Notice Thermique

(47) Agen - Quartier Toussaint - Réhabilitation du bâtiment 80

SID SUD OUEST

	Grade/Nom	Fonction	Dates/Visas
Rédaction			
Vérification			
Approbation			Visa électronique acquis

(47) Agen - Quartier Toussaint

Réhabilitation du bâtiment 80

MAITRE D'OUVRAGE	BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE	ARCHITECTE
ETAT-MINISTERE DES ARMEES ETABLISSEMENT DU SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE BORDEAUX **SGA** 223 rue de Bègles - 33068 BORDEAUX **48 REGIMENT DE TRANSMISSIONS QUARTIER TOUSSAINT** Avenue Jean Jaurès-47000 AGEN	**EDEIS INGENIERIE-Agence de Mérignac** 16 avenue Pythagore-33700 MERIGNAC Tél: 05 57 92 80 40	**GROUPE A40 ARCHITECTES** 56 rue P. Camelle-33100 BORDEAUX Tél: 05 56 74 02 11
	ECONOMISTE	CYBERSECURITE
	96 rue de la voie romaine- 31150 GAGNAC SUR GARONNE Tél: 05 82 95 02 46	3 allée de la Garenne Daulet-33610 CANEJAN Tél: 06 52 14 60 51

PHASE DCE

Notice thermique

REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
3					
2					
1					
0	10/07/2026	EMISSION D'ORIGINE			

N° AFFAIRE	EMETTEUR	CODE	PHASE	TYPE DE DOCUMENT	N°LOT	DISCIPLINE	REV
308014	EDE	D07	DCE	NOT	00	Th	0

Contenu

1 Rappel des exigences du programme 4
1.1 Présentation de l'opération 4
1.2 Exigences réglementaire et environnementale 4
1.2.1 Exigences imposées par le programme 4
2 Etat des lieux 5
2.1 Etat des lieux 5
3 Travaux et hypothèses 6
3.1 Vue 3D du projet 6
3.2 Plans des niveaux, caractéristiques thermiques et principes techniques du bâtiments. 6
4 Réglementation thermique existante RT Ex 9
4.1 RT Ex méthode globale 9
4.2 Application et principe 9
4.3 Résultats solution rcu + groupe froid 10
4.4 Résultats solution pac réversible 10
5 SImulation thermique dynamique STD 12
5.1 Présentation de l'étude 12
5.2 Résultats 13
5.3 Conclusion 15
6 Annexes 16

1 RAPPEL DES EXIGENCES DU PROGRAMME

1.1 PRESENTATION DE L'OPERATION

Cette opération a pour but de créer un centre d'entrainement opérationnel pour le 48ème RT afin d'offrir au personnel et aux stagiaires accueillis des conditions de travail sécurisées et de qualité, totalement adaptées aux enjeux futurs.

Cela passe par la refonte complète du bâtiment 0080 du quartier Toussaint, ancien cercle-mess datant des années 80 qui sert actuellement de stockage sécurisé et de zone d'instruction métier et d'entrainement de fortune (pas de travaux d'adaptation suite au changement de destination)

1.2 EXIGENCES REGLEMENTAIRE ET ENVIRONNEMENTALE

1.2.1 Exigences imposées par le programme

En termes de performance énergétique au-delà des exigences RT, il est demandé un niveau équivalent BBC Réno (sans labélisation finale).

Une STD sera réalisée en phase APS, elle permettra de valider les solutions en termes de conception thermique.

2 ETAT DES LIEUX

2.1 ETAT DES LIEUX

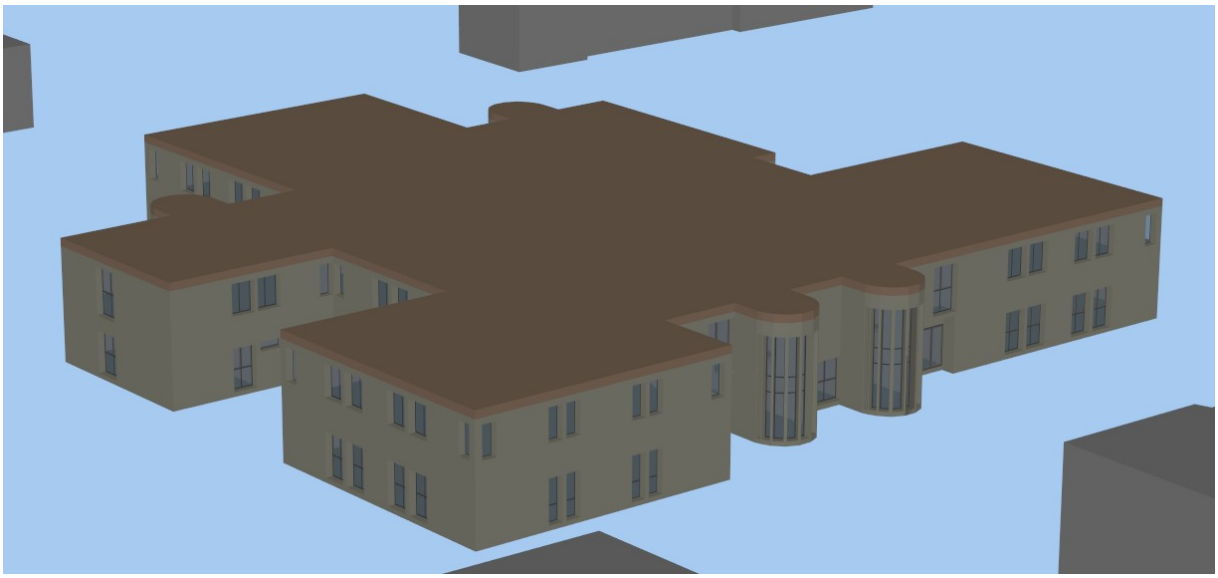
Le bâtiment 080 s'élève sur deux niveaux, un rez-de-chaussée et un étage (R+1), reposant sur un vide sanitaire. Il est coiffé d'une toiture terrasse. Sa superficie totale avoisine 3 400 m², répartis comme suit : 1 724 m² au rez-de-chaussée et 1 667 m² à l'étage. Sa structure présente des volumes rectilignes et une morphologie simple, adoptant un plan en « croix ». Celui-ci est constitué d'un volume central massif et de quatre extensions en saillie aux angles. L'ensemble s'inscrit dans une emprise de 54 x 54 mètres.

