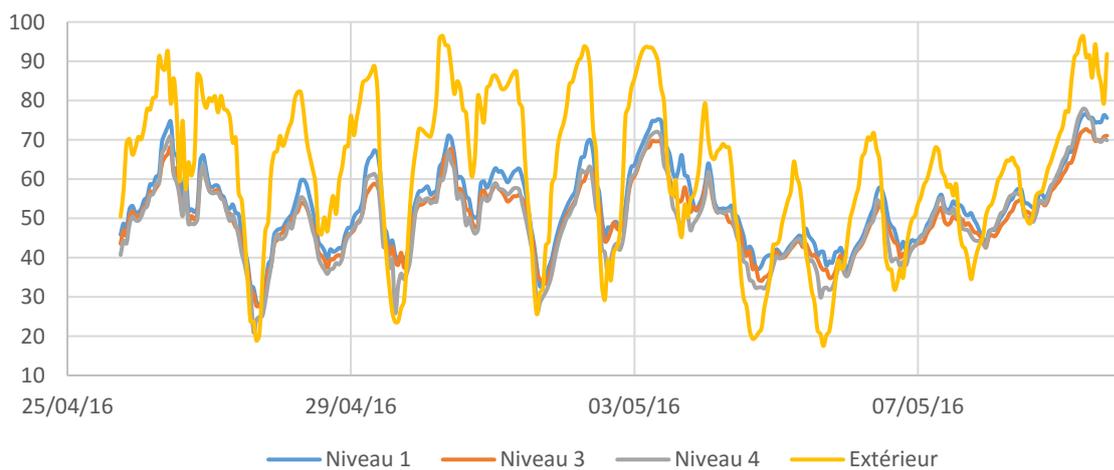
Humidité relative au printemps dans les séjours



Humidité relative au printemps dans les chambres



Humidité relative au printemps dans l'atrium et à l'extérieur





5.1.3 - Concentration de CO₂

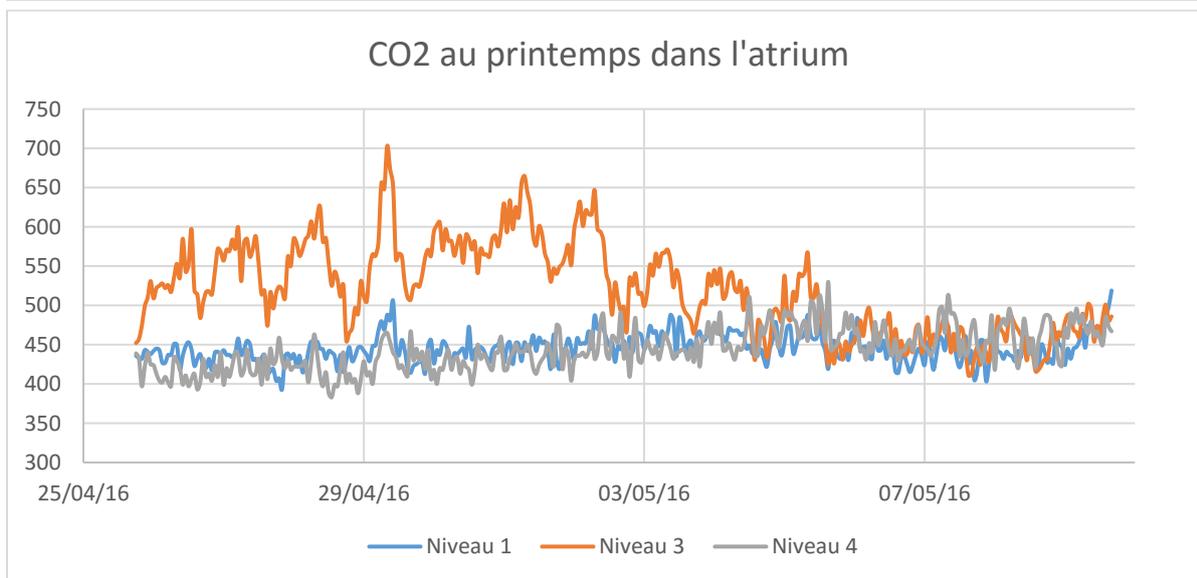
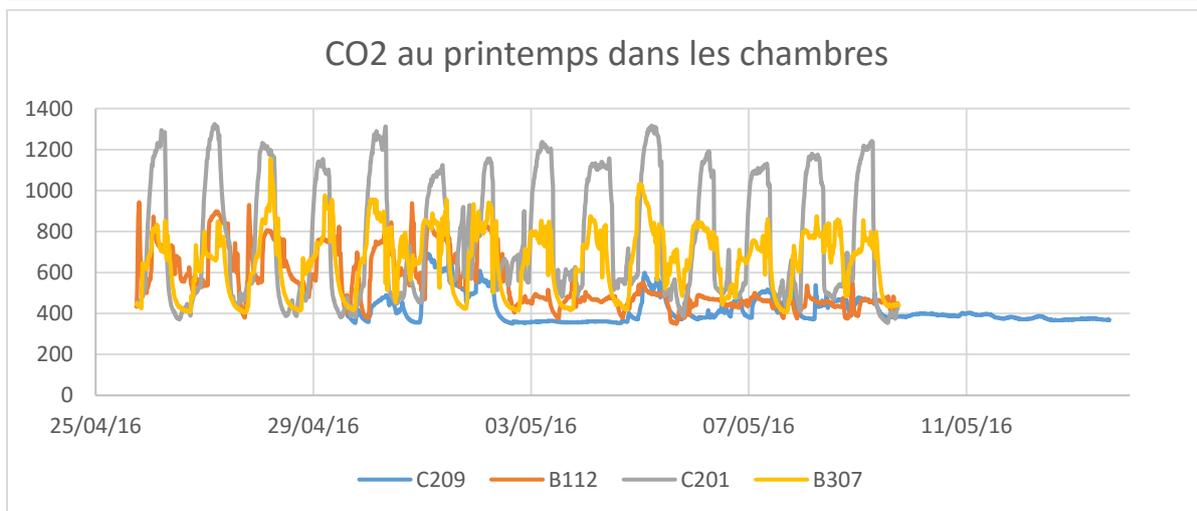
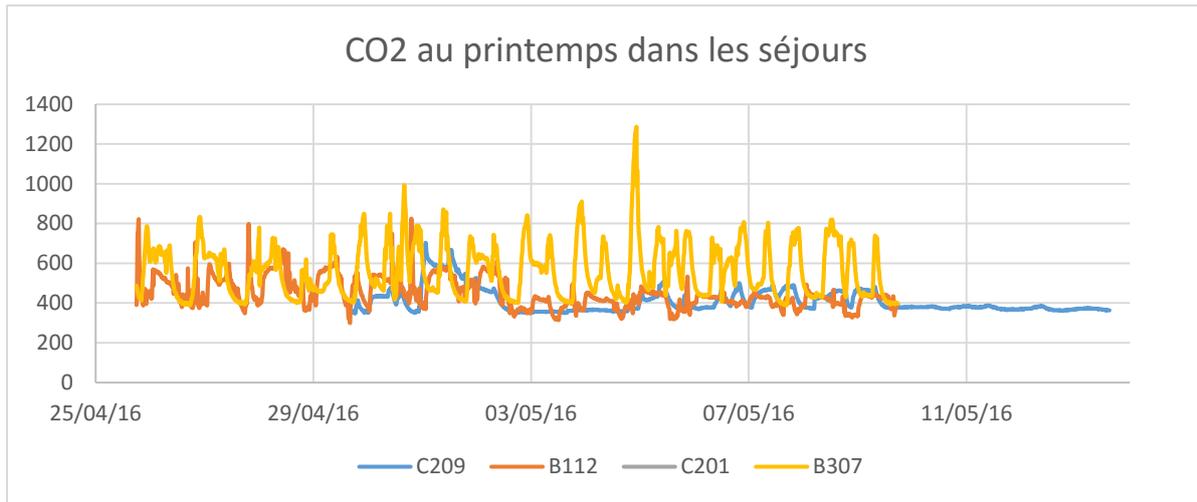
« Il n'existe pas de valeur guide de l'air intérieur pour le CO₂, aussi, les valeurs suivantes peuvent être utilisées comme base de comparaison pour les résultats obtenus sur la présente opération :

- Le règlement sanitaire départemental type comporte, pour les bâtiments autres que d'habitation équipés de système de ventilation mécanique, deux seuils de concentrations de CO₂ à ne pas dépasser en conditions normales d'occupation : 1000 ppm, avec une tolérance à 1300 ppm pour les locaux où il est interdit de fumer.*
- La campagne nationale logements (CNL) réalisée en 2003/2005 par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) représentative du parc de logements français, a mis en évidence les moyennes de concentrations de CO₂ suivantes sur les périodes instrumentées : 872 ppm en période de chauffe et 701 ppm en période hors chauffe ».*

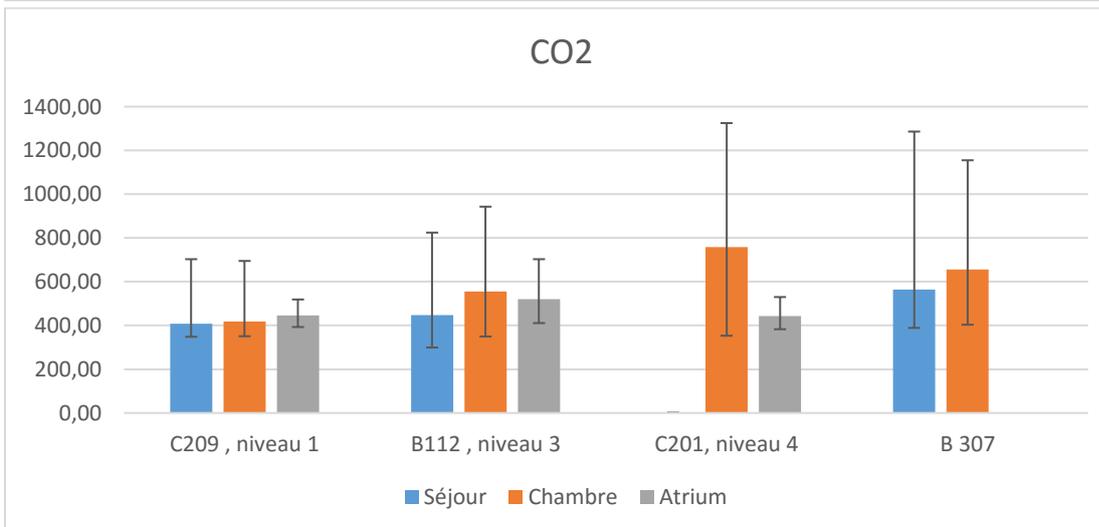
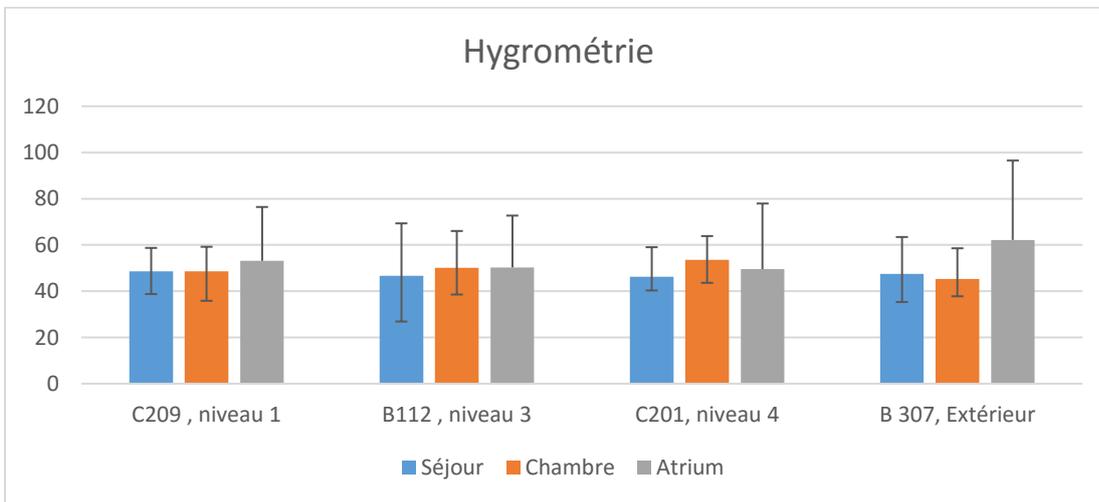
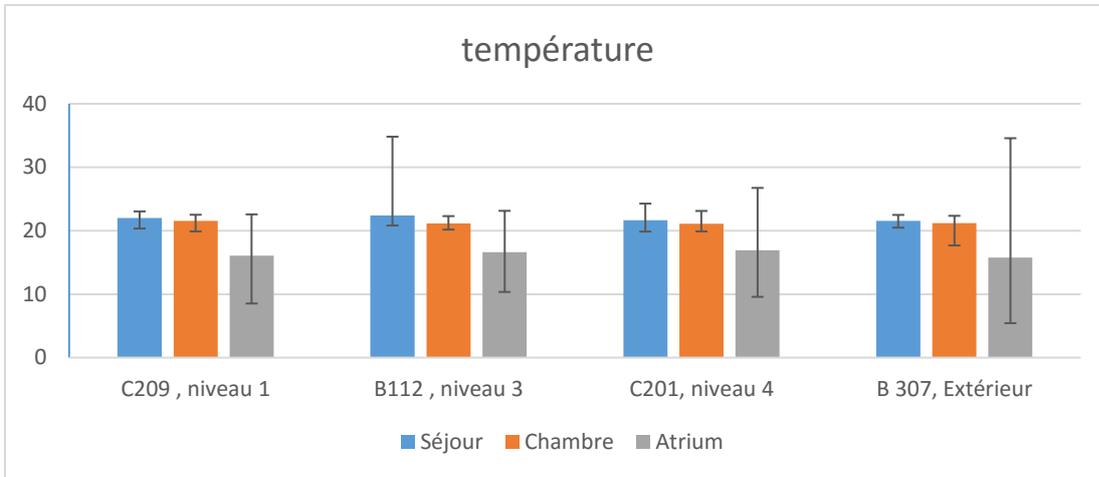
Les taux de CO₂ sont normaux dans les appartements et restent liés au nombre de personnes résidant dans le logement.

