

**Final ER58.A2016****vendredi 20 janvier 2017****Le final est en deux parties : durée deux heures**

- I. La Partie de Pascal Laude sur 15 points
- II. La partie de Brigitte VU sur 5 points

**I. Système de management de l'énergie (15 points)**

**Objectifs :** mettre en œuvre un plan d'action à partir de l'analyse des documents et des réponses aux questions

**Questions :**

- 1/ définir la puissance globale appelée par la production Ai comprimé du site :
- 2/définir la puissance de production de froid du site

**Air Comprimé**

- 3/ En dehors de la période de production principale sur le site, entre 0h00 et 3h00,
- 4/Quel compresseur assure le maintient en pression :
- 5/ En période de production, de 3h00 à 0h00,
- 6/ Définir les des cycles de fonctionnement
- 7/ Quel compresseur assure la base des besoins
- 8/ Taux de fuite
- 9/ Pistes d'économies
- 10/ mettre dans le tableau la répartition des consommations, en kWh, des principaux équipements de la production d'air comprimé et faire une estimation des consommations sur l'année (Par équipements).

Usages	Consommation en kWh	%

Total		

11/ Sur l'Air comprimé notre équipe de direction souhaite **mettre en œuvre l'ensemble des actions merci d'écrire le plan d'action** sous forme de tableau

### Froid

12/ % des pompes en période de production

13/ Lors de la période la plus chargée de la journée, merci de donner les puissances appelées par les groupes de production

14/ Est-il possible d'améliorer l'engagement des groupes froid

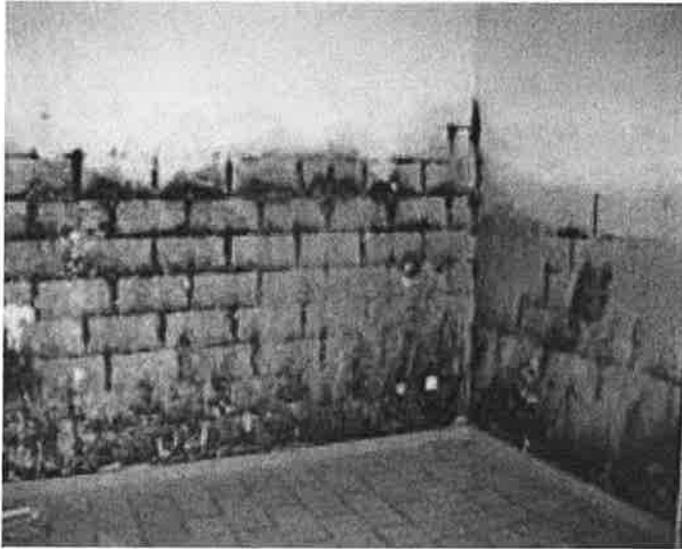
15/ Si oui quel est le gain annuel espéré

16/ Construire un tableau qui présente la répartition des consommations, en kWh, des principaux équipements de la production et distribution de froid sur la période du 13 au 19 juillet 2016.

Usages	Consommation en kWh	%
Total		

17/ l'équipe de direction souhaite **mettre en œuvre l'ensemble des actions merci d'écrire le plan d'action** sous forme de tableau en priorisant les actions sur l'air comprimé et le froid

## II. Pathologie des bâtiments (5 points)



- Quel constat faites-vous ?
- Quelles sont les différentes causes de cette pathologie ?
- Quels conseils de prévention pouvez-vous donner ?
- Pouvez-vous donner deux exemples de solutions de drainage ?



ERS8 Fil

**Analyse des puissances et des  
consommations  
« Production d'air comprimé »**


<b>Introduction</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Objet</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Base du document</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Points abordés</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Limite du document</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Installation de production d'air comprimé</b> .....	<b>2</b>
<b>Installation d'air comprimé</b> .....	<b>2</b>
<b>Mesures Electriques réalisées</b> .....	<b>3</b>
<b>Equipements de mesure</b> .....	<b>3</b>
<b>Planning des mesures</b> .....	<b>3</b>
<b>Valeurs mesurées</b> .....	<b>3</b>
<b>Méthode de mesure</b> .....	<b>3</b>
<b>Mesures électriques</b> .....	<b>4</b>
<b>Mesures électriques complémentaires sur le départ auxiliaires</b> .....	<b>4</b>
<b>Planning des mesures</b> .....	<b>4</b>
<b>Mesures Electriques réalisées</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Puissance active, réactive, apparente</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Compresseur VEV</b> .....	<b>5</b>
<b>Compresseur 2</b> .....	<b>7</b>
<b>Compresseur 3</b> .....	<b>9</b>
<b>Auxiliaires production d'air comprimé</b> .....	<b>11</b>
<b>Analyse des Mesures Electriques réalisées</b> .....	<b>13</b>
<b>Reconstitution de la courbe de charge</b> .....	<b>13</b>
<b>Répartition des consommations par usage</b> .....	Erreur ! Signet non défini.

# Installation de production d'air comprimé

## Installation d'air comprimé

L'organisme dispose pour la production d'air comprimé d'un local équipée de trois compresseurs.

La puissance nominale de ces équipements est de :

- 110 kW pour les compresseurs N°2 et N°3 à vitesse fixe « ROLLAIR 150 »
- 132 kW pour le compresseur N° 1 à vitesse variable « ROLLAR 180 »



*Local Production Air Comprimé*

On trouve également dans le local Air Comprimé l'armoire de protection des compresseurs fixes et des auxiliaires ainsi qu'un sécheur à absorption.



Sécheur

---

# Mesures Electriques réalisées

## Equipements de mesure

Pour les mesures réalisées au niveau des départs qui alimentent les trois compresseurs, les appareils de mesure utilisés sont des analyseurs de réseau électrique triphasés de marque Chauvin Arnoux, modèles C.A. 8335 et C.A. 8332.

Ces appareils permettent une mesure triphasée des tensions, des intensités, des puissances ainsi que des grandeurs harmoniques.



## Planning des mesures

Les mesures ont été réalisées du 13 au 19 juillet 2016

## Valeurs mesurées

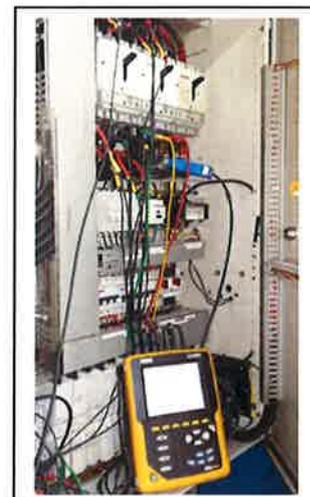
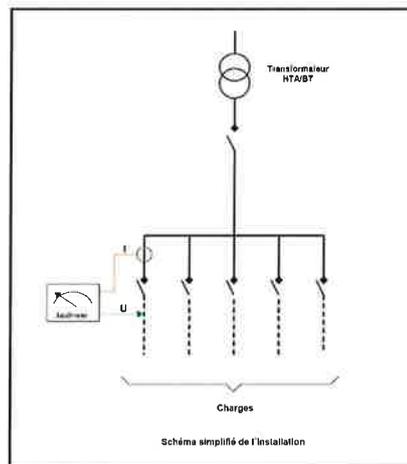
Les périodes d'intégration retenues pour les mesures sont de 1' à chacun des points de mesures « Basse Tension » à été relevé :

- Les tensions RMS
- Les intensités RMS
- La puissance active et réactive

## Méthode de mesure

Les mesures ont été réalisées en régime établi sur les départs « basse tension ».

Les analyseurs ont été raccordés aux bornes des disjoncteurs des différents départs basse tension.



## Mesures électriques

### Mesures électriques complémentaires sur le départ auxiliaires

En complément des mesures réalisées au niveau des départs qui alimentent les trois compresseurs et afin d'analyser les conditions de fonctionnement et d'estimer les consommations électriques des auxiliaires à la production d'air comprimé le départ basse tension qui les alimentent a été instrumentés.

Un capteur de courant et un boîtier d'acquisition de données a été posé sur l'alimentation de ce départ.

Ceci afin d'enregistrer sur des périodes d'intégrations de 10 minutes, le courant monophasé appelées sur ce départ.

Une mesure instantanée a également été réalisées lors de la pose du capteur afin de relevé la tension d'alimentation et le cos phi moyen du départ.

Les mesures instantanées ainsi que courants appelés lors de la campagne de mesure vont permettre d'estimer les puissances actives appelées sur les différents départs et de reconstituer les courbes de charge.