Les hauteurs sous dalle sont de 3,15 m au rez-de-chaussée et de 3,20 m à l'étage, portant la hauteur totale du bâtiment à 8 m. La présence de quelques édicules en toiture élève localement cette hauteur à 9,72 m.

Le bâtiment repose sur un système constructif mixte associant façades porteuses et structure poteaux-poutres. Les cloisons intérieures ne sont pas porteuses, à l'exception des gaines de l'ascenseur et du monte-charge qui assurent le contreventement. Des joints de dilatation traversent l'édifice, et les planchers sont en béton.

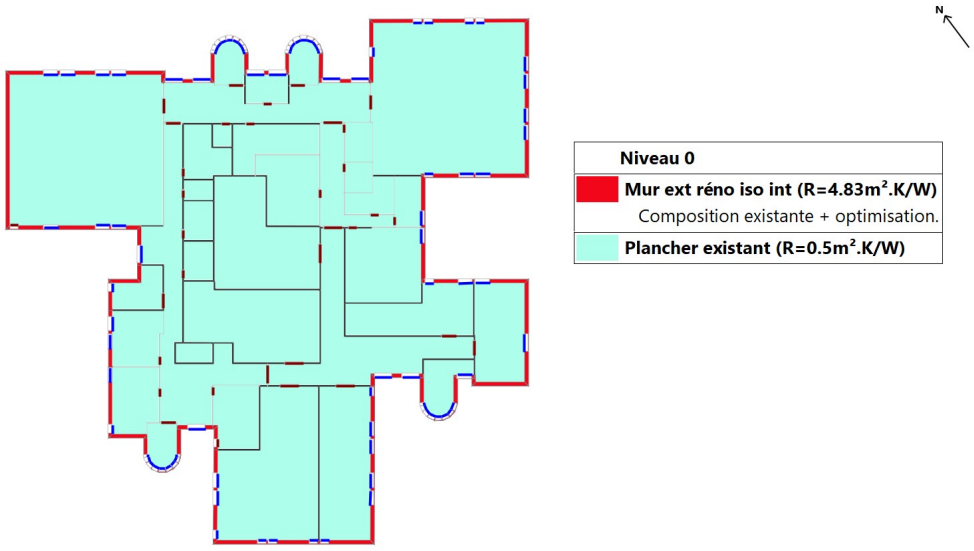
3 TRAVAUX ET HYPOTHESES

3.1 VUE 3D DU PROJET

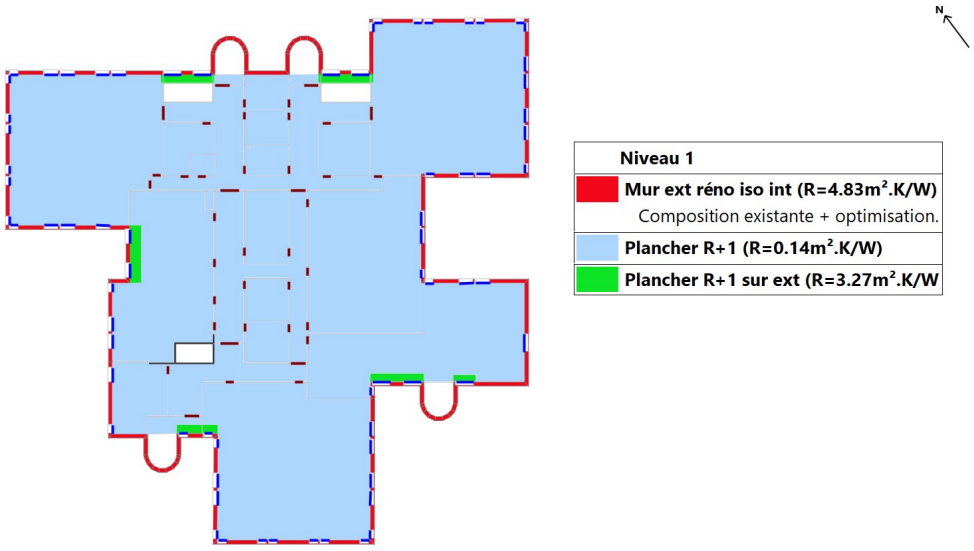


3.2 PLANS DES NIVEAUX, CARACTERISTIQUES THERMIQUES ET PRINCIPES TECHNIQUES DU BATIMENTS.

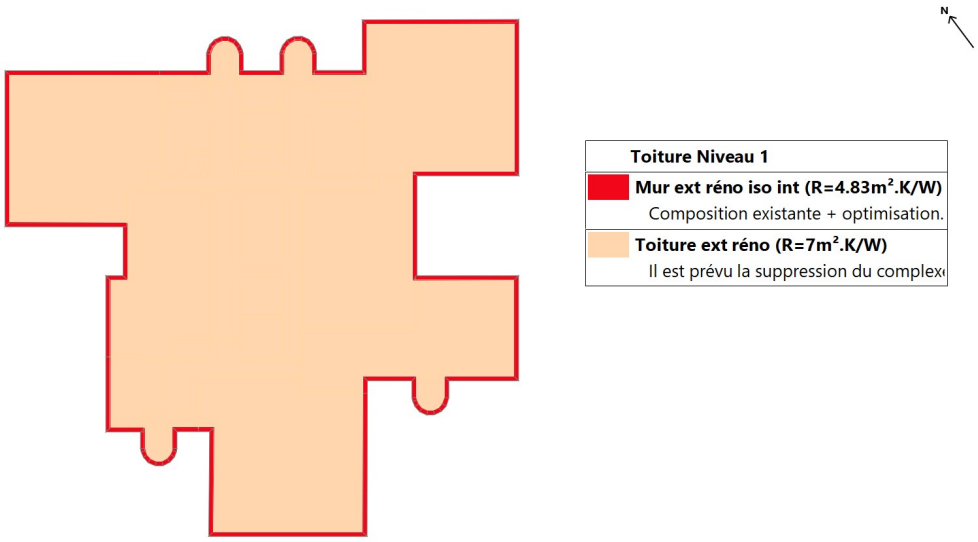
Les plans ci-dessous présentent les surfaces et volumétries ainsi que les typologies de parois avec les résistances thermiques prévues après rénovation.



Niveau RDC



Niveau R+1



Toiture

Détails des parois et menuiseries :

	Moyens mis en œuvre pour optimiser le clos couvert
Isolation parois	
Mur ext brique ITI (rénové avec isolant intérieur)	Type d'Isolant : laine minérale ○ R Isolant réno ≥ 3.1 m².K°/W
Plancher sur VS	○ Non rénové

Plancher contact extérieur	Type d'Isolant : laine minérale ○ R isolant réno≥ 3.1m².K°/W
Toiture terrasse	Type d'Isolant : Polyuréthane ○ R isolant réno≥ 6.8 m².K°/W
Baies vitrées	
Uw (W/m².K)	○ 1.5 ≤ Uw ≤ 2 dépendant des dimensions ○ Détail des coefficients sur RSET.

Les valeurs des ponts thermiques pris en comptes proviennent de la bibliothèque de valeurs de références du CSTB.

La perméabilité à l'air du bâtiment a été prise à la valeur de base proposée par la RT qui est de 1.7 m3/(h.m²).

Les traitements du bâtiment et productions énergétiques sont réalisés selon les prescriptions du programme et détaillés par les lots CVC et PLB.

Le développement d'un réseau de chaleur Urbain (RCU) est en cours dans le secteur du projet. Le souhait serait de pouvoir s'y connecter mais à date on ne sait pas si le réseau sera fonctionnel à la livraison du projet. C'est pourquoi 2 productions énergétiques sont aujourd'hui envisagées et ont été simulées dans le cadre de la réglementation thermique.