Le locataire de l'appartement C 209 n'a pas été beaucoup présent dans son appartement. Le taux relevé est donc relativement bas.

Le taux de CO₂ un peu plus élevé au niveau 3 de l'atrium (niveau intermédiaire) s'explique par le fait que les niveaux 1 et 4 bénéficient d'un renouvellement d'air plus important dû aux entrées situées au niveau 1 et aux ventelles sur la toiture pour le niveau 4.



5.1.4 - Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO₂ pour la période printemps





5.2 - Bilan pour le printemps :

Problème rencontré :

Le locataire du C209 n'était pas disponible pour les dates retenues. Par ailleurs, il a été très peu présent dans son appartement lors de la période d'instrumentation, le relevé CO2 le montre clairement.

Conclusion :

Mesures relevées tout à fait normales



6. Saison été

6.1.1 - Températures

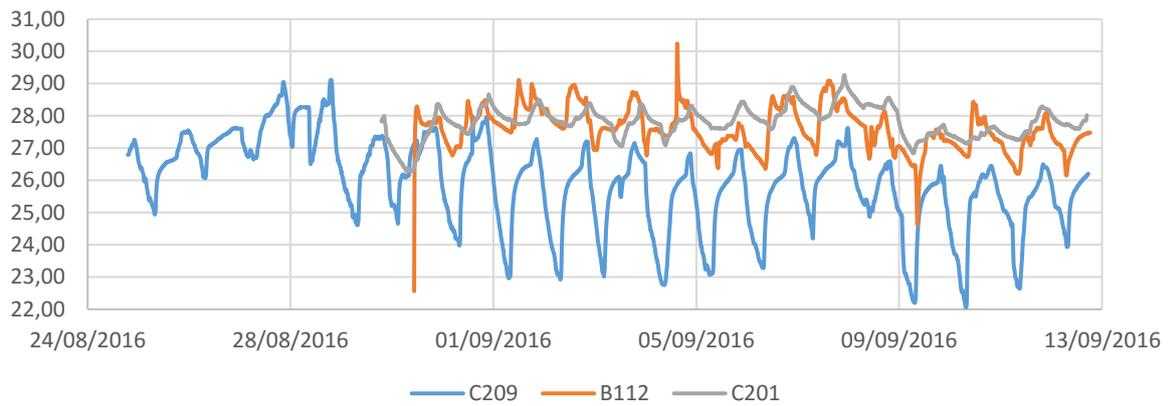
Les moyennes de températures relevées à l'extérieur lors de la période d'instrumentation étaient de l'ordre de 25° avec un pic à 42° qui a entraîné une température de 35° au dernier étage de l'atrium. La moyenne des relevés de températures à l'intérieur de l'atrium est de 25°.

Il fait très chaud à l'intérieur des logements en moyenne 27°. Seul le logement C 209 comporte un relevé de température un peu plus faible mais l'appartement n'a quasiment pas été occupé durant l'instrumentation.

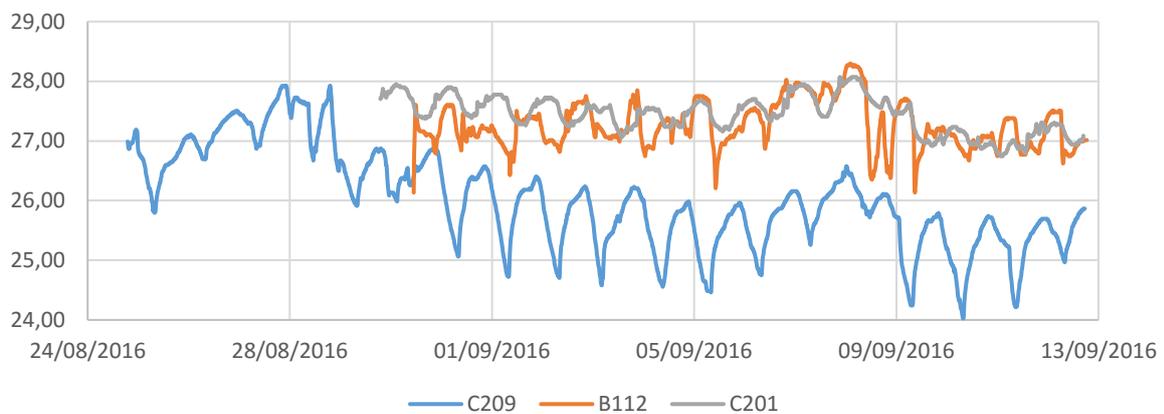
Etant donné les températures extérieures relevées lors de l'été 2016, l'atrium a joué son rôle de tampon thermique.



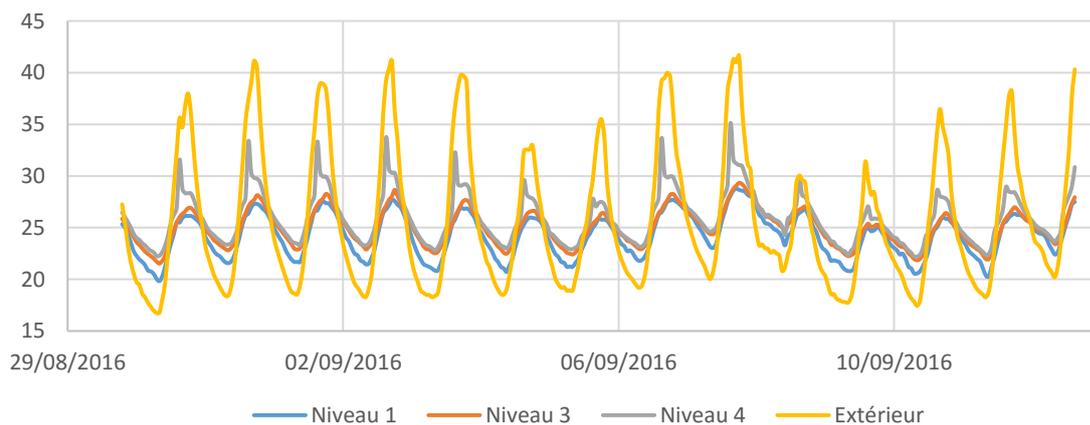
Températures en été dans les séjours



Températures en été dans les chambres



Températures en été dans l'atrium et à l'extérieur



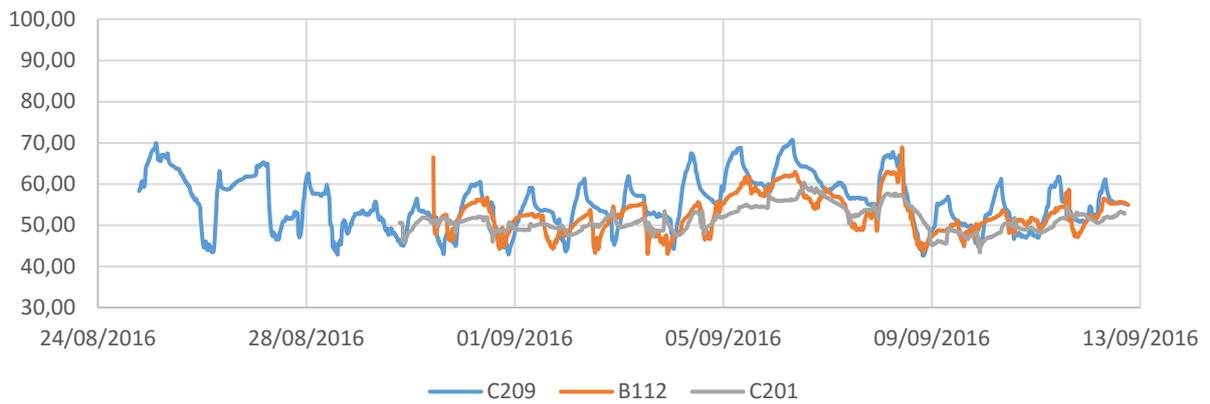


6.1.2 - Humidité relative

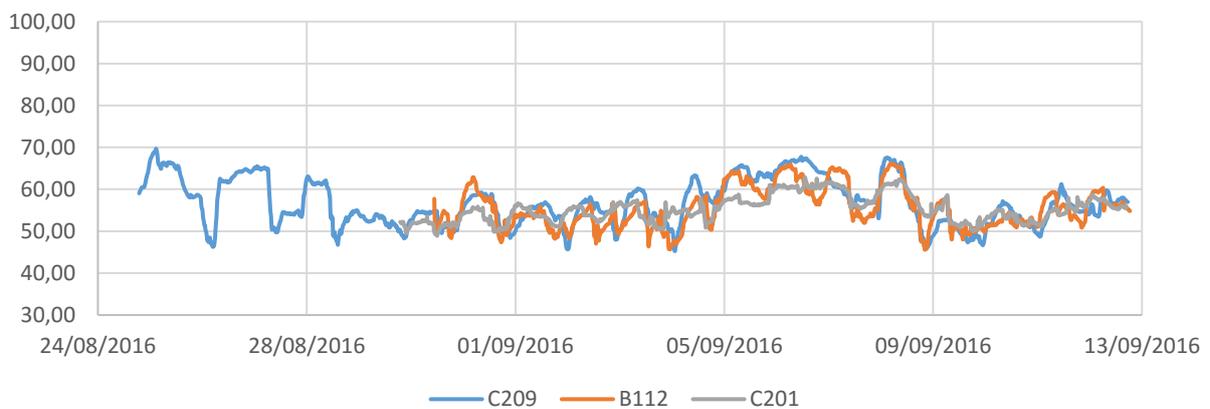
Les taux d'humidité relevés sont confortables pour les locataires. On note l'écart d'humidité à l'extérieur entre la nuit et le jour (de 20% à plus de 90 %). Cet écart se ressent aussi au niveau de l'intérieur de l'atrium même s'il est moins élevé.