Boîtiers d'acquisition



Capteur de courant

### Planning des mesures

Les mesures ont été réalisées :

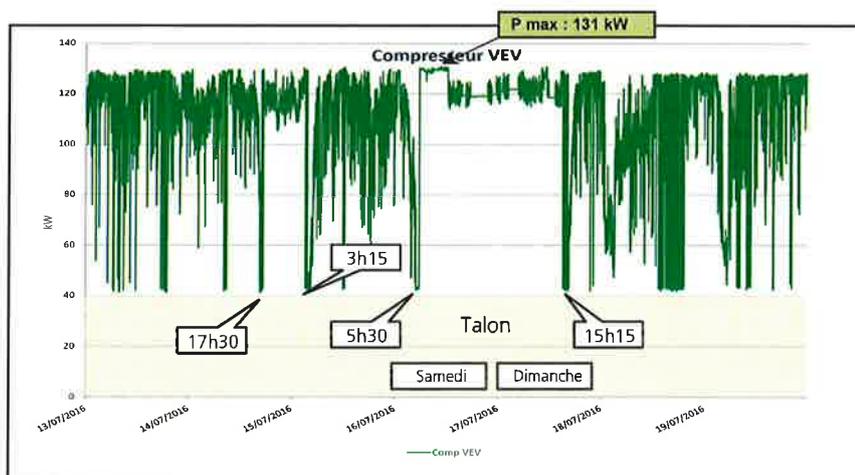
- du 13 au 19 juillet 2016

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Compresseur VEV

« Mesure sur le départ « Compresseur VEV »

Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

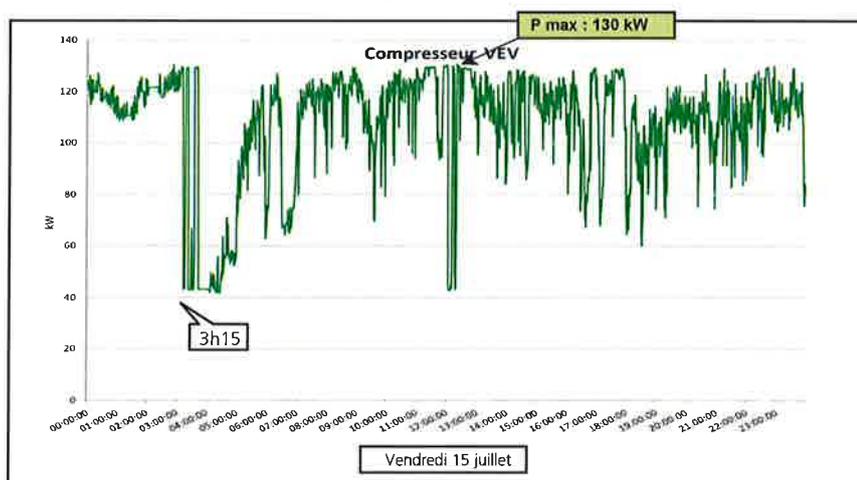


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur VEV » est de 131 kW. Celle-ci a été relevée le 16 juillet 2016.

On notera une sollicitation plus importante du compresseur entre, le jeudi 14 juillet 17h30 et le vendredi 15 juillet 3h15 ainsi qu'entre samedi 16 juillet 5h30 et le dimanche 17 juillet 15h15.

On observe un talon d'environ 40 kW sur l'ensemble de la campagne de mesure.

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur VEV » est de 130 kW. Celle-ci a été relevée à 12h15.

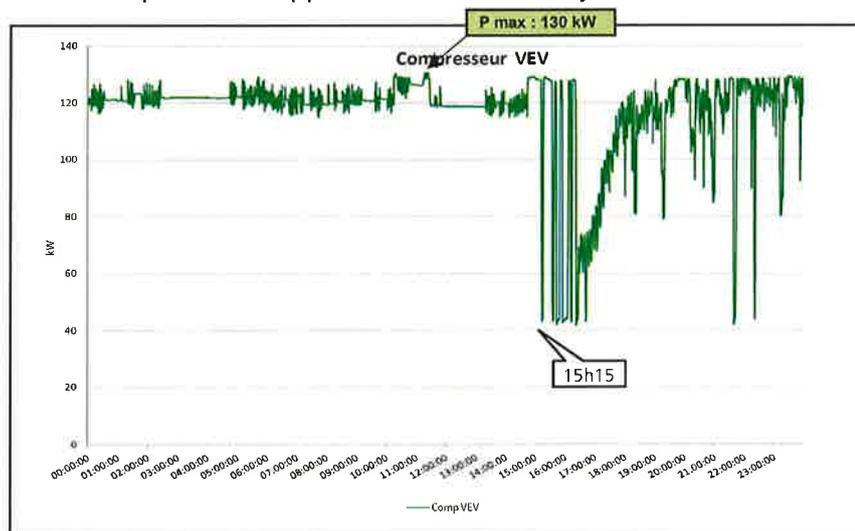
Sur la journée on notera une baisse des besoins et des variations plus importante des appels de puissance à partir de 3h15.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Compresseur VEV (suite)

Mesure sur le départ « Compresseur VEV »

Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur VEVE » est de 130 kW. Celle-ci a été relevée à 11h20.

Sur la journée on notera une baisse des besoins et des variations plus importante des appels de puissance à partir de 3h15.

Entre 0h00 et 15h10 on notera une puissance appelée relativement constante à hauteur d'environ 120 kW.

Consommations en kWh sur le départ « Compresseur VEV »

Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	2782
Judi 14 juillet 2016	2705
Vendredi 15 juillet 2016	2578
Samedi 16 juillet 2016	2801
Dimanche 17 juillet 2016	2799
Lundi 18 juillet 2016	2324
Mardi 19 juillet 2016	2673
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	18660

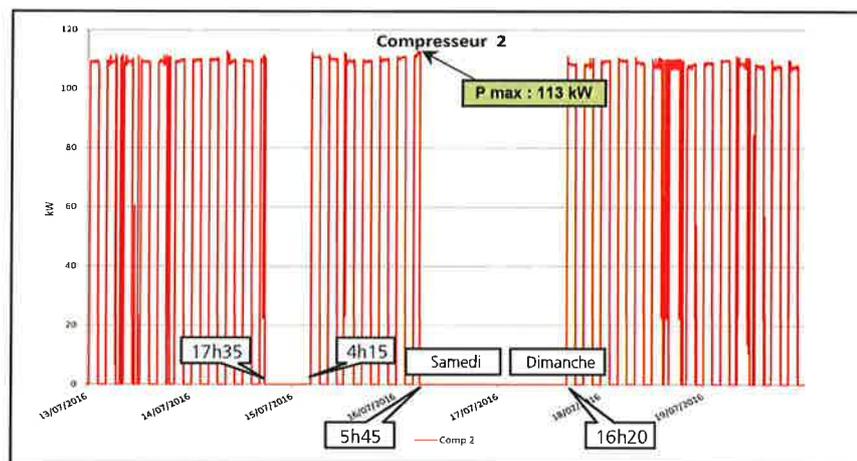
Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ « Compresseur VEV » est de 18660 kWh.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Compresseur 2

Mesure sur le départ « Compresseur 2 »

Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

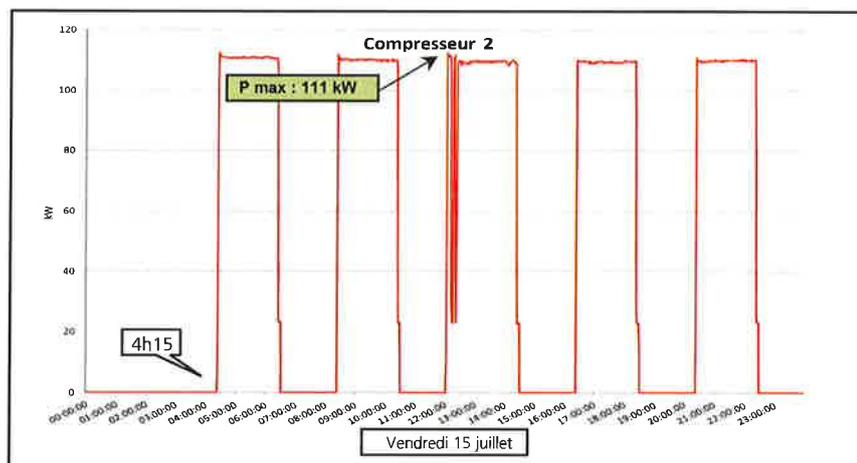


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur 2 » est de 113 kW. Celle-ci a été relevée le 16 juillet 2016.

On notera l'arrêt du compresseur du jeudi 14 juillet 17h35 au vendredi 15 juillet 4h15 ainsi que du samedi 16 juillet 5h45 au dimanche 17 juillet 16h20.

Le reste du temps le compresseur alterne des périodes de fonctionnement et d'arrêt assez régulières.

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur 2 » est de 111 kW. Celle-ci a été relevée à 12h05.

Sur la journée on notera à partir de 4h15 une alternance des périodes d'environ 2h00 de fonctionnement et d'arrêt du compresseur.

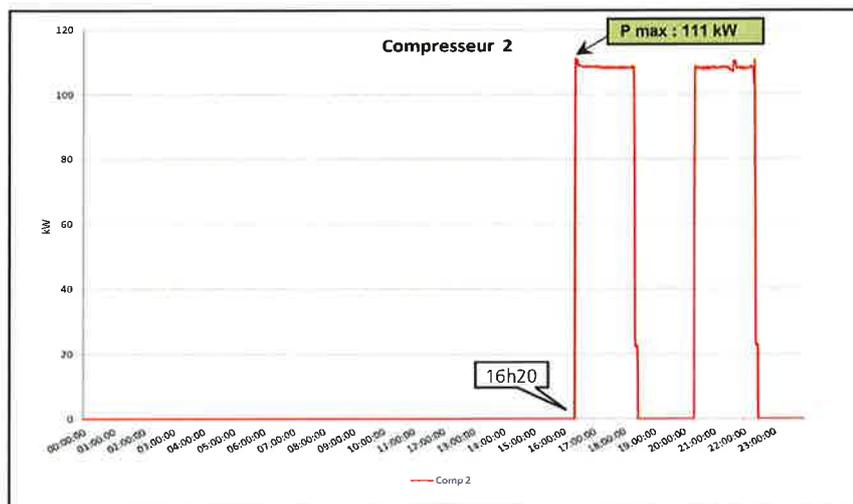
On ne notera de courtes périodes de fonctionnement à vide du compresseur sur la journée lors de l'arrêt de chaque cycle de fonctionnement de 2h00.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Compresseur 2 (suite)

Mesure sur le départ « Compresseur 2 »

Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur 2 » est de 111 kW. Celle-ci a été relevée à 16h20.