- RCU + Groupe froid
- PAC réversible

L'éclairage du bâtiment estgénéralisé à une puissance d'éclairage de 5W/m² et une gestion manuelle.

Une production de photovoltaïque d'une puissance approximative de 120kWc est prévue d'être installée en toiture du bâtiment.

4 REGLEMENTATION THERMIQUE EXISTANTE RT EX

4.1 RT EX METHODE GLOBALE

La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage.

Elle repose sur les articles L. 111-10 et R.131-25 à R.131-28-11 du Code de la construction et de l'habitation ainsi que sur leurs arrêtés d'application.

L'objectif général de cette réglementation est d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration.

Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage :

1. La rénovation dite « globale » définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové, à justifier par un calcul réglementaire.

Elle s'applique uniquement sur certains projets qui réunissent les trois critères suivants :

- la Surface Hors Œuvre Nette (SHON) rénovée est supérieure à 1000m² ;

- la date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1er janvier 1948 ;

- le coût des travaux de rénovation « thermique » décidés par le maître d'ouvrage est supérieur à 25% de la valeur hors foncier du bâtiment, ce qui correspond à 443.75 € HT/m² pour les locaux non résidentiels (au 1er janvier 2025) ;

Elle repose sur l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 13 juin 2008.

4.2 APPLICATION ET PRINCIPE

Ce projet consiste en la rénovation d'un bâtiment existant dont la fonction initiale va être modifié puisqu'il va passer d'un bâtiment de restauration à un bâtiment « d'exercices » qui va être considéré comme du tertiaire.

Selon les principes de la RT Ex, le bâtiment changeant de fonction avec sa rénovation, l'état initial n'est pas a évalué. Seul l'état projeté sera vérifié et devra être conforme aux objectifs de la RT Ex qui sont :

- Cep Projet ≤ Cep Ref
- Ubat ≤ Ubat ref
- TIC ≤ TIC ref

Le programme demande de viser un niveau équivalent au « BBC Réno » ce qui implique un Cep projet à minima 40% en dessous du Cep ref.