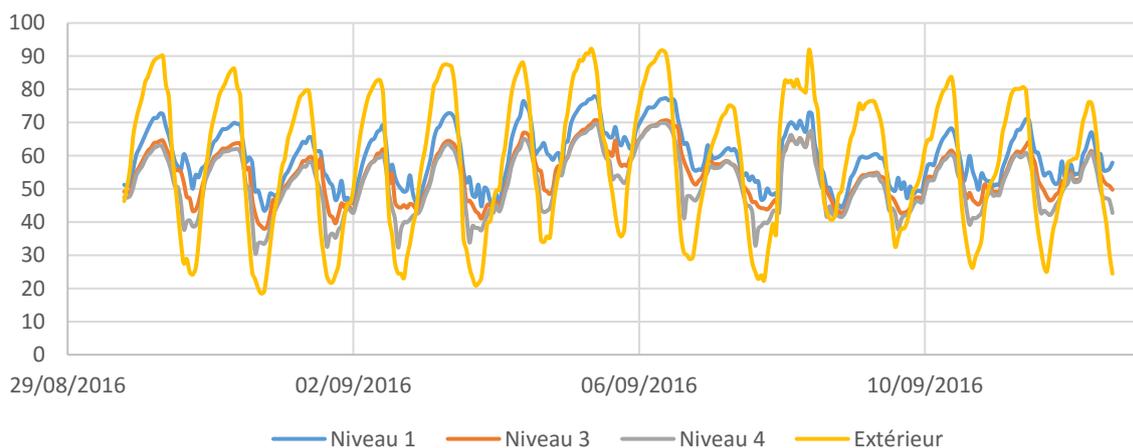
Humidité relative en été dans les séjours



Humidité relative en été dans les chambres



Humidité relative en été dans l'atrium et à l'extérieur





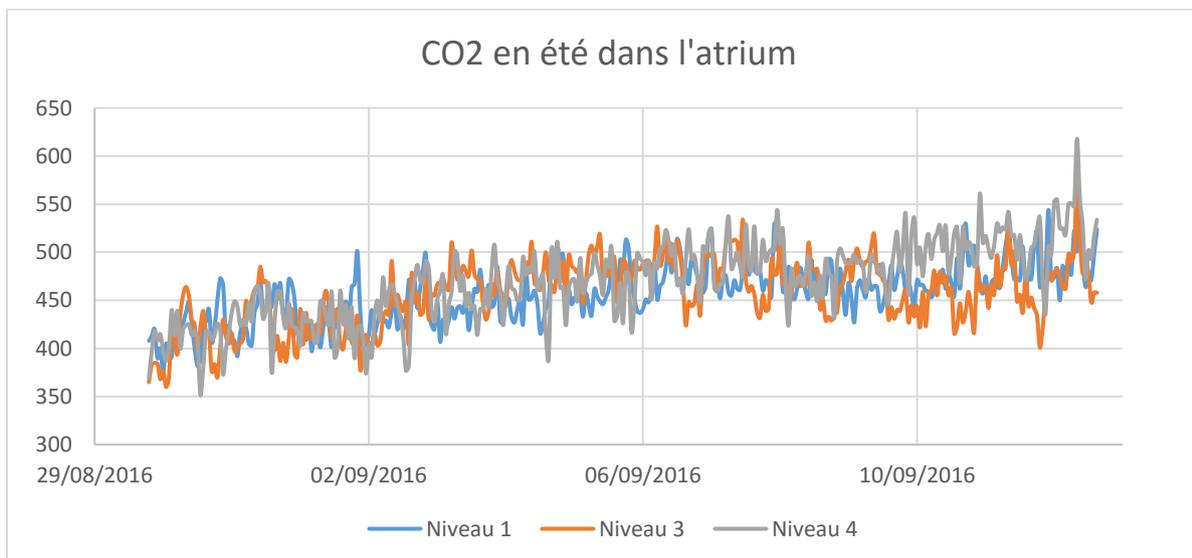
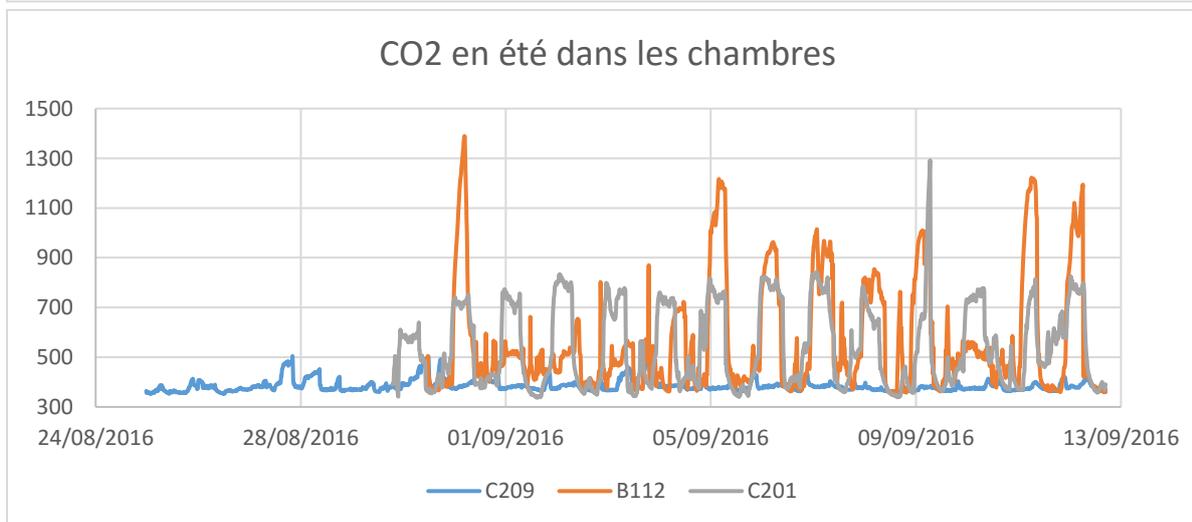
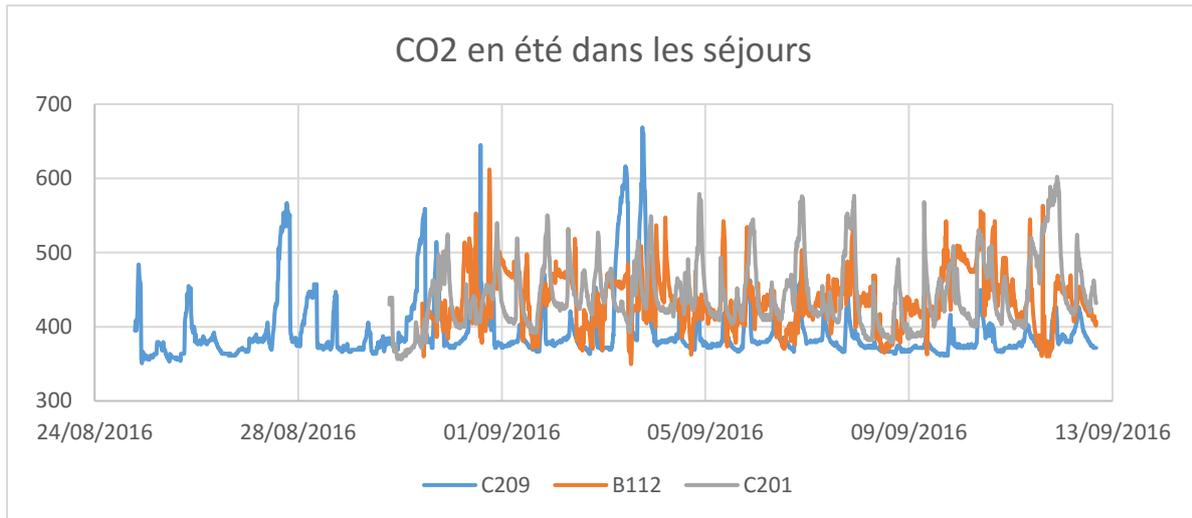
6.1.3 - Concentration de CO₂

« Il n'existe pas de valeur guide de l'air intérieur pour le CO₂, aussi, les valeurs suivantes peuvent être utilisées comme base de comparaison pour les résultats obtenus sur la présente opération :

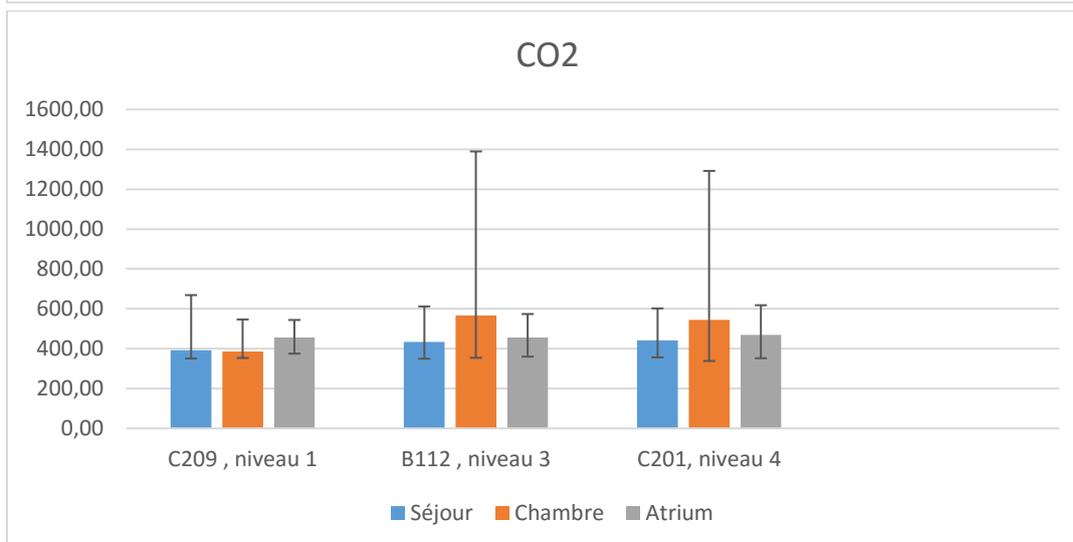
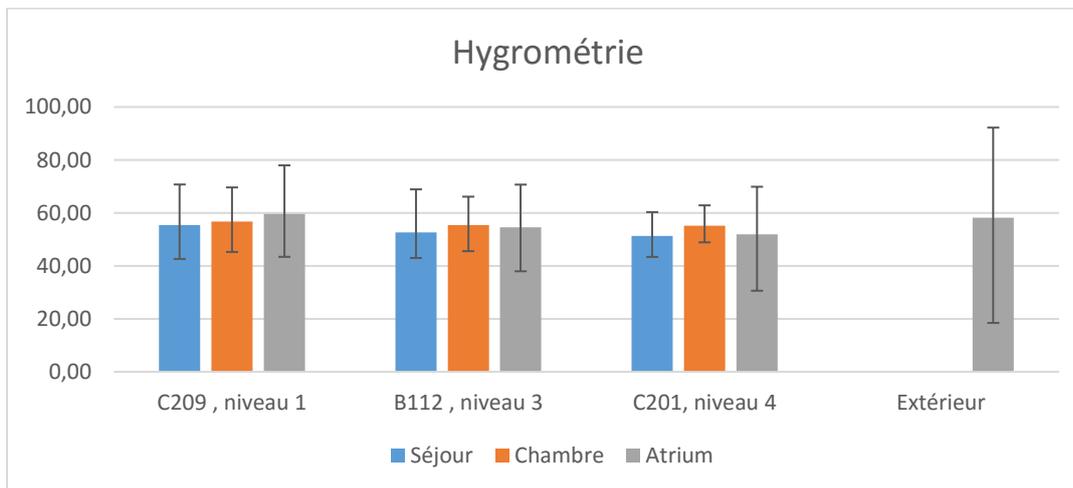
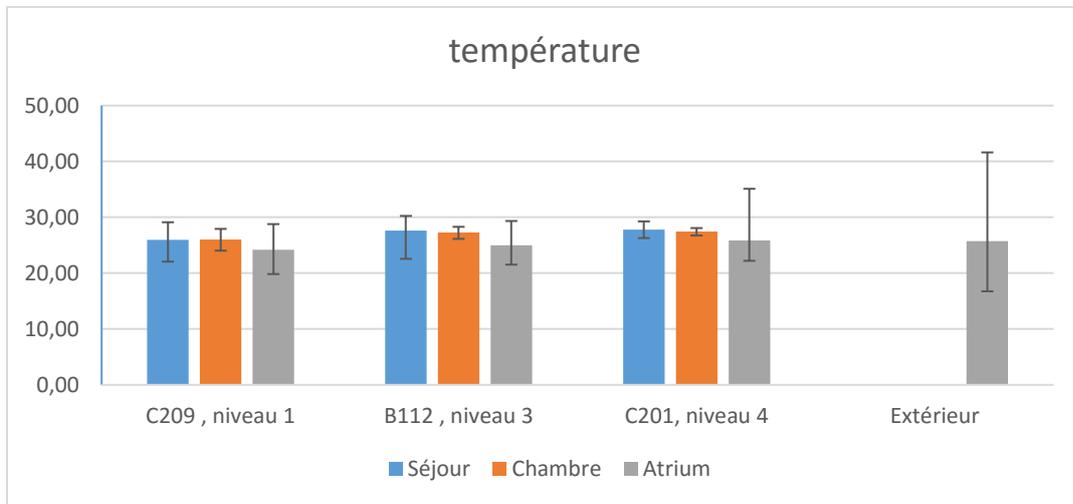
- *Le règlement sanitaire départemental type comporte, pour les bâtiments autres que d'habitation équipés de système de ventilation mécanique, deux seuils de concentrations de CO₂ à ne pas dépasser en conditions normales d'occupation : 1000 ppm, avec une tolérance à 1300 ppm pour les locaux où il est interdit de fumer.*
- *La campagne nationale logements (CNL) réalisée en 2003/2005 par l'Observatoire de la Qualité de l'Air intérieur (OQAI) représentative du parc de logements français, a mis en évidence les moyennes de concentrations de CO₂ suivantes sur les périodes instrumentées : 872 ppm en période de chauffe et 701 ppm en période hors chauffe ».*