Sur la journée on ne notera l'arrêt complet du compresseur de 0h00 à 16h20.

De 16h20 à 24h00 on observe deux cycles d'environ 2h00 de fonctionnement à puissance nominale du compresseur.

Consommations en kWh sur le départ « Compresseur 2 »

Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	1440
Judi 14 juillet 2016	993
Vendredi 15 juillet 2016	1141
Samedi 16 juillet 2016	383
Dimanche 17 juillet 2016	441
Lundi 18 juillet 2016	1548
Mardi 19 juillet 2016	1419
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	7365

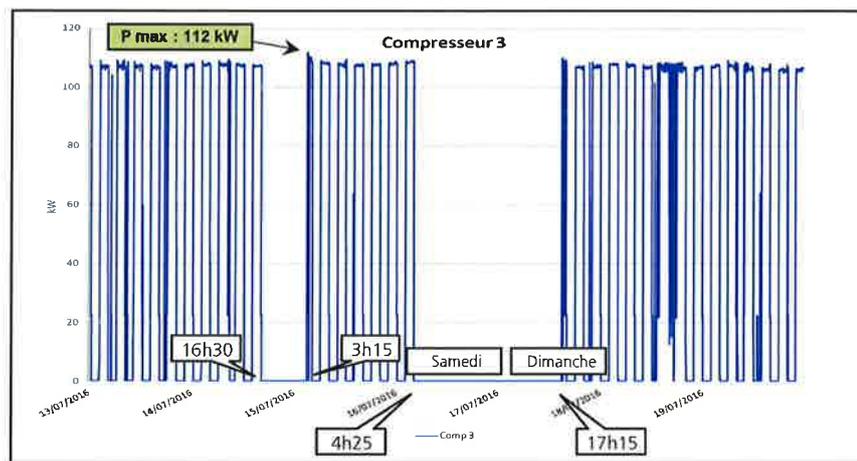
Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ «Compresseur 2» est de 7365 kWh.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Compresseur 3

Mesure sur le départ « Compresseur 3 »

Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

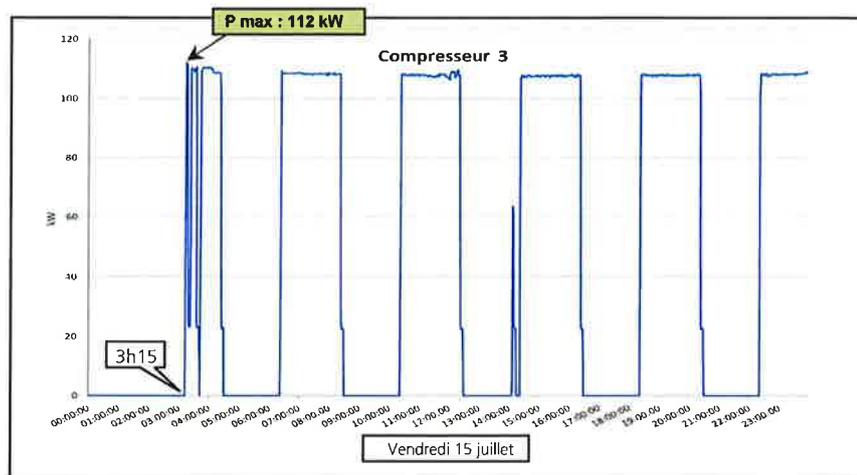


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 2 » est de 223 kW. Celle-ci a été relevée le 19 juillet 2016.

On notera l'arrêt du compresseur du jeudi 14 juillet 16h30 au vendredi 15 juillet 3h15 ainsi que du samedi 16 juillet 4h25 au dimanche 17 juillet 17h15.

Le reste du temps le compresseur alterne des périodes de fonctionnement et d'arrêt assez régulières.

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 2 » est de 112 kW. Celle-ci a été relevée à 3h15.

Sur la journée on notera à partir de 3h15 une alternance des périodes d'environ 2h00 de fonctionnement et d'arrêt du compresseur.

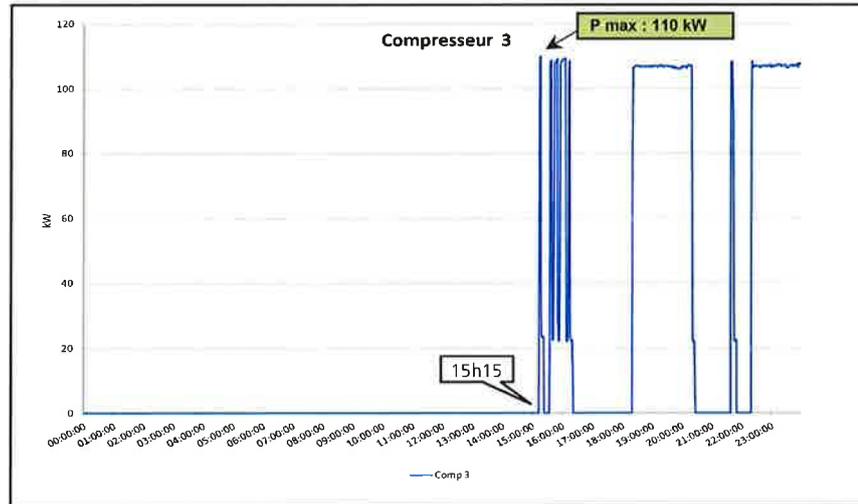
On ne notera sur la journée quelques courtes périodes de fonctionnement à vide du compresseur principalement lors de l'arrêt de chaque cycle de fonctionnement de 2h00.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Compresseur 3 (suite)

Mesure sur le départ « Compresseur 3 »

Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Compresseur 3 » est de 110 kW. Celle-ci a été relevée à 15h15.

Sur la journée on ne notera l'arrêt complet du compresseur de 0h00 à 15h15.

De 15h15 à 24h00 on observe deux cycles principaux d'environ 2h00 de fonctionnement à puissance nominale du compresseur et quelques cycles complémentaires plus courts principalement en début de période de fonctionnement.

Consommations en kWh sur le départ « Compresseur 3 »

Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	1344
Judi 14 juillet 2016	964
Vendredi 15 juillet 2016	1165
Samedi 16 juillet 2016	264
Dimanche 17 juillet 2016	470
Lundi 18 juillet 2016	1503
Mardi 19 juillet 2016	1339
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	

Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ «Compresseur 3» est de                      kWh.

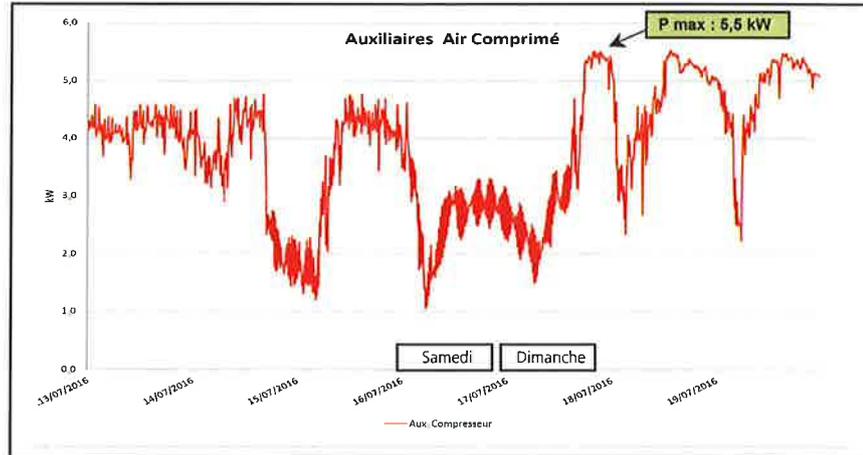
## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Auxiliaires production d'air comprimé

Mesure sur le départ « Auxiliaires production Air Comprimé »

Le départ « Auxiliaires production Air Comprimé » alimente principalement le sécheur à absorption du réseau d'air comprimé.

Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

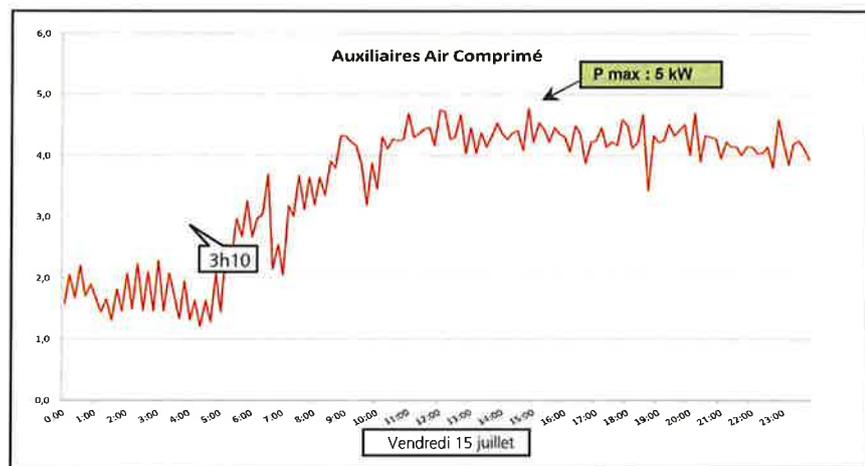


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Auxiliaires production Air Comprimé » est de 5,5 kW. Celle-ci a été relevée le 17 juillet 2016.