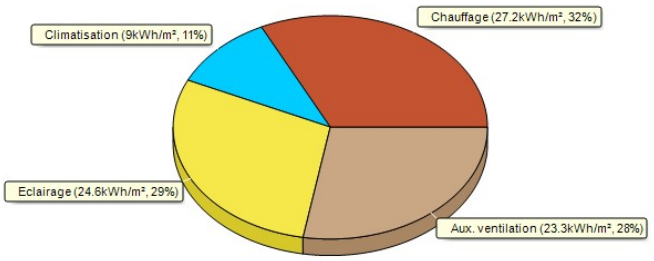
4.3 RESULTATS SOLUTION RCU + GROUPE FROID

	Projet	REF
Cep	0	97.4
Ubat	0.501	0.521
TIC (groupe sans clim)	26.05	34.04
TIC (groupe avec clim)	26.56	33.50

Le Cep projet est tout juste à la valeur de 0 grâce à la production de photovoltaïque.

Le détail des consommations hors production ENR (photovoltaïque).

Décomposition du Cep (hors prod. ENR) Projet: 84.09 kWhEP/m².an



Dans cette configuration le projet répond à la réglementation thermique existante.

Le niveau BBC réno est obtenu puisque le Cep projet doit être inférieur à Cep ref -40% soit 58.44 kWhEP/m².

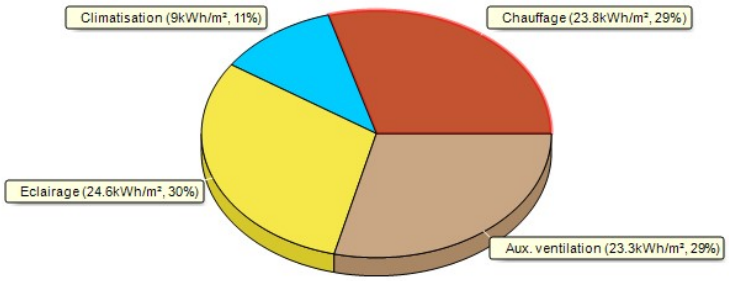
4.4 RESULTATS SOLUTION PAC REVERSIBLE

	Projet	REF
Cep	-3.4	99.2
Ubat	0.501	0.521
TIC (groupe sans clim)	26.05	34.04
TIC (groupe avec clim)	26.56	33.50

Selon les résultats le bâtiment serait à énergie positive grâce à la production de photovoltaïque.

Le détail des consommations hors production ENR (photovoltaïque).

Décomposition du Cep (hors prod. ENR) Projet: 80.71 kWhEP/m².an



Dans cette configuration le projet répond à la réglementation thermique existante.

Le niveau BBC réno est obtenu puisque le Cep projet doit être inférieur à Cep ref -40% soit 59.52 kWhEP/m².

5 SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE STD

5.1 PRESENTATION DE L'ETUDE

Afin d'évaluer au mieux le dimensionnement des productions et émissions énergétiques de ce projet, qui a un principe de fonctionnement atypique avec un rythme et un taux d'occupation très variable et des apports internes qui peuvent être importants, il a été demandé de réaliser une STD.

Cette étude a pour but de mieux appréhender les puissances, principalement de climatisation, à mettre en œuvre pour assurer une T°C de 28°C max quand les locaux sont occupés.

L'outil de simulation thermique dynamique est parfaitement adapté à ce type d'exercice car il permet de simuler heure par heure, selon des conditions météo ciblées et des scénarios de fonctionnement (occupation, apports internes, éclairages…), comment le bâtiment va se comporter.

Pour réaliser cette étude et afin qu'elles soient la plus représentative possible du fonctionnement futur du bâtiment certaines hypothèses nous ont été transmises comme les taux d'occupation, le rythme de ces occupations et les apports internes.

Cependant les données sur les apports internes dues aux équipements utilisés lors des exercices/formations ne nous ont pas été fournis de manière exhaustive. Il nous a été fournis une liste de matériel avec des puissances mais sans aucune information sur quand, comment et où ces appareils sont utilisés ce qui a amené à utiliser des ratios à ce stade du projet. Pour les phases à venir, si on peut avoir des compléments de renseignements sur l'utilisation de ces matériels, on pourra affiner cette étude.

Un rafraîchissement par ouverture de fenêtres a été prise en compte, pendant l'occupation, car il nous a été précisé que c'était totalement envisageable même pendant les exercices. Les locaux à fortes occupations et apports importants étant quasiment tous traversants c'est un avantage non négligeable pour limiter les besoins de fonctionnement de la climatisation quand les températures extérieures le permettent.

2 simulations ont été réalisées car à la demande du programme 2 conditions météo seront utilisées. Le site météorologique est le même, Agen/La Garenne. Par contre, une donnée est la moyenne des relevés météorologique des année 2011 à 2020 et la deuxième est une des estimations du Giec, le fichier « RCP 4.5 2040 », qui se veut être une estimation dégradée du climat à l'horizon 2040 sans être une situation alarmiste.

Les simulations ont été réalisées sur une année complète mais dans le principe de fonctionnement du bâtiment la période estivale a été principalement visée puisque ce sont bien les puissances de climatisation que l'on cherche à appréhender aux mieux.

Quelques sorties graphiques pour présentation globale des données des simulations sont en annexe de ce document.

5.2 RESULTATS

Fichier météo moyen :

Besoin de chauffage estimé	140 502 kWh
Appel de puissance max chauffage	99 650 kW
Besoin de froid estimé	8 250 kWh
Appel de puissance max froid	54 500 kW

Fichier météo RCP 4.5 2040 :

Besoin de chauffage estimé	121 260 kWh
Appel de puissance max chauffage	94 894 kW
Besoin de froid estimé	17 525 kWh
Appel de puissance max froid	75 819 kW

Les besoins sont fournis à titre indicatif pour donner un autre point de comparaison entre les résultats des 2 simulations. La période de climatisation est de mi-juin à fin septembre.