Les taux de CO₂ restent normaux. Ils sont un peu moins élevés que les autres saisons mais cela reflète une aération plus importante pour tenter de faire baisser les températures relativement élevées dans les appartements.

Le taux de CO₂ peu élevé dans l'appartement C 209 résulte d'une absence importante du locataire lors de la période d'instrumentation. Les taux différents relevés dans le séjour et la chambre correspondent à certains moments où le locataire était présent dans son appartement.



6.1.4 - Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO₂ sur la période été





6.2 - Bilan pour la saison l'été

Problème rencontré :

Le locataire de l'appartement B 307 a déménagé fin Août 2016. Nous n'avons pas pu trouver un appartement de remplacement.

Le locataire du logement C 209 était très souvent absent pour une longue période. Nous avons été contraint d'instrumenter son logement à des dates différentes des instrumentations programmées.

Conclusion :

Les températures relevées dans les appartements sont très chaudes. Aucun locataire n'avait de climatiseur.

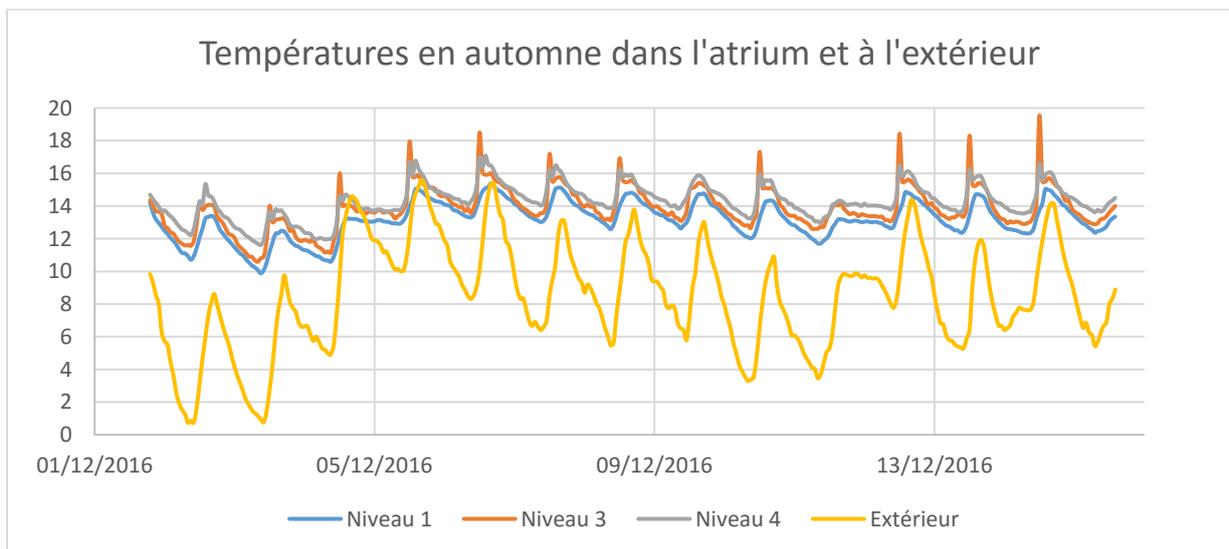
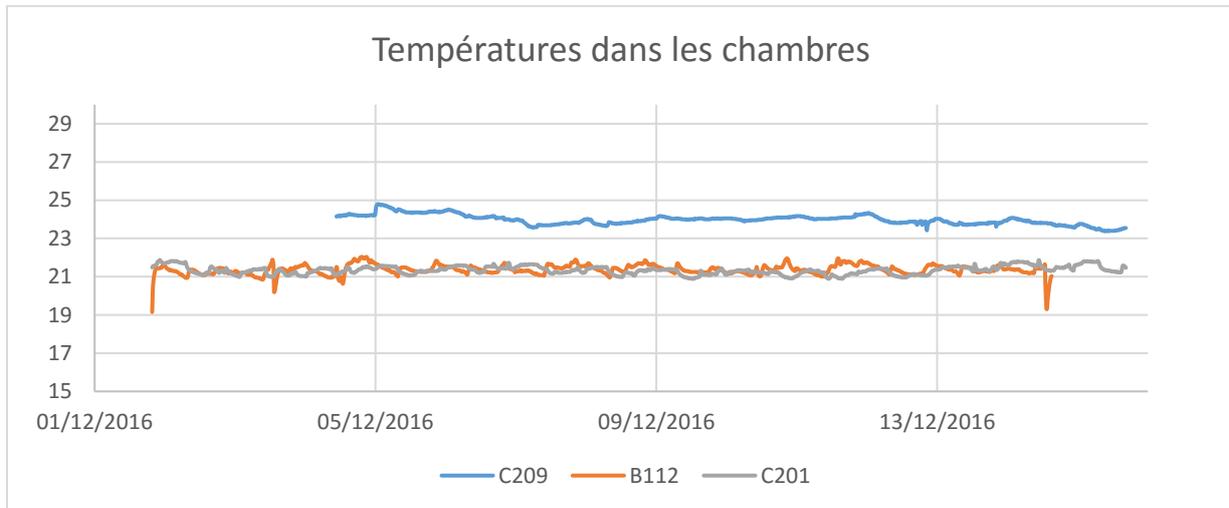
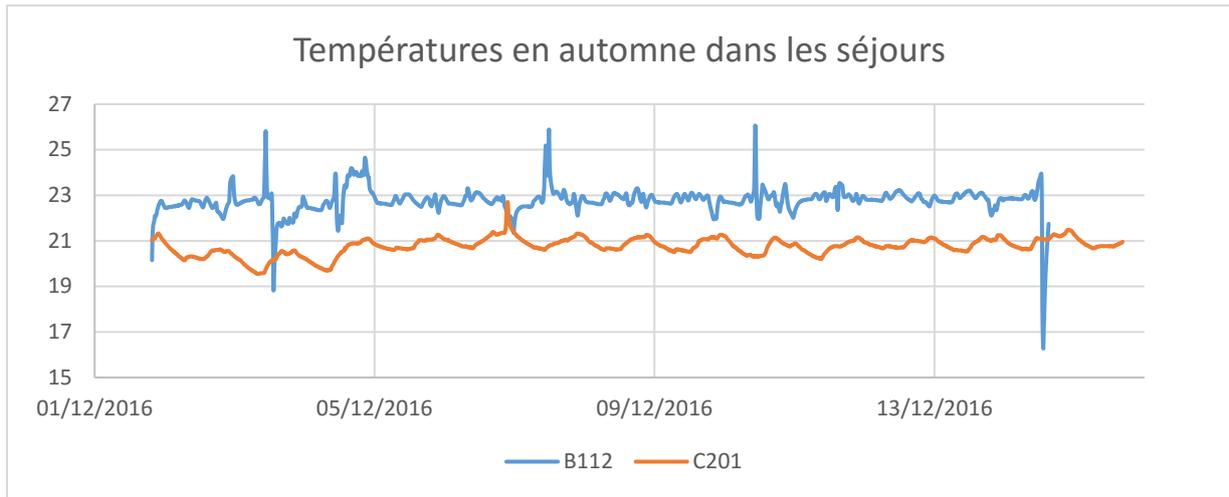


7. Saison automne

7.1.1 - Températures

On relève des températures moyennes à l'intérieur des logements de l'ordre de 21/22 °.

Les températures relevées dans l'atrium sont douces par rapport à l'extérieur (moyenne de 14° à l'intérieur et de 8° à l'extérieur).