Sur la durée de la campagne de mesure la puissance appelée 10' oscille entre 1 et 5,5 kW.

Les puissances appelées les plus faibles sont relevées durant les périodes de besoins plus faibles en air comprimé sur le site.

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



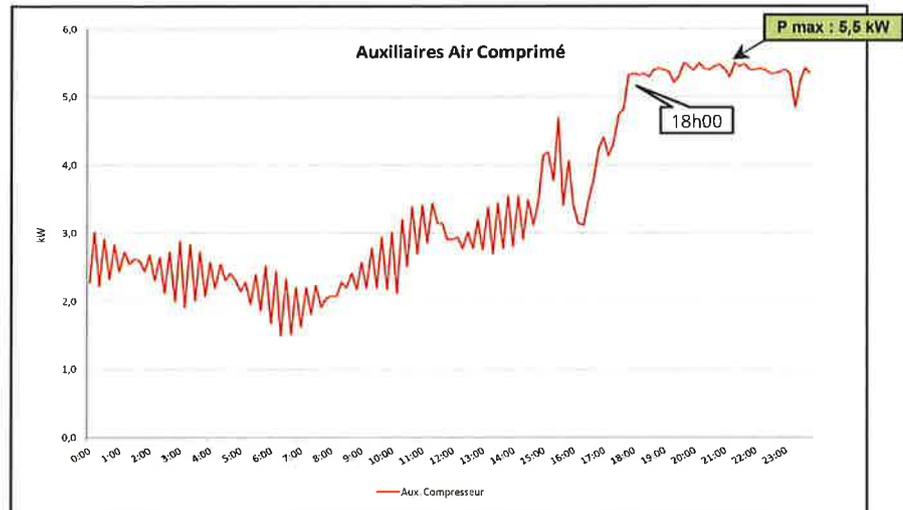
Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale 10' atteinte sur le départ « Auxiliaires production Air Comprimé » est de 5 kW.

A partir du milieu de journée la puissance appelée oscille principalement entre 4 et 5 kW.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Auxiliaires production d'air comprimé (suite)

Mesure sur le départ « Auxiliaires production Air Comprimé »  
Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Auxiliaires production Air Comprimé » est de 5,5 kW.

A partir de 18h00 on notera une puissance appelée relativement constante à hauteur de 5,5 kW.

Consommations en kWh sur le départ « Auxiliaires production Air Comprimé »

Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	100
Judi 14 juillet 2016	82
Vendredi 15 juillet 2016	84
Samedi 16 juillet 2016	65
Dimanche 17 juillet 2016	83
Lundi 18 juillet 2016	111
Mardi 19 juillet 2016	114
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	

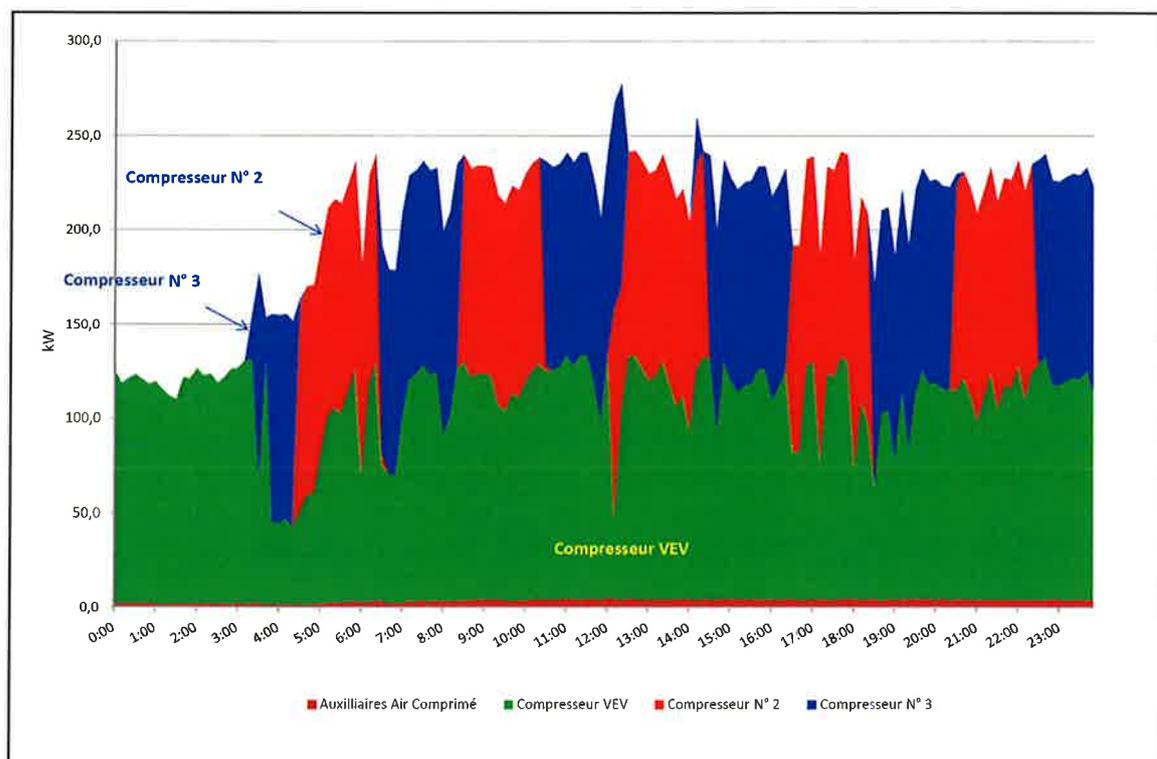
Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ « Auxiliaires Air Comprimé » est de kWh.

## Analyse des Mesures Electriques réalisées (suite)

### Reconstitution de la courbe de charge

Le graphique ci-dessous représente la courbe de charge reconstituée des appels de puissances des équipements de production et d'air comprimé la journée du 15 juillet 2016.

Celle-ci à été reconstituée à partir des mesures réalisées aux niveaux départs instrumentés.





**Cartographie Energétique**  
**Analyse des puissances et des**  
**consommations**  
**« Production de Froid »**


<b>Introduction</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Objet</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Base du document</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Points abordés</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Limite du document</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Installation de production de froid</b> .....	<b>1</b>
<b>Production de froid</b> .....	<b>1</b>
<b>Réseaux de distribution froid</b> .....	<b>3</b>
<b>Mesures Electriques</b> .....	<b>4</b>
<b>Equipements de mesure</b> .....	<b>3</b>
<b>Planning des mesures</b> .....	<b>3</b>
<b>Valeurs mesurées</b> .....	<b>3</b>
<b>Méthode de mesure</b> .....	<b>3</b>
<b>Mesures électriques complémentaires sur les départs des principaux usages</b> .....	<b>4</b>
<b>Planning des mesures</b> .....	<b>4</b>
<b>Mesures Electriques réalisées</b> .....	<b>5</b>
<b>Départs instrumentés</b> .....	<b>5</b>
<b>Puissance active, réactive, apparente</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>Mesures Electriques réalisées (suite)</b> .....	<b>6</b>
<b>Groupe froid 1</b> .....	<b>6</b>
<b>Groupe froid 2</b> .....	<b>8</b>
<b>Plate Forme Extérieure</b> .....	<b>10</b>
<b>Pompes Circulation Groupe Froid 1 et 2</b> .....	<b>12</b>
<b>Pompes Circulation Réseaux Froids</b> .....	<b>14</b>
<b>Groupe Froid Secours</b> .....	<b>15</b>
<b>Analyse des Mesures Electriques réalisées</b> .....	<b>16</b>
<b>Reconstitution de la courbe de charge</b> .....	<b>16</b>
<b>Répartition des consommations par usage</b> .....	Erreur ! Signet non défini.

## Installation de production de froid

### Production de froid

L'organisme dispose pour la production de froid industriel d'une plate forme extérieure équipée de trois groupes frigorifiques.

La production de froid est assuré principalement par deux groupes de marque CLIMAVENETA , Gaz réfrigérant - R 134 A.

La puissance de ces équipements est de :

- 670 kW « Froid » pour 279 kW électrique pour le groupe N° 1
- 751 kW « Froid » pour 283 kW électrique pour le groupe N° 2

Un secours est assuré par un groupe complémentaire AQUACIAT 600 de 145 kW « Froid ».



*Plate forme de production de froid*

On trouve également sur la plate forme à proximité des groupes de production de froid, les pompes de circulation, deux pompes en parallèles dédiées à chaque groupe ainsi que deux pompes en parallèles associées à un échangeur 1580 kW.