Sur le froid par exemple cela permet de se rendre compte que les appels de puissances ont un écart de 30% dut au changement du fichier météo et de 50% en besoins. Cela signifie que l'on a une puissance augmentée mais aussi un temps de fonctionnement plus important sur une période de climatisation qui elle reste fixe.

Une simulation a été réalisée, avec le fichier météo RCP 4.5 2040, en considérant que les ouvertures de fenêtres soient impossibles afin de mettre en évidence l'efficacité de pouvoir ouvrir les fenêtres.

Besoin de froid estimé avec ouverture de fenêtres	17 525 kWh
Appel de puissance max froid avec ouverture de fenêtres	75 819 kW
Besoin de froid estimé sans ouverture de fenêtres	21 777 kWh
Appel de puissance max froid sans ouverture de fenêtres	82 717 kW

Cela représente une augmentation de moins de 10% sur la puissance mais de quasiment 20% sur les besoins.

Par contre cela à un effet significatif sur le nombre d'heures d'inconfort en visant une cible à 28°C hors période de climatisation.

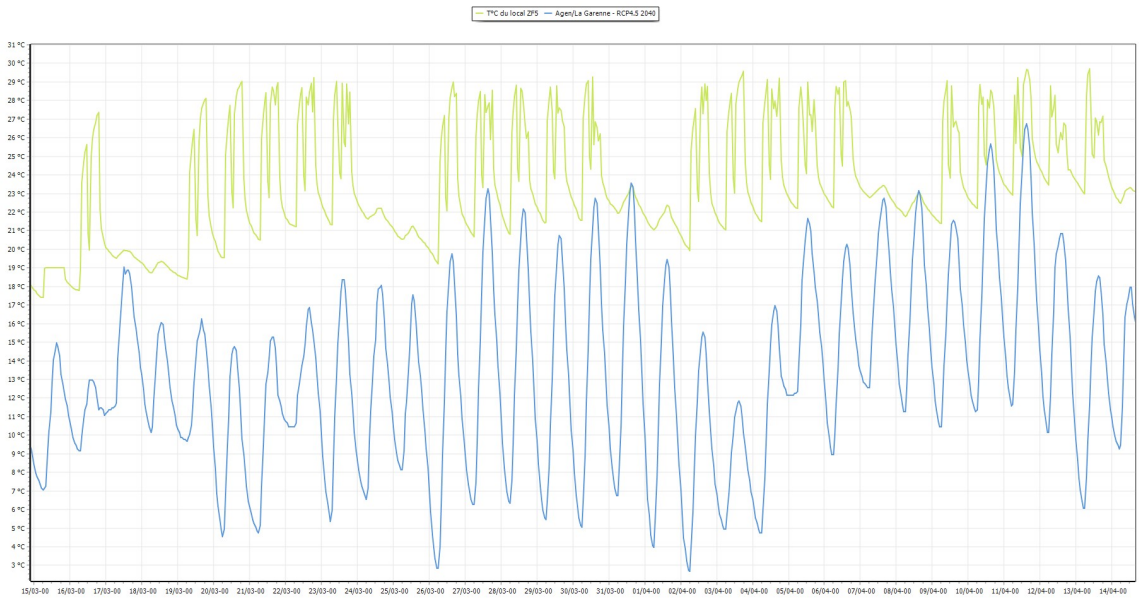
Ci-dessous quelques résultats de locaux types :

	Nb d'heures en occupation ≥ 28°C avec ouverture des fenêtres	Nb d'heures en occupation ≥ 28°C sans ouverture des fenêtres
ZF1 instruction tech Scorpion	25h	177h
ZF4 Salle de cours tech modulaire	17h	114h
ZF5 Zone STC-E	203h	380h

Sur les résultats présentés ci-dessus il y a la ZF5 avec des valeurs de bases élevées.

Ce local a été choisi comme test pour évaluer le comportement de se dernier sur une période inter-saison, début printemps de mi-mars à mi-avril.

Ce test a permis de mettre en évidence qu'avec de forts apports internes (occupations, puissances dissipées, solaire…) les risques de surchauffes peuvent arriver relativement tôt ou tard dans l'année malgré l'ouverture de fenêtre. Les ouvertures de fenêtres sont conditionnées sur l'étude, si la température de l'air extérieur est trop basse ça n'ouvre pas. La question qui peut se poser ensuite et de savoir qu'elle est la meilleure condition entre avoir un peu chaud ou supporter des courants d'air froids ou envisager la climatisation.