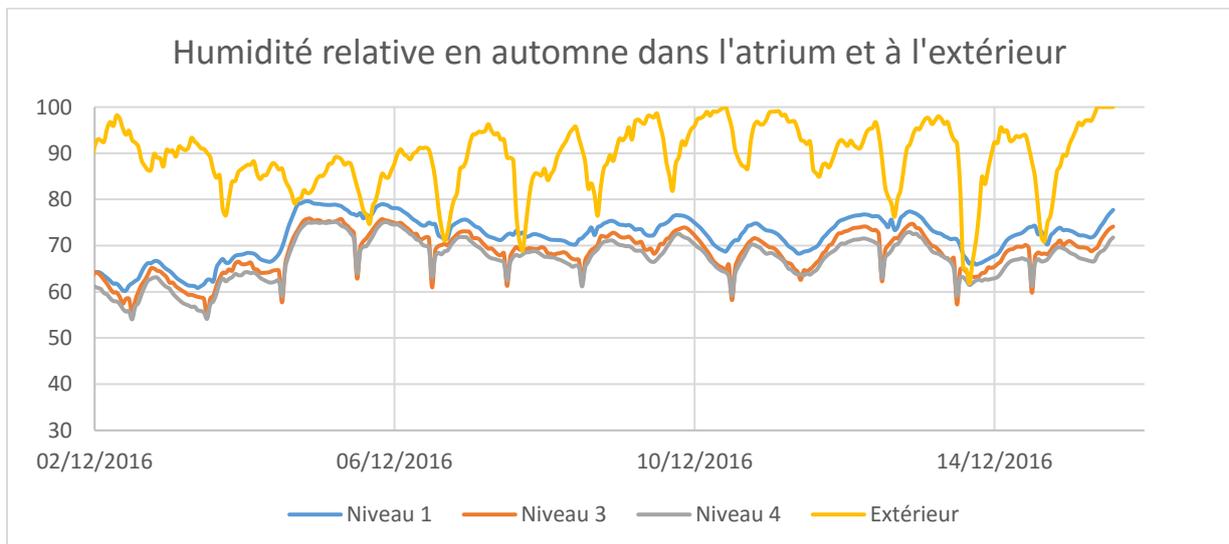
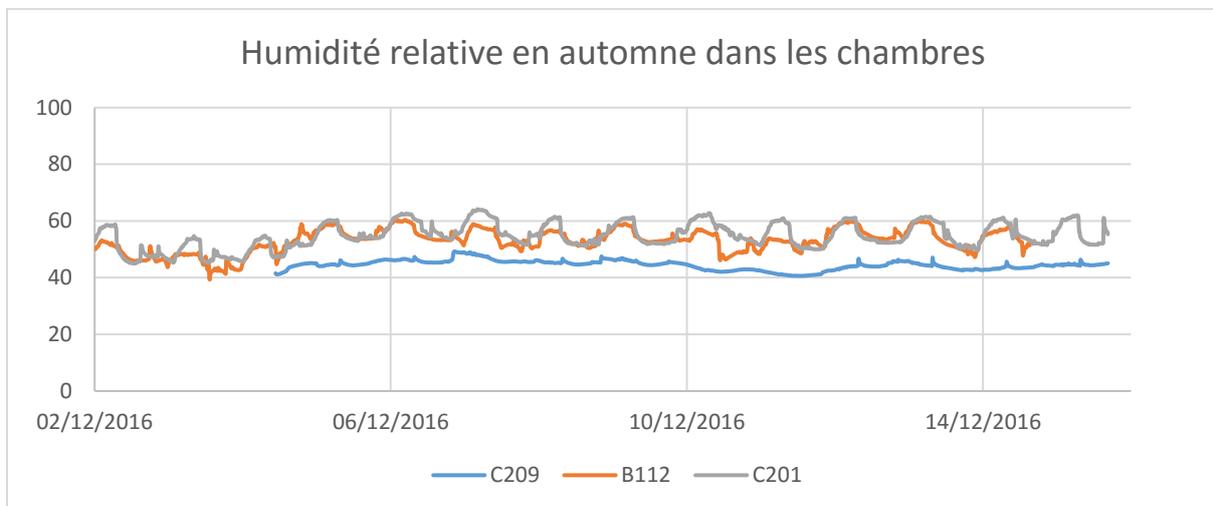
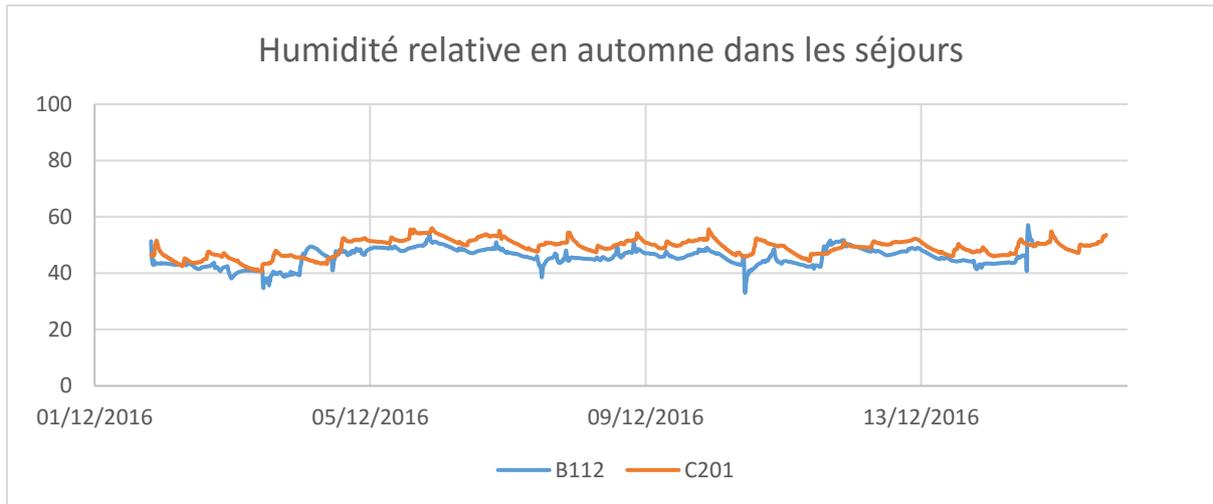




7.1.2 - Humidité relative

Le taux d'humidité relevé à l'intérieur des logements est confortable pour les occupants et reste dans la zone d'humidité normale (entre 30 et 70%).

On constate que le taux d'humidité dans la chambre de l'appartement C 209 est plus bas que les autres chambres. Cela est dû au fait que le logement a été très peu occupé durant la période d'instrumentation.



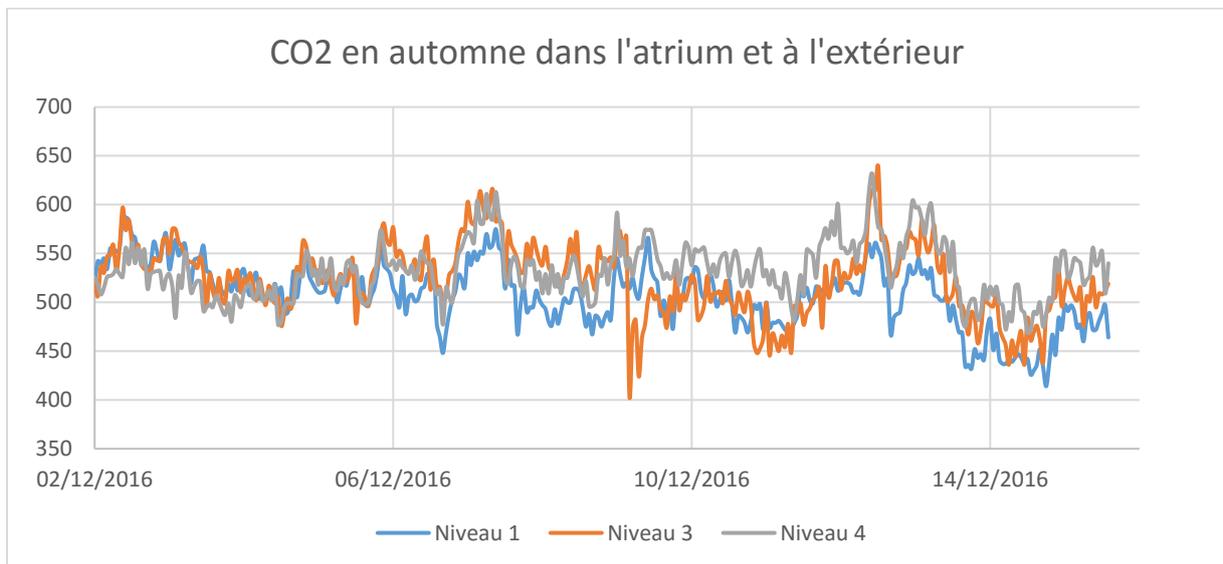
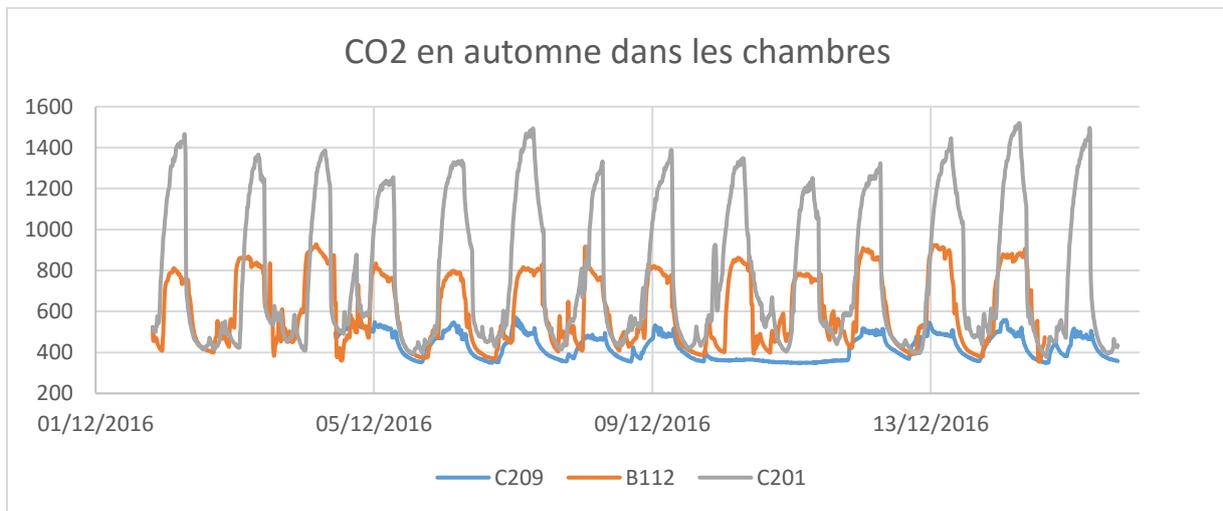
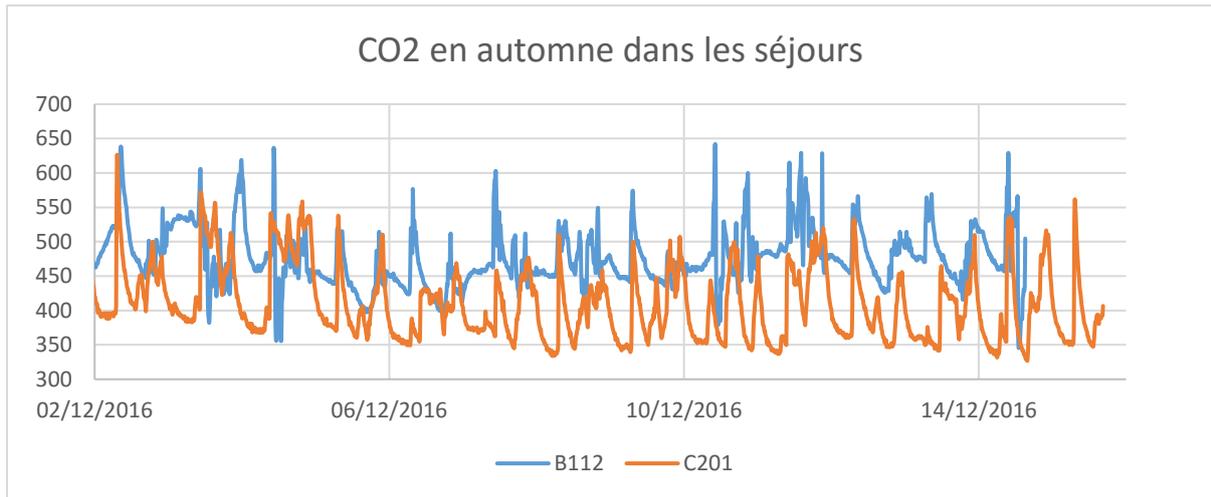


7.1.3 - Concentration de CO₂

« Il n'existe pas de valeur guide de l'air intérieur pour le CO₂, aussi, les valeurs suivantes peuvent être utilisées comme base de comparaison pour les résultats obtenus sur la présente opération :