Pompes de circulation

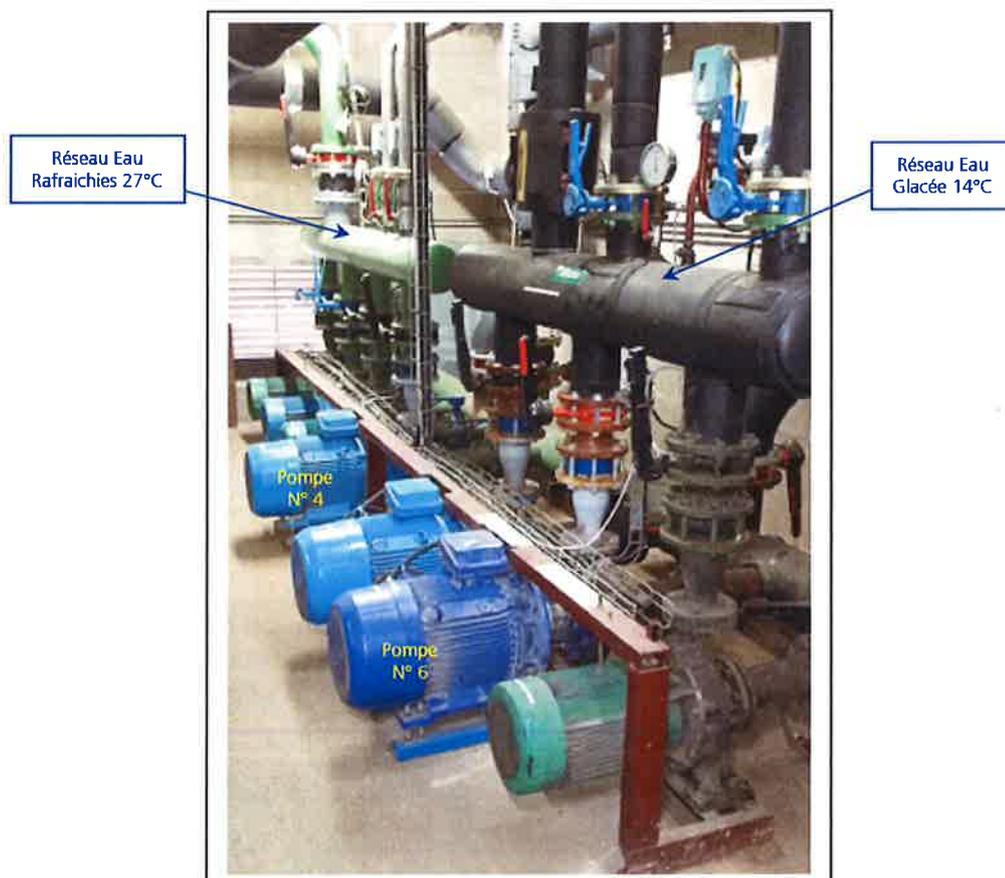
## Installation de production de froid

### Réseaux de distribution

La distribution d'eau de refroidissement dans les ateliers est assurée par deux réseaux distincts :

- Un réseau « Eau rafraîchie à 27 °C » pour le refroidissement des huiles des différents process.
- Un réseau « Eau glacée à 14° C » pour le refroidissement des moules des presses à injecter.

Les deux réseaux disposent d'une batterie de pompes de circulations installées dans un local dédié.



*Local Pompes de circulation*

Durant la campagne de mesure, la circulation hydraulique à été assurée uniquement par :

- la pompe N° 4 pour le réseau « Eau rafraîchie 27°C »
- la pompe N° 6 pour le réseau « Eau glacée 14°C ».

## Mesures Electriques réalisées

### Equipements de mesure

Pour les mesures réalisées au niveau des départs qui alimentent les deux groupes de production de froid principaux ainsi que les auxiliaires de la plate forme extérieure, les appareils de mesure utilisés sont des analyseurs de réseau électrique triphasés de marque Chauvin Arnoux, modèles C.A. 8335 et C.A. 8332.

Ces appareils permettent une mesure triphasée des tensions, des intensités, des puissances ainsi que des grandeurs harmoniques.



### Planning des mesures

Les mesures ont été réalisées du 13 au 19 juillet 2016

### Valeurs mesurées

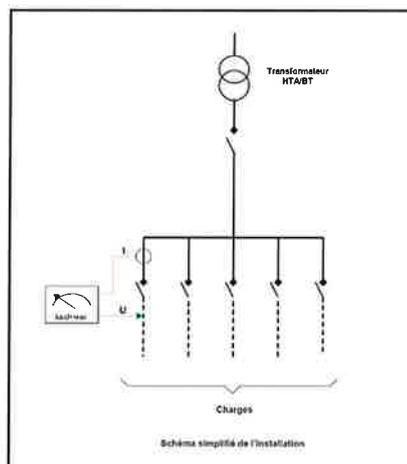
Les périodes d'intégration retenues pour les mesures sont de 1' A chacun des points de mesures « Basse Tension » à été relevé :

- Les tensions RMS
- Les intensités RMS
- La puissance active et réactive

### Méthode de mesure

Les mesures ont été réalisées en régime établi sur les départs « basse tension ».

Les analyseurs ont été raccordés aux bornes des disjoncteurs des différents départs basse tension.



## Mesures électriques

### Mesures électriques complémentaires sur les départs des principaux usages

En complément des mesures réalisées au niveau des départs qui alimentent les deux groupes froid et les auxiliaires de la plate forme et afin d'analyser les conditions de fonctionnement et d'estimer les consommations électriques de certaines « pompes de circulation de la plate forme extérieur et du local pompes, les départs basse tension qui les alimentent ont été instrumentés.

Un capteur de courant et un boîtier d'acquisition de données a été posé sur chacune des alimentations de ces départs. Ceci afin d'enregistrer sur des périodes d'intégrations de 10 minutes, les courants appelés sur ces différents départs.

Une mesure instantanée a également été réalisées lors de la pose des capteurs afin de relevé la tension d'alimentation et le cos phi moyen de chacun des départs

Les mesures instantanées ainsi que courants appelés lors de la campagne de mesure vont permettre d'estimer les puissances actives appelées sur les différents départs et de reconstituer les courbes de charge.



Boîtiers d'acquisition



Capteurs de courant

### Planning des mesures

Les mesures ont été réalisées :

- du 13 au 19 juillet 2016

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Départs instrumentés

Afin d'estimer les puissances moyennes 10' appelées et les consommations des différents départs « basse tension » qui alimentent les principales pompes et le groupe de production de froid de secours, ceux-ci ont été instrumentés.

Liste des départs instrumentés :

- « Production de froid 1 – Pompe 1 » - Plate forme extérieure
- « Production de froid 1 – Pompe 2 » - Plate forme extérieure
- « Production de froid 2 – Pompe 1 » - Plate forme extérieure
- « Production de froid 2 – Pompe 2 » - Plate forme extérieure



- « Alimentation Armoire Pompe » - Local Pompes
- « Pompe 1 – Réseau 27 ° C » - Local Pompes
- « Pompe 3 – Réseau 27 ° C » - Local Pompes
- « Pompe 4 – Réseau 27 ° C » - Local Pompes
- « Pompe 5 – Réseau 14 ° C » - Local Pompes
- « Pompe 6 – Réseau 14 ° C » - Local Pompes



*\*Départs Pompe 2 et Pompe 7 Consignés*

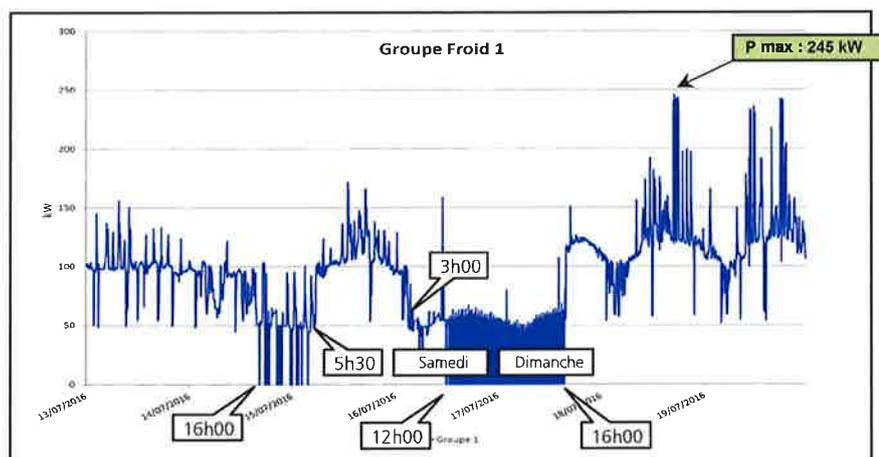
- « Départ Groupe de Secours »



## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Groupe froid 1

Mesure sur le départ « Groupe Froid 1 » CLIMAVENETA 32006730 – 279 kW  
Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

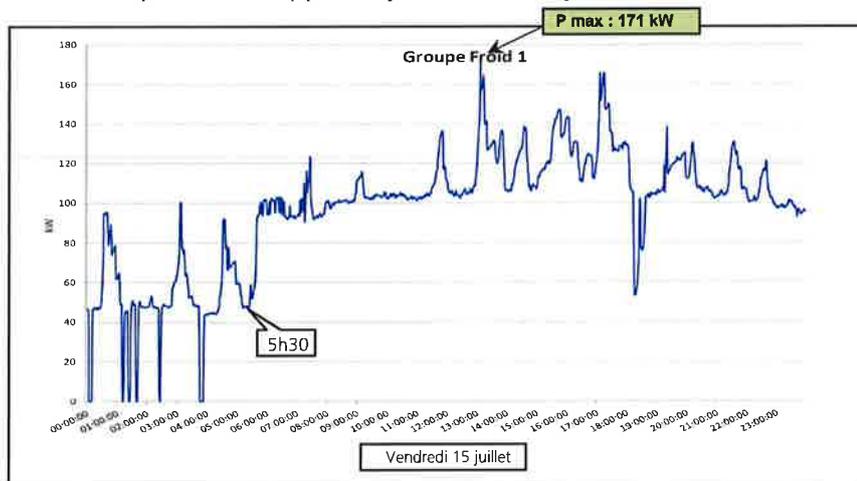


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 1 » est de 245 kW. Celle-ci a été relevée le 18 juillet 2016.