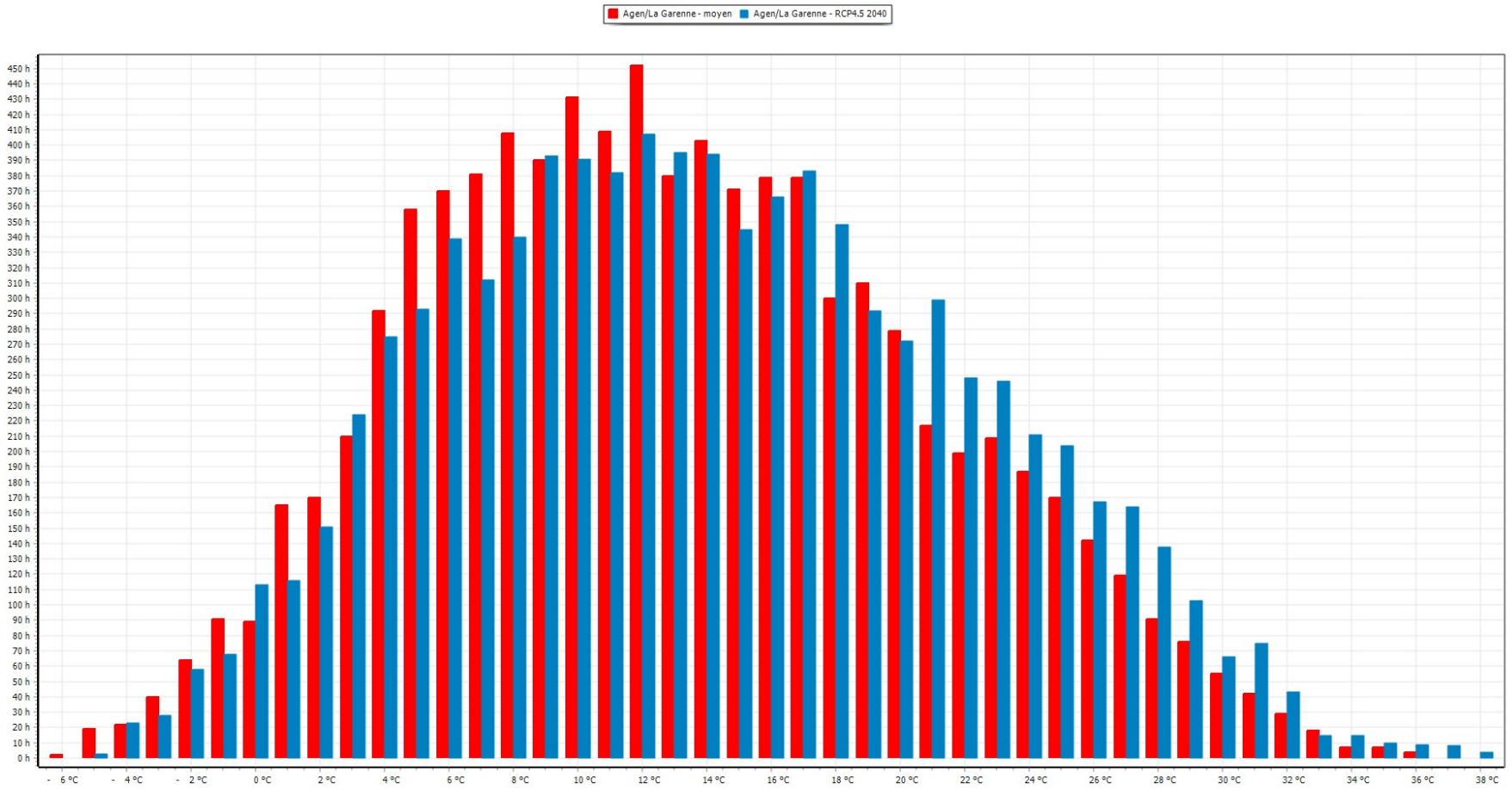
Graphique des T°C du local ZF5 et extérieures sur la période de mi-mars à mi-avril.

5.3 CONCLUSION

Cette étude à permit de mettre en évidence ce pourquoi elle a été demandée c'est-à-dire appréhender les puissances nécessaires pour pouvoir garantir un maintient de 28°C dans les locaux sur la période estivale.

Elle permet aussi de mettre en évidence que la période de climatisation, dut aux apports du projet et donc dépendant du rythme des formations, pourrait être assez longue si on souhaite garantir à l'année cette température cible de 28°C sans créer des notions inconforts de natures différentes.