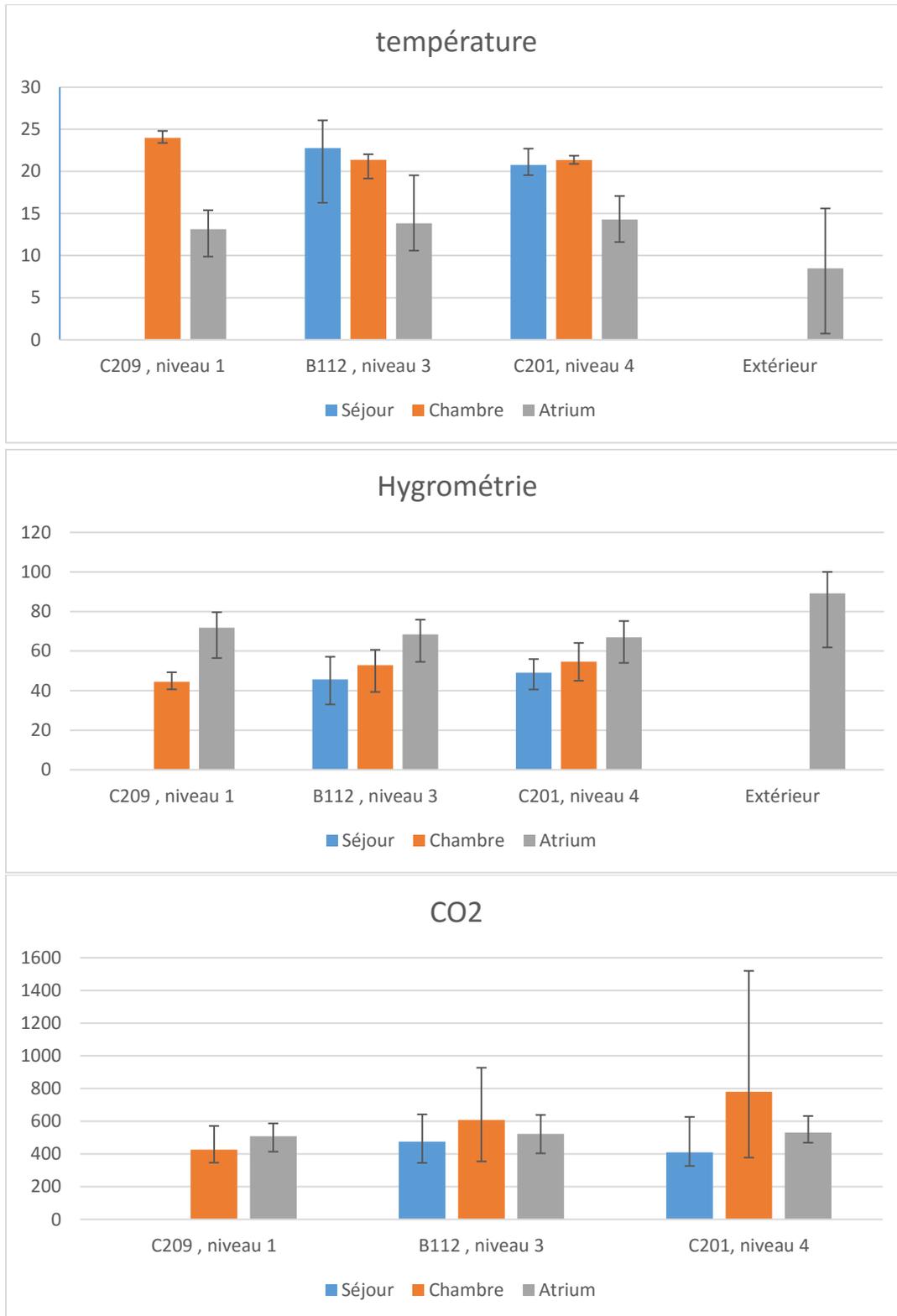
- *Le règlement sanitaire départemental type comporte, pour les bâtiments autres que d'habitation équipés de système de ventilation mécanique, deux seuils de concentrations de CO₂ à ne pas dépasser en conditions normales d'occupation : 1000 ppm, avec une tolérance à 1300 ppm pour les locaux où il est interdit de fumer.*
- *La campagne nationale logements (CNL) réalisée en 2003/2005 par l'Observatoire de la Qualité de l'Air intérieur (OQAI) représentative du parc de logements français, a mis en évidence les moyennes de concentrations de CO₂ suivantes sur les périodes instrumentées : 872 ppm en période de chauffe et 701 ppm en période hors chauffe ».*

Les différences de CO₂ dans les chambres des 3 appartements s'expliquent par le fait que l'appartement C209 était inoccupé la plupart du temps, ensuite que les locataires du logement C201 dorment la porte de leur chambre fermée, contrairement aux locataires de l'appartement B112 qui la laisse ouverte la nuit





7.1.4 - Moyenne et amplitude de variation des températures, humidité et CO₂ sur la période automne





7.2 - Bilan pour l'automne

Problèmes rencontrés

Le capteur installé dans le séjour de l'appartement C209 n'a pas fonctionné.
Nous n'avons donc pas de données pour le séjour de cet appartement

Conclusion

On constate que les températures dans les appartements sont plutôt confortables (une moyenne de 21°) et que l'atrium joue son rôle d'espace inter climatique puisque lors des températures extérieures avoisinant 0°, les températures les plus fraîches relevées au niveau 1 de l'atrium sont aux environs de 10°.



8. Ventilation des logements

Mesures de ventilation

Tous les logements instrumentés comportent une entrée d'air dans les pièces à vivre et une extraction dans les pièces humides.

Entrées d'air

Les entrées d'air (marque ATLANTIC EB) sont conformes à la réglementation en vigueur (nombre, dimensionnement et positionnement).

Extractions (moyenne faite par logement sur les périodes d'instrumentation).

Les mesures prises aux bouches d'extraction doivent correspondre à l'avis technique 14/07-1194*V228, ATLANTIC qui préconise une plage de dépression comprise entre 80 et 160 Pa.

Appartement C 209 (2ème étage)

Pièces	Mesures (en Pa)
Cuisine	80
Salle de bain	60
WC	60

Les mesures relevées dans la salle de bain et les wc sont inférieures aux préconisations de l'avis techniques 14/07-1194*V228, même en tenant compte de l'incertitude de mesure qui est de 5%.

Appartement B 307 (3ème étage)

Pièces	Mesures (en Pa)
Cuisine	105
Salle de bain	110
WC	100

Les mesures relevées sont conformes à l'avis technique.



Appartement B 112 (1er étage)

<i>Pièces</i>	<i>Mesures (en Pa)</i>
<i>Cuisine</i>	140
<i>Salle de bain / wc</i>	140

Les mesures relevées sont conformes à l'avis technique.

Appartement C 201 (2ème étage)

<i>Pièces</i>	<i>Mesures (en Pa)</i>
<i>Cuisine</i>	120
<i>Salle de bain / wc</i>	130

Les mesures relevées sont conformes à l'avis technique.

8.1 - Conclusions :

Sur 4 appartements instrumentés, seul le logement C 209 présente des mesures inférieures aux préconisations de l'avis technique. Ces résultats de mesure ont été vérifiés et confirmés lors de la dernière visite.



9. Mesures de luminosité

Les mesures relevées ponctuellement dans l'atrium montrent un éclairage naturel correct et lumineux même par temps couvert :

- Au niveau le plus bas : 2000 lux par temps couvert
- Au niveau intermédiaire : 2500 lux par temps couvert
- Au niveau le plus haut : 3310 lux par temps couvert

Les mesures prises en continu dans les logements ne sont pas exploitables (capteurs placés sur des armoires ou dans des endroits peu éclairés).

Les mesures ponctuelles de luminosité laissent apparaître des résultats relativement faibles dans les pièces donnant sur l'atrium (10 lux par temps sombre et 190 lux par temps lumineux dans une chambre). Ces mesures sont plus faibles que ce qui était initialement prévu dans l'estimation réalisée lors de la demande de dérogation.

Les locataires des logements instrumentés estiment que l'atrium affaiblit le niveau d'éclairage intérieur mais 3 occupants sur 4 disent ne pas avoir besoin d'allumer la lumière dans la pièce côté atrium par temps clair.

Concernant la lumière artificielle qui éclaire l'atrium la nuit, un locataire estime que l'éclairage est trop fort et que l'on pourrait le réduire.



10. Mesures acoustiques

10.1.1 - Problématique réglementaire

La présence de l'atrium couvert est à priori incompatible avec plusieurs points de la réglementation relative aux bâtiments d'habitation.

Il apparaît que la réglementation acoustique (comme celle relative à l'aération) n'est pas adaptée à ce type de projet.

En effet, le statut de l'atrium n'est pas envisagé dans la réglementation acoustique. Selon celle-ci, l'atrium étant l'espace comprenant les circulations communes permettant d'accéder aux logements, il faudrait au premier abord le considérer comme une partie commune intérieure, à l'instar d'un couloir en béton de 1,20 m de large, et non comme un espace extérieur. Dans ce cas, l'isolement acoustique entre des circulations communes intérieures au bâtiment et les pièces principales des logements devrait être de 40 dB si elles sont séparées par une porte palière ou une porte palière et une porte de distribution et de 53 dB dans les autres cas.

Ces exigences ont des conséquences directes sur le choix des baies et des bouches d'entrées d'air et, s'il est très difficile et coûteux d'obtenir un affaiblissement acoustique de 40 dB, il est quasi impossible à l'échelle d'un bâtiment d'habitation d'obtenir 53 dB. Face à ces exigences, considérer l'atrium comme un espace extérieur aurait pu permettre de ramener l'exigence d'isolement acoustique à seulement 30 dB, comme sur les façades extérieures du projet.

Le respect de l'exigence réglementaire dans ce cas se heurte donc à une extrême difficulté technique (l'absence d'ouvrant rendrait non conforme le projet au regard de l'article R.111-10 du CCH) et au coût prohibitif des solutions permettant d'atteindre l'isolement acoustique minimum demandé entre les logements et l'atrium.

Pour pallier ce problème, la démarche préconisée, allant avec la dérogation aux règles de construction accordée, consiste à limiter le plus possible le niveau de bruit pouvant être atteint dans l'atrium du fait d'une utilisation normale et à obtenir un isolement acoustique de la façade sur atrium le plus performant possible.

Le premier enjeu repose donc sur la correction acoustique de l'atrium, qui doit permettre de maîtriser les phénomènes de réverbération à l'intérieur de celui-ci et limiter l'amplification des bruits qui s'y manifesteront (équipements, activités humaines et phénomènes météorologiques).

Le second enjeu est celui de la qualité de l'isolement acoustique des logements vis-à-vis de l'atrium.

Enfin, un autre enjeu concerne la limitation de l'émission des bruits provenant des divers équipements nécessaires à l'utilisation de l'immeuble (ascenseurs, passerelles, aérations).



10.2 - Mesures compensatoires

Principe

Les dérogations ont été accordées sous réserve du respect de mesures compensatoires dont la finalité est d'obtenir pour les logements des conditions de confort acoustique (et d'hygiène de l'air) proches des objectifs recherchés par les réglementations des logements neufs.

Concernant le confort acoustique (article R.111-4 du CCH), ces mesures compensatoires sont retranscrites ci-dessous.

Description

Une étude relative aux spécificités acoustiques de l'opération a été réalisée par le BET "PEUTZ France" constituant le cahier des charges acoustique performanciel.

2.2.1 - Maîtrise du temps de réverbération dans l'atrium

Pour maîtriser le confort dans l'atrium et de l'atrium vers les logements, l'objectif consiste à maintenir la durée de réverbération au-dessous de 3 s à l'intérieur de l'atrium.

Les résultats des calculs et interprétations ont permis de viser des temps de réverbération de l'ordre de :

- 3 s aux basses fréquences
- 2,5 s aux fréquences moyennes
- 2 s aux fréquences aiguës.

Les écarts relatifs des valeurs de temps de réverbération, en fonction de la fréquence, doivent être inférieurs à 15 % d'une octave à l'octave suivante ou précédente.

Ces résultats, compte tenu du volume de l'atrium qui est de 33 345 m³ sont tout à fait satisfaisants et doivent permettre de ne pas donner la sensation d'un espace réverbérant. A titre indicatif, on peut préciser que les normes, règlements ou recommandations en vigueur fixent pour une salle de sports d'un volume équivalent, un temps de réverbération moyen (moyenne arithmétique des durées de réverbération de 125 Hz à 4000 Hz) inférieur ou égal à 4,5 s.