On notera une évolution des appels de puissances sur les journées du lundi 18 juillet et mardi 19 juillet.

Du jeudi 14, 16h00 au vendredi 15, 5h30 et du samedi 3h00 au dimanche 16h00, on observe une baisse des besoins plus marquée entre le samedi 12h00 et le dimanche 16h00

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 1 » est de 171 kW. Celle-ci a été relevée à 13h15.

Sur la journée on notera une évolution des besoins à partir de 5h30.

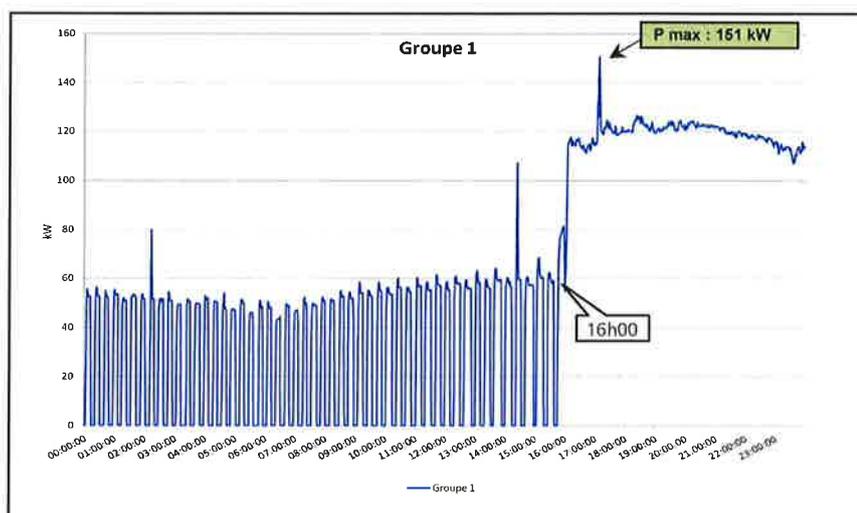
On observe également quelques pics d'appel de puissance en deuxième partie de journée.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Groupe froid 1 (suite)

Mesure sur le départ « Groupe Froid 1 »

Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 1 » est de 151 kW. Celle-ci a été relevée à 17h09.

Sur la journée on notera une évolution significative des besoins à partir de 16h00. Mis à part un pic à hauteur de 151 kW, entre 16h00 et 24h00, la puissance appelée avoisine régulièrement 120 kW.

Entre 0h00 et 16h00 on notera les engagements cycliques du groupe froid, la puissance appelée se situe principalement en dessous de 60 kW.

Consommations en kWh sur le départ « Groupe Froid 1 »

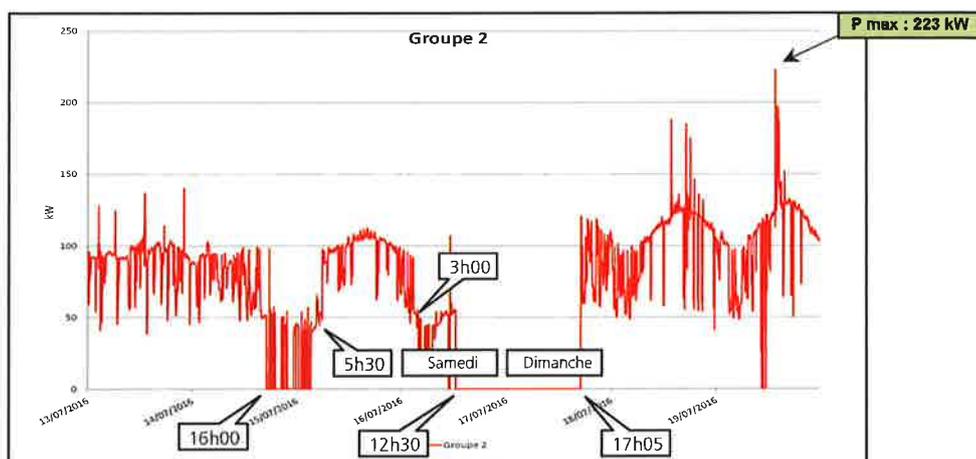
Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	2405
Jeudi 14 juillet 2016	1759
Vendredi 15 juillet 2016	2324
Samedi 16 juillet 2016	1148
Dimanche 17 juillet 2016	1419
Lundi 18 juillet 2016	2877
Mardi 19 juillet 2016	2964
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	14895

Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ « Groupe Froid 1 » est de 14895 kWh.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Groupe froid 2

Mesure sur le départ « Groupe Froid 2 » CLIMAVENETA 32006731 – 283 kW  
Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

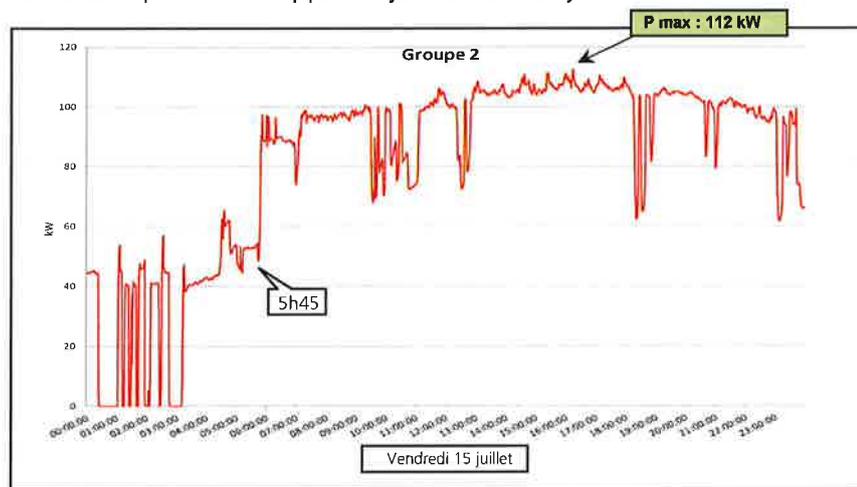


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 2 » est de 223 kW. Celle-ci a été relevée le 19 juillet 2016.

On notera une évolution des appels de puissances sur les journées du lundi 18 juillet et mardi 19 juillet.

Du jeudi 14, 16h00 au vendredi 15, 5h30 et du samedi 16 de 3h00 à 12h30, on observe une baisse des besoins. On notera l'arrêt du Groupe froid entre le samedi 12h30 et le dimanche 17h05

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 2 » est de 112 kW. Celle-ci a été relevée à 16h13.

Sur la journée on notera une évolution des besoins à partir de 5h45.

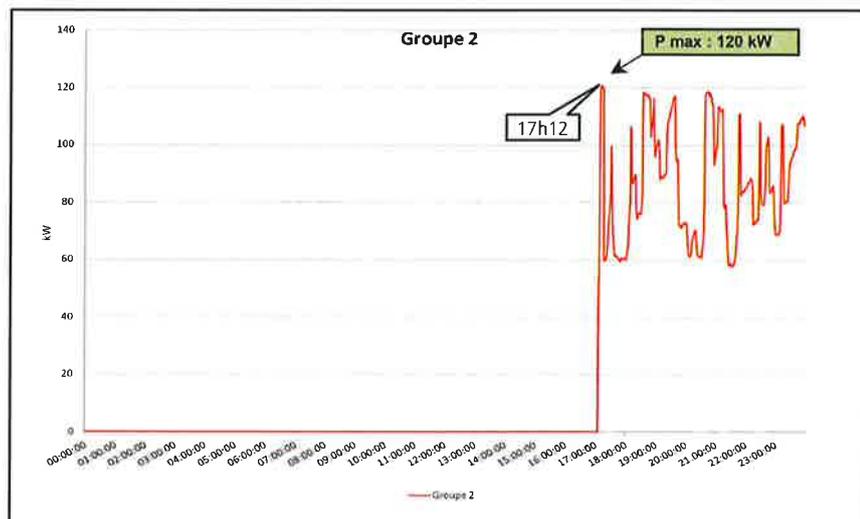
Sur la période 6H00 – 24H00 la puissance appelée se situe régulièrement autour de 100 kW.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Groupe froid 1 (suite)

Mesure sur le départ « Groupe Froid 1 »

Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid 2 » est de 120 kW. Celle-ci a été relevée à 17h12.

Sur la journée on ne notera aucun besoin entre 0h00 et 17h05.

De 17h05 à 24h00 la puissance appelée évolue principalement entre 60 et 120 kW.

Consommations en kWh sur le départ « Groupe Froid 2 »

Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	2149
Jeudi 14 juillet 2016	1436
Vendredi 15 juillet 2016	1966
Samedi 16 juillet 2016	599
Dimanche 17 juillet 2016	593
Lundi 18 juillet 2016	2417
Mardi 19 juillet 2016	2463
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	11623

Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ « Groupe Froid 2 » est de 11623 kWh.