6 ANNEXES



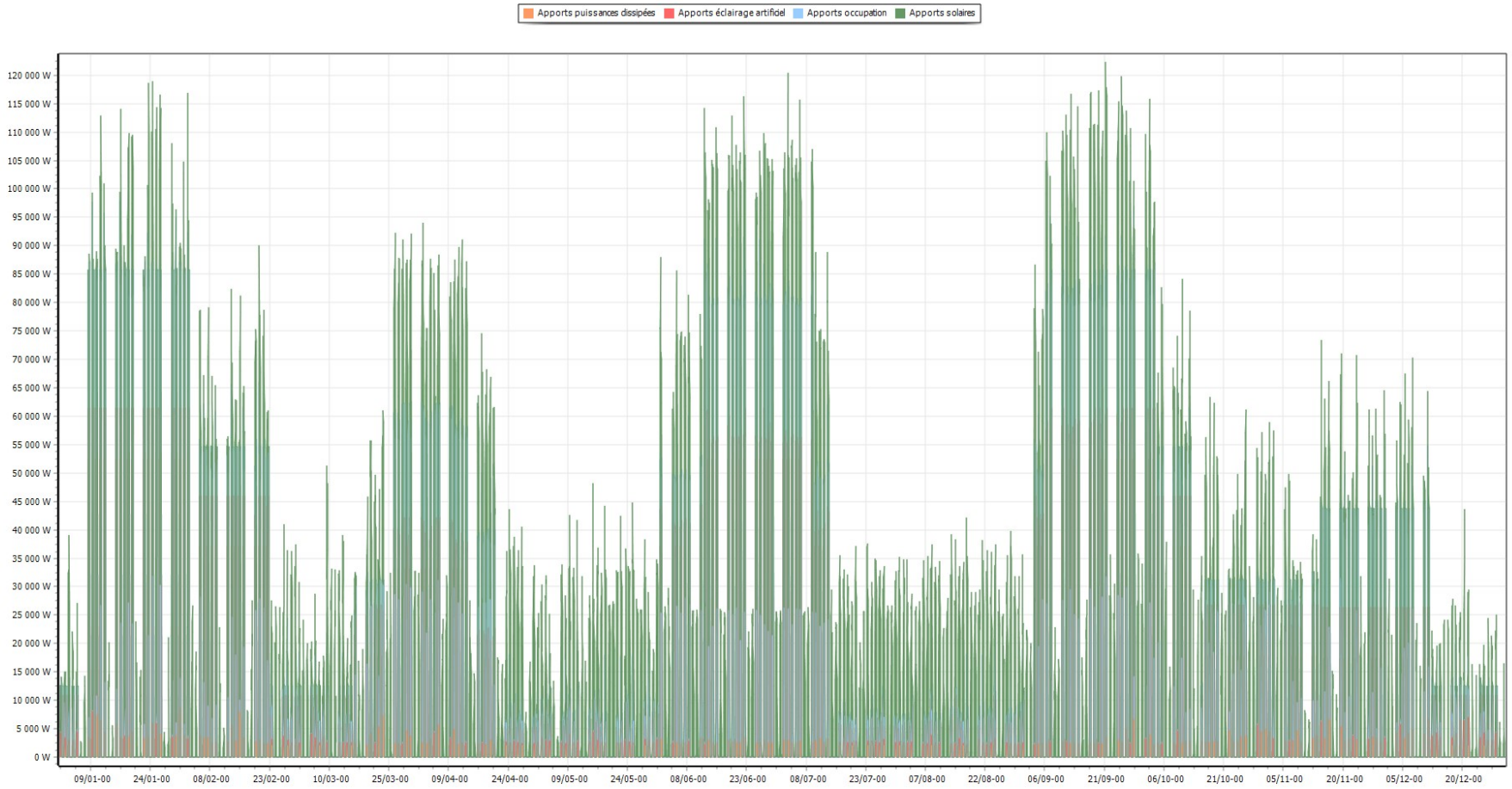
Comparaison des températures des fichiers météo par le nombre d'heures.



Principe des périodes d'occupation pour les formations de 6 semaines. Le rythme journalier est 8h-12h 14h-20h, le bâtiment est considéré vide les week-ends.



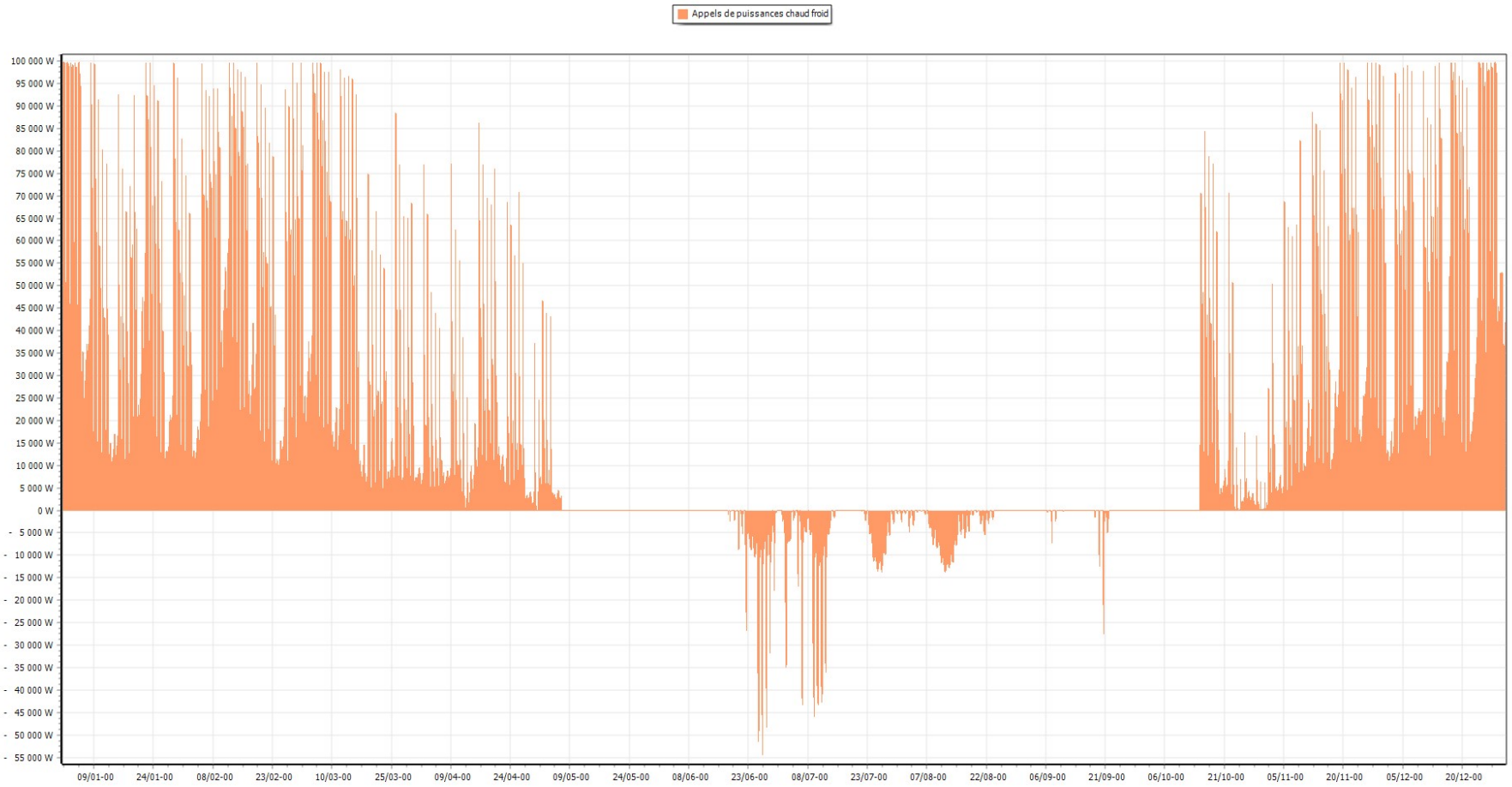
Principe des périodes d'occupation pour les formations de 4 semaines. Le rythme journalier est 8h-12h 14h-20h, le bâtiment est considéré vide les week-ends.