Les options de traitement présentées par l'étude reposent notamment sur le choix de matériaux absorbants acoustiques disposés en plusieurs endroits à l'intérieur de l'atrium :

- la sous-face de la couverture est en métal perforé rempli de laine minérale avec un coefficient d'absorption acoustique α_w supérieur ou égal à 0,9

- les garde-corps des coursives sont constitués de panneaux métalliques sur lesquels sont collés des panneaux absorbants acoustiques présentant un coefficient d'absorption acoustique α_w supérieur ou égal à 0,5.



2.2.2 - Qualité de l'isolement acoustique des logements vis-à-vis de l'atrium

L'atrium est considéré comme une circulation commune, l'objectif d'isolation acoustique entre l'atrium et les logements a été renforcé pour viser un isolement de D_nTA de 40 dB entre l'atrium et les pièces principales des logements et de 37 dB entre l'atrium et les pièces de service.

Pour le séparatif entre logement et atrium sont prévus : une dalle béton des coursives de 16 cm + chape flottante sur sous-couche acoustique et doublage du voile béton armé de 18 cm d'épaisseur par un doublage thermique et acoustique à base de laine de roche + BA13 présentant un $(\square R_w+C) > 11$ dB.

La correction acoustique de l'atrium repose également sur les caractéristiques des menuiseries donnant sur l'atrium : l'indice d'affaiblissement acoustique R_w+C des fenêtres donnant sur l'atrium doit être au moins égal à 33 dB pour les cuisines et au moins 38 dB pour les chambres.

En ce qui concerne les portes palières des logements donnant sur l'atrium, celles-ci possèdent un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C = 38$ dB sans sas d'entrée et 30 dB avec sas d'entrée.

2.2.3. - Maîtrise du bruit des équipements dans l'atrium

Le traitement des propagations de bruit dues au fonctionnement des ascenseurs consiste notamment à une désolidarisation des moteurs et poulies par rapport à la structure du bâtiment, à créer un rail de guidage au droit des planchers plutôt que sur les parois donnant sur un logement et aucune fixation sur une paroi donnant sur une chambre.



10.3 - Mesures acoustiques

Programme de mesures

Quatre types de mesures ont été réalisés pour vérifier l'efficacité des solutions techniques et le respect des objectifs fixés dans le cadre de l'expérimentation. Le tableau ci-dessous présente, par type de mesure, les différents locaux concernés ainsi que l'objectif visé.

Type de mesure	Émission	Réception	Objectif
Isolement aux bruits aériens entre locaux	atrium bioclimatique	Pièces des logements	DnT,A 40 dB
Niveau de bruit de choc	atrium bioclimatique	Pièces des logements	L'nT,w ≤ 58 dB
Niveau de bruit d'équipements	Local technique	Pièces des logements	LnAT ≤ 30 dB
Durées de réverbération	En plusieurs points de l'atrium		3 s ≤ Tr ≤ 2 s

Mode opératoire

Hormis pour la mesure de durée de réverbération dans l'atrium, la méthode de mesure utilisée est basée sur les prescriptions de la norme NF EN ISO 10052 de septembre 2005 "Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements", en utilisant les adaptations prévues par le guide de mesures acoustiques de la DGALN (publication août 2014).

Aussi, sauf précisions complémentaires jointes aux tableaux de mesures, les mesures de niveau de pression acoustique ont été réalisées près du centre des locaux, en effectuant un mouvement de balayage avec le sonomètre sur une durée de 30 secondes et les positions du matériel de mesure (source de bruit et sonomètre) sont également celles préconisées par le guide.

En ce qui concerne la durée de réverbération dans l'atrium, celle-ci a été mesurée selon les prescriptions de la norme NF P90-207 (octobre 1992) relative aux salles sportives, en raison de la similarité de volume de ce type de locaux avec l'atrium bioclimatique. Aussi, compte tenu de l'accessibilité aux différents niveaux qu'autorisent les passerelles, la réverbération de l'atrium a été mesurée selon 2 positions de source de bruit et 9 positions de microphone (cf : plans de l'annexe 1).

Les mesures d'isolement au bruit aérien et de niveau de bruit de choc ont été réalisés par bande d'octaves sur un spectre couvrant les octaves de 125Hz à 4000Hz, les indices normalisés étant calculés sur un spectre couvrant les octaves de 125Hz à 2000Hz.



Résultats des mesures :

Deux séries de mesures acoustiques ont pu être réalisées sur l'opération : une en période hivernale le 18 janvier 2016 et une en période estivale les 29 août et 14 septembre 2016. Les tableaux qui suivent présentent les résultats de ces mesures. Ces résultats sont présentés en fonction du type de mesure, de l'espace ou local d'émission (endroit où est positionnée la source de bruit : haut-parleur ou machine à choc), le local de réception (local où est mesuré le bruit reçu).

Tableau de synthèse des résultats :

L'appréciation (C, CT, NC) est formulée sur la base de la comparaison des résultats aux valeurs cibles présentées au paragraphe 10.1 ci-dessus.

C = conforme à la valeur cible

CT = conforme à la valeur cible, avec une tolérance de 3 Db (ou de 2/10 pour les Tr)

NC = non-conforme à la valeur cible du projet (tolérance comprise)

	Saison	Nombre de mesures	C	CT	NC
Isolement aux bruits aériens vis à vis de l'atrium	Hiver	1	0	0	1
	Eté	2	1	0	1
Niveau de bruit de choc	Hiver	1	1	0	0
	Eté	2	2	0	0
Niveau de bruit des équipements collectifs extérieurs au logement	Hiver	1	0	1	0
Durées de réverbération	Hiver	18	18	0	0
	Eté	18	18	0	0

Les résultats et rapports détaillés des mesures sont regroupés en annexe 2 du rapport.

Les mesures acoustiques réalisées ne permettent pas d'attester du respect des objectifs de performance fixés dans le cadre de l'expérimentation. Les vérifications effectuées ont ainsi permis de mettre en évidence :

- Des non-conformités sur l'isolement aérien entre l'atrium et les logements
- Le respect des objectifs pour le temps de réverbération et le niveau des bruits de chocs émis dans l'atrium et perçus dans les logements.

En ce qui concerne l'isolement aux bruits aériens entre l'atrium et les logements, un défaut d'étanchéité des portes palières a été relevé.

D'autres gênes n'ont pu être identifiées avec précision par les occupants : des bruits d'ordre « mécanique » : peut-être le mécanisme d'ouverture-fermeture des châssis de ventilation de l'atrium ?



11. Résultats analyse perception des habitants

11.1 - Perception ressentie par les habitants des 4 logements instrumentés (par interview)

Les occupants des logements instrumentés considèrent que l'organisation spatiale de leur logement est satisfaisant (séjour vaste). Un locataire trouve les WC trop grands.

Les 4 locataires trouvent l'atrium très beau, vaste et agréable, mais l'un d'entre eux n'en voit pas l'intérêt et l'autre estime qu'il n'est pas « totalement vivant ».

La moitié d'entre eux estime que la lumière naturelle est insuffisante dans les pièces qui donnent côté atrium.

La moitié d'entre eux est dérangée par le bruit en provenance des autres logements.

3 locataires sur les 4 interviewés sont dérangés par les bruits en provenance de l'atrium, un locataire trouve les bruits très gênants. Ce même locataire est aussi gêné par le bruit de la pluie sur l'atrium (appartement duplex situé au dernier étage).

Tous les locataires se plaignent de la chaleur en été (trop chaud) car il est impossible de créer un courant d'air quand tout est ouvert. Un locataire dit ne pas ouvrir ses fenêtres situées côté atrium par peur d'être cambriolé

Deux locataires trouvent que les matériaux utilisés pour la construction de leur logement manquent de finition et font « très béton ».

Les locataires apprécient, dans l'ensemble, le bâtiment. Ils trouvent l'atrium lumineux, vaste mais regrettent de ne pas en profiter puisque son utilisation génère très vite des nuisances sonores. Un locataire regrette toutefois l'absence de banc qui pourrait agrémenter ce lieu.

11.2 - Perception de tous les locataires (questionnaires)

Un questionnaire d'usage a été distribué dans chaque boîte aux lettres des résidents (pour mémoire 196 habitants potentiels).

39 questionnaires nous ont été retournés, soit un peu moins de 20 % des occupants de l'immeuble. 11 personnes sont propriétaires/occupants de leur logement et 27 sont locataires (une personne n'a pas indiqué son statut).

La plupart des résidents sont arrivés dans leur logement en 2015. Le premier est arrivé en décembre 2014 et le dernier en décembre 2016.

Typologie des appartements :

T1	T2	T3	T4	T4 duplex
Aucun logement	9 logements	15 logements	3 logements	11 logements

Situation des logements dans les étages

RDC	R+1	R+2	R+3	R+4	R+5	R+5	R+7
3 logements	7 logements	5 logements	10 logements	10 logements	1 logement	1 logement	1 logement

Dans le questionnaire qui a été distribué aux locataires, 1 seul d'entre eux n'a pas indiqué la situation et la typologie de son logement dans l'atrium.



11.3 - Organisation spatiale :

Dimensionnement des pièces des logements

La majorité des habitants trouve le dimensionnement agréable. Sur les 39 réponses analysées, 33 personnes ont un ressenti agréable et 6 personnes ne le jugent ni agréable, ni désagréable.

Dimensionnement de l'espace commun

24 personnes ont un ressenti agréable,
13 personnes ne le jugent ni agréable, ni désagréable,
2 personnes le trouvent désagréable.

Agrément de l'atrium

35 personnes le jugent agréable
3 personnes ne le jugent ni agréable-ni désagréable
1 personne n'est pas concernée

Endroits dangereux situés dans la résidence

16 personnes qui se sont exprimées n'ont pas remarqué d'endroit dangereux.
8 personnes ne se sont pas exprimées.
15 personnes estiment que la résidence présente des endroits dangereux. Dans les explications données, le parking est ressenti peu sécurisé (intrusions, vols et dégradations). Quelques remarques ont été émises sur la sécurité des rambardes à l'intérieur et à l'extérieur.
Consignes sécurité incendie
38 personnes qui ont répondu au questionnaire n'ont pas eu connaissance de consignes de sécurité incendie.
La majorité des personnes interviewées se sent en sécurité voire plus, par rapport à un éventuel incendie, Il y a quand même 8 personnes qui se sentent moins en sécurité

Accessibilité du bâtiment

La majorité des locataires estime que le bâtiment est accessible (grand espace) pour les personnes à mobilité réduite.
4 personnes estiment que le bâtiment n'est pas accessible (ressaut de douche et des balcons trop importants, longue distance des coursives et dans l'atrium, portes des halls trop lourdes).

Intimité des pièces côté coursives

Sur les 39 réponses analysées, 13 personnes disent ne pas avoir de problème d'intimité au niveau des coursives mais précisent bien qu'ils sont en bout de coursives ou à l'écart. Par contre, ils ont conscience que les résidents situés sur les coursives sont très touchés par le manque d'intimité.
12 personnes sont mécontentes du manque d'intimité (aucune intimité, les résidents ferment leurs volets pour se préserver, du coup, l'immeuble paraît inhabité, certaines personnes se plaignent de devoir fermer leur store ou leur volet pour préserver leur intimité).
4 personnes ne se sont pas exprimées.



Différences ressenties par rapport à un bâtiment d'habitation collectif classique

Les avis sont extrêmement partagés. Ils sont certainement liés aux différences de parcours résidentiel, au statut de locataire ou de propriétaire et à la situation dans le bâtiment.

Contradictions citées :

« Les coursives permettent de rencontrer ses voisins » → « C'est un lieu de passage »

« L'atrium est une réussite » → « C'est une prison ou un couvent »

La luminosité et l'originalité ressortent dans les réponses ainsi que la modernité. On ressent aussi, à travers les réponses, une certaine fierté d'habiter là.

11.4 - Qualités sensibles à l'intérieur des logements

Jugement sur la qualité visuelle côté rue

19 personnes sur les 39 réponses retournées, estiment que la vue côté rue est désagréable.