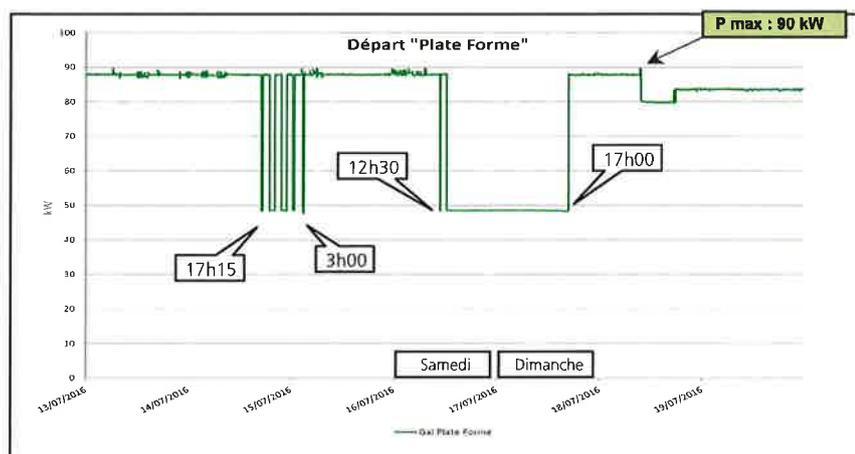
## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Plate Forme Extérieure

Mesure sur le départ « Plate Forme Extérieure »

Le départ « plate Forme Extérieur » alimente principalement les pompes de circulation, des groupes froid 1, 2, secours et de l'échangeur extérieur.

Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

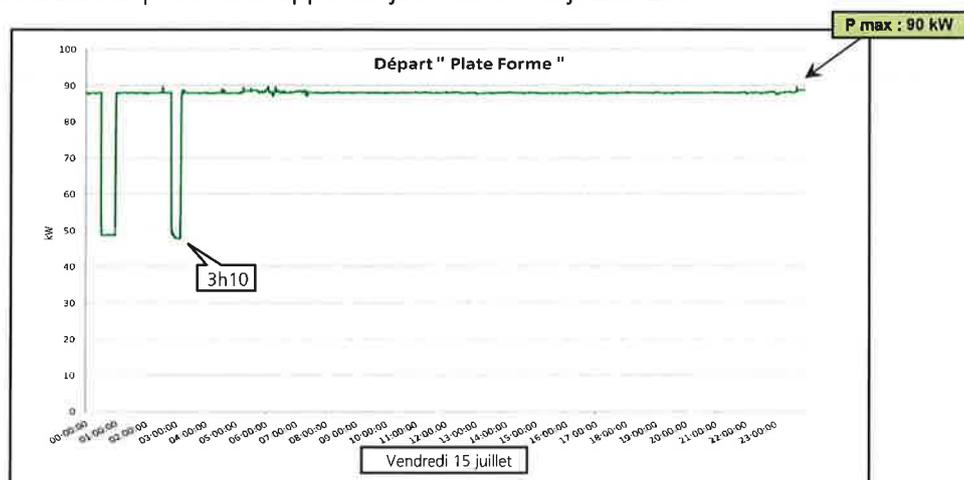


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur le départ « Plate Forme » est de 90 kW. Celle-ci a été relevée le 18 juillet 2016.

En période d'activité la puissance appelée se situe régulièrement entre 80 et 90 kW. On notera néanmoins une période de fluctuation des besoins entre le 14 juillet 17h15 et le 15 juillet 3h00.

Du samedi 16 à 12h30 au dimanche 17 à 17h00, on observe une baisse significative des besoins.

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016



Sur la journée du vendredi 15 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Plate Forme » est de 90 kW.

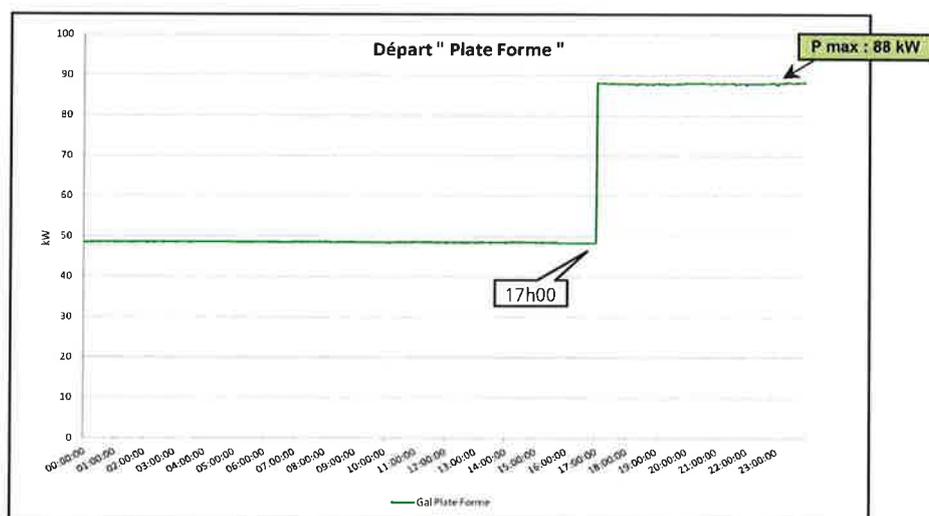
Mis à part deux périodes de quelques dizaines de minutes de baisse des besoins entre 0h00 et 3h10 la puissance appelée sur le départ est relativement constante à hauteur d'environ 90 kW.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Plate Forme Extérieure (suite)

Mesure sur le départ « Plate Forme Extérieure »

Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, la puissance maximale atteinte sur le départ « Plate Forme » est de 88 kW.

Sur la journée on notera deux paliers d'appels de puissance, environ 49 kW de 0h00 à 17h00 et environ 88 kW entre 17h00 et 24h00.

Consommations en kWh sur le départ « Plate Forme »

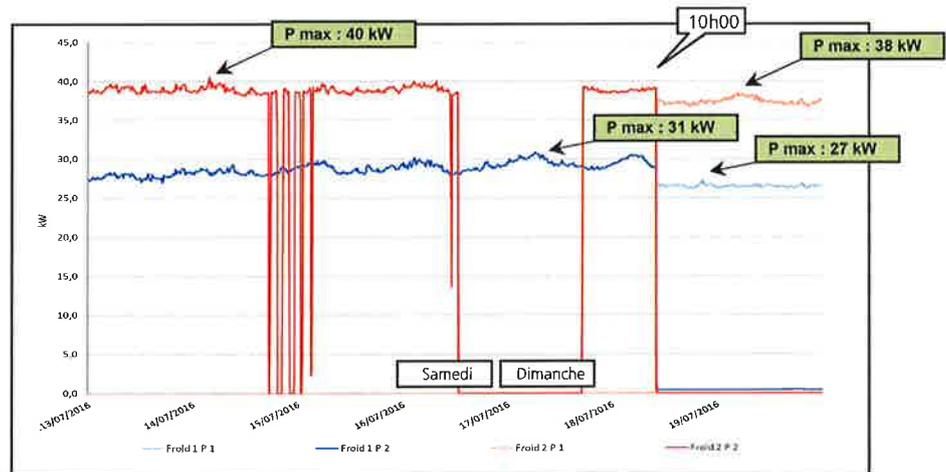
Période	Consommation en kWh
Mercredi 13 juillet 2016	2109
Jeudi 14 juillet 2016	1993
Vendredi 15 juillet 2016	2079
Samedi 16 juillet 2016	1656
Dimanche 17 juillet 2016	1438
Lundi 18 juillet 2016	2019
Mardi 19 juillet 2016	2005
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	

Sur la semaine de mesure la consommation sur le départ « Plate Forme » est de kWh.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Pompes Circulation Groupe Froid 1 et 2

Mesure sur les départs des Pompes de Circulation des Groupes froid.  
Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016

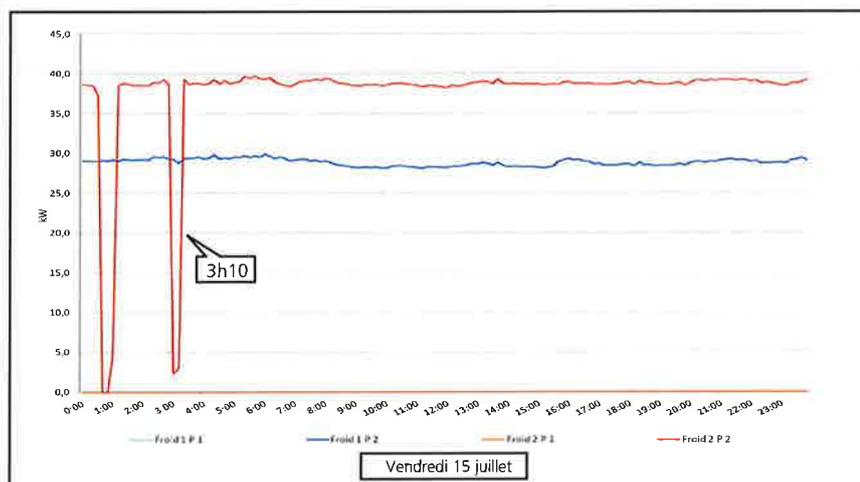


Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur les 4 départs instrumentés est de :

- 40 kW sur le départ « Groupe Froid 2 Pompe 2 »
- 38 kW sur le départ « Groupe Froid 2 Pompe 1 »
- 31 kW sur le départ « Groupe Froid 1 Pompe 2 »
- 27 kW sur le départ « Groupe Froid 1 Pompe 1 ».

On notera le lundi 18 juillet à 10h00 un basculement des pompes N° 2 vers les Pompes N° 1 de chacun des deux groupes froid.