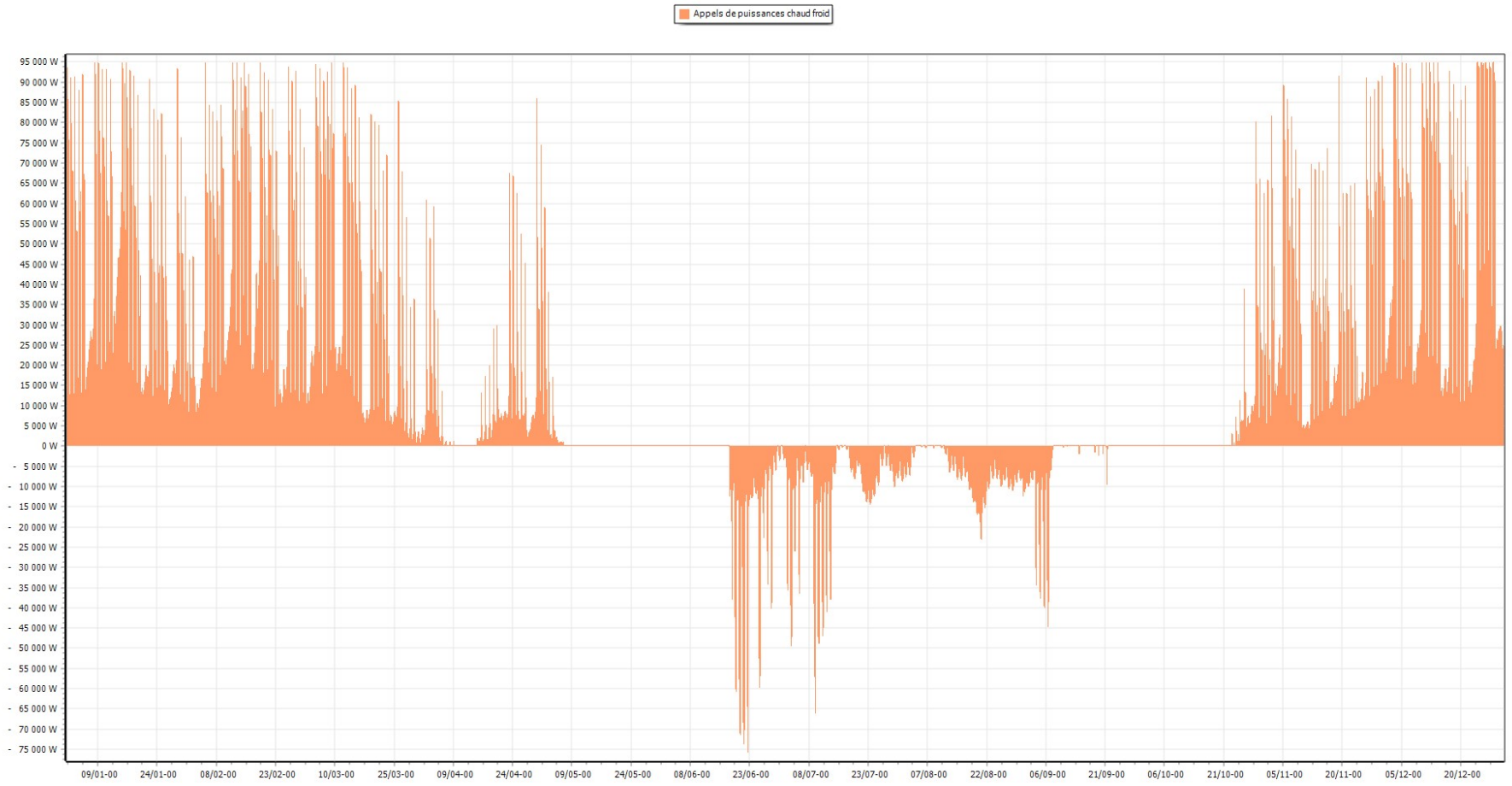
Apports cumulés sur l'année suivant les périodes d'occupation. La distinction entre les typologies d'apports se voit mal sur ce graphique, un détail est proposé sur le visuel suivant.



Zoom sur les apports cumulés de la période d'occupation simulée sur le mois de juin et jusqu'à mi-juillet.



Appels de puissances sur une année complète avec le fichier météo moyen.



Appels de puissances sur une année complète avec le fichier météo RCP 4.5 2040.