15 personnes la jugent agréable

4 personnes ne la jugent ni-désagréable, ni-agréable.

1 personne ne s'est pas exprimée sur cette question.

Jugement sur la qualité visuelle côté atrium

24 personnes jugent la vue agréable.

10 personnes l'estiment ni-agréable, ni-désagréable.

1 personne la juge désagréable et 4 personnes ne se sont pas exprimées.

La vue côté atrium est donc jugée dans l'ensemble plus agréable que la vue côté rue.

Ressenti sur l'éclairage naturel côté rue et côté atrium

	Agréable	Ni agréable, ni désagréable	Désagréable	Sans réponse
Côté rue	23	10	4	/
Côté atrium	14	15	6	4

La lumière côté rue est jugée plus agréable que côté atrium. 6 personnes interrogées estiment la lumière côté atrium désagréable.



Eclairage naturel des pièces donnant sur l'atrium

21 personnes sur les 39 réponses reçues jugent que l'éclairage naturel des pièces donnant sur l'atrium est suffisant.

Luminosité dans l'atrium

La luminosité dans l'atrium est jugée agréable par la majorité des personnes ayant répondu au questionnaire et ce, aussi bien par temps ensoleillé que par temps couvert.



Eclairage artificiel des coursives

La plupart des résidents jugent l'éclairage artificiel agréable.

Qualité acoustique

	<i>Pas gêné</i>	<i>Moyennement gêné</i>	<i>Très gêné</i>	<i>Non exprimé</i>
<i>Bruits extérieurs côté rue</i>	18	14	6	1
<i>Bruits provenant des autres logements</i>	14	11	13	1
<i>Bruit des usagers de l'atrium</i>	21	10	5	3
<i>Bruit des équipements techniques de l'atrium (ascenseur, ventelles d'aération)</i>	24	7	3	5
<i>Bruit des équipements techniques internes au logement (chauffage, ventilation)</i>	19	12	3	5

Beaucoup de personnes se plaignent des bruits en provenance des appartements. Les remarques relevées portent sur l'isolation interne et externe, le passage du tramway, de la rue, les bruits des voisins dans leur logement ressortent souvent dans les commentaires.



Qualité olfactive de l'air

25 personnes ne ressentent pas d'inconfort lié à la qualité de l'air intérieur.

Par contre, 13 personnes estiment que la conception de l'atrium entraîne des odeurs (en majorité de nourriture) et 6 personnes ont exprimé ressentir une odeur d'égout dans l'atrium et à l'intérieur de leur logement et expliquent qu'un entretien (des réseaux ?) résoudrait le problème.

Ouverture des fenêtres

	Oui	Non	Oui/non	Non exprimés
Côté atrium	15	14		10
Côté rue	29	3	1	6

On constate que les fenêtres sont plus ouvertes côté rue.

Sur les commentaires : Ce sont les odeurs de l'atrium, l'insécurité et le manque d'intimité qui empêchent les résidents d'ouvrir leur fenêtre côté atrium.

Satisfaction du confort hygrothermique

	Satisfait	Moyennement satisfait	Insatisfait	Non exprimé
En été	23	6	6	4
mi- saison	30	5	1	3
En hiver	27	7	2	3

L'inconfort lié à la chaleur de l'été 2016 ressort dans les commentaires.

Aspect et chaleur des matériaux utilisés

17 avis sur 25 réponses exploitables sont négatifs.

Ces avis négatifs sont liés à la qualité des matériaux. L'aspect de ces matériaux donnent un résultat froid. La qualité des matériaux employés à l'intérieur des logements est jugée très insatisfaisante ou médiocre (peinture, parquet, stratifié). L'usure précoce de ces matériaux est relevée à plusieurs reprises, que ce soit dans les locaux communs ou dans les logements.



11.5 - Perception de l'atrium

Quels sont les avantages liés à la présence de l'atrium ?

L'esthétisme, la qualité de vie et la tranquillité ressortent des questionnaires exploités mais moins que le vivre ensemble et la convivialité. L'atrium est plus vécu comme un espace sécurisé pour les enfants sauf qu'ils n'y vont pas car cela génère trop de bruit.

L'esthétique et l'originalité de l'atrium sont les avantages les plus cités dans les commentaires.

Quels sont les désagréments liés à la présence de l'atrium ?

Les désagréments olfactifs, l'insécurité et la qualité acoustique de l'atrium sont les inconvénients qui ressortent le plus dans les commentaires :

- L'atrium est non sécurisé car il y a des squats.
- Nuisances sonores élevées dans l'atrium.
- L'atrium n'est pas convivial car personne ne s'y arrête
- On sent des odeurs d'égout ou de nourriture selon le moment.

Quelles sont les fonctions de l'atrium ?

L'atrium est un lieu d'ornement et esthétique. C'est un lieu de passage non approprié par les habitants. Exemple de commentaire : « Il vaut mieux une bonne construction et des places de parking qu'un atrium ».

Sur 24 réponses exploitables :

23 personnes estiment que l'atrium est un espace intérieur et une seule personne le considère comme un lieu extérieur.

Pensez-vous que ce type d'atrium pourrait être généralisé sur d'autres opérations de logements collectifs ?

33 personnes sur les 39 personnes qui ont répondu au questionnaire pensent que ce type d'architecture pourrait être reproduit sur d'autres opérations de logements collectifs. Il y a des critiques dans les usages car l'atrium n'est utilisé qu'en lieu de passage mais le souhait de voir renouveler ce genre de construction est prégnant. On voit bien que c'est plus un problème technique (acoustique) qu'un problème d'usages.



11.6 - Maintenance et entretien

L'entretien du logement est-il facile ?

27 résidents trouvent l'entretien facile, cependant 10 locataires/propriétaires trouvent que la qualité moindre des matériaux, en particulier des murs et du sol rendent le nettoyage plus difficile.

Est-ce que l'atrium entraîne une augmentation des charges ou non ?

17 personnes sur les 39 qui ont répondu au questionnaire estiment que l'atrium entraîne une augmentation des charges par rapport à un immeuble de conception plus classique (l'entretien des plantations coûte plus cher en eau car la récupération des eaux de pluie n'est pas suffisante pour maintenir en état les plantations).

10 personnes pensent que l'atrium n'a pas d'impact sur le montant des charges.

2 personnes pensent que l'atrium entraîne une réduction des coûts et 10 personnes ne se sont pas exprimées.

Est-ce que des éléments présents dans les communs vous semblent sales ou dégradés ?

Le vieillissement prématuré très clairement lié à la qualité des matériaux utilisés ressort dans l'ensemble des commentaires.



11.7 - Conclusion des locataires sur l'évaluation globale

Évaluation globale de la qualité d'usage de votre logement :

<i>Satisfaits</i>	<i>Moyennement satisfaits</i>	<i>Insatisfaits</i>
23	15	1

La majorité des résidents apprécie son logement car il est neuf, moderne et la présence de l'atrium donne un rendu atypique et ce, malgré le manque d'isolation phonique en provenance de cet espace et des autres logements.

L'emplacement de l'immeuble est un point fort spécifié à plusieurs reprises mais le quartier se densifie beaucoup et cela n'est pas bien vécu par certains résidents.

Évaluation globale de la qualité d'usage de l'atrium :

<i>Satisfaits</i>	<i>Moyennement satisfaits</i>	<i>Insatisfaits</i>
16	20	3

L'atrium génère des avis partagés en termes de qualité d'usage. Beaucoup de commentaires sur un problème de poussière, d'odeur, d'ascenseur en panne, de lumière dans les coursives qui ne marche pas, d'isolation phonique, de malfaçons, d'entretien (nettoyage en hauteur non prévu). L'absence de commerces est citée aussi comme un point négatif ainsi que le dimensionnement des locaux-vélos qui a été sous-évalué. Des propriétaires ont aussi spécifié que tous leurs efforts pour limiter les consommations d'énergie se trouvaient annulés par les charges des parties communes (ex. : lumière fonctionnant toute la nuit dans certains espaces communs).

En revanche, la beauté et l'emplacement de l'atrium ont attiré beaucoup de résidents pour l'achat ou la location.



12.Retour d'expérience sur la consommation collective d'énergie sur l'année 2016

	<i>Consommation conventionnelle RT 2005</i>	<i>RT 2005 recalée/DJU</i>	<i>Consommation réelle</i>
Chauffage (kWh/m²/an)	9,9	8,20	31,06
ECS (kWh/m²/an)	24,52	24.52	-

Les **degrés jour unifiés (DJU)**, permettent de corriger les consommations mesurées de la rigueur du climat.

	<i>RT 2005</i>	<i>2016</i>
DJU (°Cj)	2186	1811

Les DJU entre novembre 2015 et novembre 2016 sont de 1811 °C, ils sont inférieurs au DJU trentenaire de la RT 2005. L'hiver 2015-2016 a été plus clément que l'hiver moyen des 30 dernières années.

La consommation réelle de chauffage s'élève à 31,06 kWh/m²/an. À titre de comparaison, le calcul réglementaire donnait 8,20 kWh/m²/an avec une correction en fonction du climat réel. Ces deux valeurs ne sont pas comparables en l'état mais la consommation réelle est largement supérieure à la consommation conventionnelle du bâtiment. Cet écart peut avoir pour origine une occupation différente des appartements par rapport à celui utilisé dans le calcul réglementaire, ceci additionné à des températures de consigne (robinets thermostatiques) qui sont probablement supérieures à 19 °C (base du calcul RT). Enfin les réglages des organes de régulation et de distribution du système de chauffage peuvent participer à cette surconsommation.



13. Conclusion

Côté atrium

La mission confiée au Cerema consistait à s'assurer de la mise en place et de l'effectivité des mesures compensatoires prévues par la décision de dérogation octroyée par le Ministre le 19 juin 2014. Ces mesures compensatoires, liées à l'effet de cour couverte, ont été définies pour assurer aux occupants un niveau de confort et de sécurité correspondant aux objectifs réglementaires.

Ainsi, les résultats de l'instrumentation de ce bâtiment sont plutôt positifs.

Côté logements

Les températures relevées lors de l'été 2016 sont élevées dans les appartements. Ces températures auraient peut-être été moins élevées dans les logements si les résidents avaient utilisé la possibilité d'ouvrir les fenêtres côté atrium pour créer un courant d'air. Cependant, la plupart ne l'ont pas fait à cause du sentiment d'insécurité lié au passage de personnes sur les coursives, l'impression de chaleur est donc encore plus importante.

Beaucoup de doléances sur l'isolation phonique entre les logements. Les résidents disent entendre trop les bruits de voisinage.

Par temps couvert, on constate que la luminosité dans les pièces donnant sur l'atrium est relativement faible.

Pour conclure,

Les résidents ne se sont guère appropriés l'atrium. Ce n'est qu'un lieu de passage, certes très beau et très agréable, mais qui n'incite guère à s'y arrêter pour en faire un lieu de vie, le bruit des jeux ou des conversations devenant très vite problématiques.

Le sentiment d'insécurité généré par les coursives sous les fenêtres des logements entraîne des problèmes d'inconfort thermique en période estivale puisque les résidents n'utilisent pas l'ouverture des fenêtres côté atrium pour renouveler l'air des pièces.

Les résultats des mesures de CO₂ ne montrent pas de souci de qualité d'air intérieur.



14.Albums photos : intérieur et extérieur atrium





Connaissance et prévention des risques - Développement des infrastructures - Énergie et climat - Gestion du patrimoine d'infrastructures
Impacts sur la santé - Mobilités et transports - Territoires durables et ressources naturelles - Ville et bâtiments durables

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction territoriale Sud-Ouest

rue Pierre Ramond - CS 60013 - 33166 Saint-Médard-en-Jalles – Téléphone +33 (0)5 56 70 66 33 - www.cerema.fr

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

ISO 9001:2008
BUREAU VERITAS
Certification