Courbe des puissances appelées journée du 15 juillet 2016

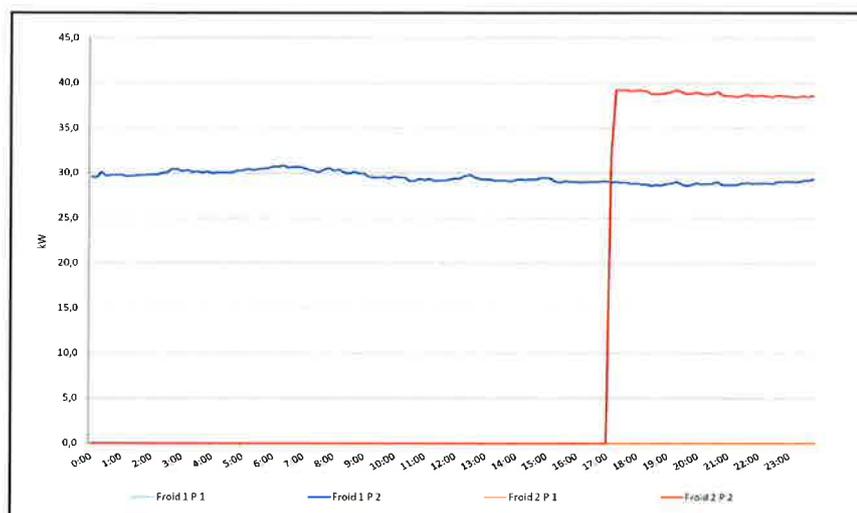


Mis à part deux périodes de quelques dizaines de minutes de baisse des besoins entre 0h00 et 3h10 de la pompe 2 du Groupe froid 2 la puissance appelée sur les départ est relativement constante à hauteur d'environ 39 kW pour la pompe 2 du Groupe froid 2 et 29 kW pour la pompe 2 du Groupe froid 1.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Pompes Circulation Groupe Froid 1 et 2 (suite)

Mesure sur le départ Pompes de Circulation des Groupes froid  
Courbe des puissances appelées le dimanche 17 juillet 2016



Sur la journée du dimanche 17 juillet, on notera une puissance appelée sur le départ « Groupe Froid 2 Pompe 2 » uniquement de 17h00 24H00, celle-ci est relativement constante à hauteur d'environ 39 kW.

Sur la journée la puissance appelée sur le départ « Groupe Froid 1 Pompe 2 » est relativement constante à hauteur d'environ 30 kW.

Consommations en kWh sur les départs « Pompe de circulation »  
des Groupes Froid 1 et 2.

Période	Pompe 1 GF 1	Pompe 2 GF 1	Pompe 1 GF 2	Pompe 2 GF 2
Mercredi 13 juillet 2016	0	669	0	934
Judi 14 juillet 2016	0	681	0	820
Vendredi 15 juillet 2016	0	692	0	901
Samedi 16 juillet 2016	0	695	0	493
Dimanche 17 juillet 2016	0	708	0	264
Lundi 18 juillet 2016	367	309	514	394
Mardi 19 juillet 2016	635	0	899	0
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	1003	3753	1414	

Sur la semaine de mesure la consommation des pompes de circulation des groupes de production de froid 1 et 2 est estimée à kWh.

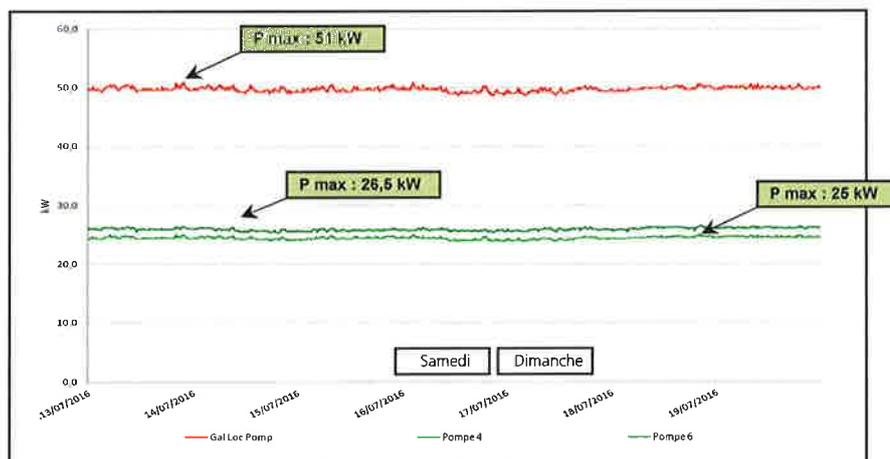
## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Pompes Circulation Réseaux Froids

Mesure sur les départs des Pompes des Réseaux Froids.

( Réseau Eau Refroidie 27°C Pompe 4 - Réseau Eau Glacée 14 °C Pompe 6 )

Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016



Sur la période de mesure, la puissance maximale atteinte sur les 3 départs instrumentés est de :

- 51 kW sur le départ « Général Armoire Pompes »
- 26,5 kW sur le départ « Pompe 6 – Eau Glacée 14°C »
- 25 kW sur le départ « Pompe 4 – Eau Refroidie 27°C »

Sur l'ensemble de la période, les puissances appelées par les deux pompes réseaux en fonctionnement est relativement constante.

Consommations en kWh sur les départs « Pompe réseaux ».

Période	Pompe 4	Pompe 6	Total Armoire Pompes
Mercredi 13 juillet 2016	590	626	1216
Jeudi 14 juillet 2016	586	619	1205
Vendredi 15 juillet 2016	587	619	1206
Samedi 16 juillet 2016	582	618	1201
Dimanche 17 juillet 2016	581	620	1201
Lundi 18 juillet 2016	588	626	1214
Mardi 19 juillet 2016	590	627	1216
Semaine du 13 au 19 juillet 2016	4105	4355	8459

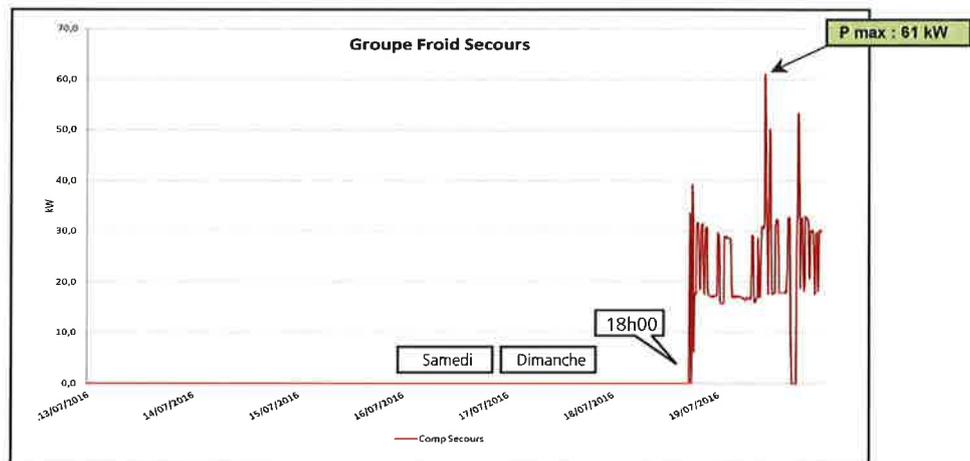
Sur la semaine de mesure la consommation des pompes de circulation des réseaux « Eau Glacée et Eau Refroidie » est estimée à 8459 kWh.

## Mesures Electriques réalisées (suite)

### Groupe Froid Secours

Mesure sur le départ du Groupe froid Secours.

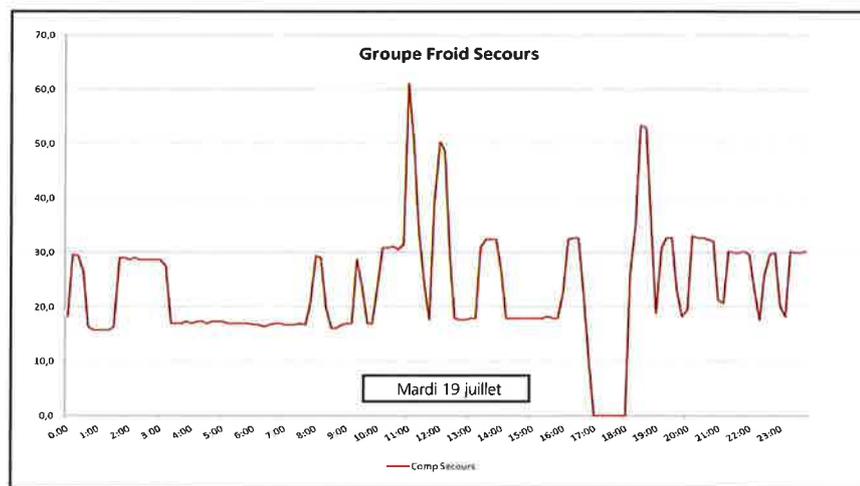
Courbes des puissances appelées du 13 au 19 juillet 2016



La puissance maximale atteinte sur le départ « Groupe Froid Secours » est de 61 kW.

Sur la période de mesure, on notera un fonctionnement du groupe froid de secours uniquement le lundi 18 juillet de 18h00 à 24h et le mardi 19 juillet.

Courbe des puissances appelées journée du 19 juillet 2016



Mis à part quelques pics d'appels de puissance entre 50 et 60 kW, sur la journée de mesure, la puissance appelée se situe assez régulièrement entre 20 et 30 kW. On notera également un arrêt du groupe entre 17h00 et 18h00.

Sur la journée du 19 juillet la consommation estimée du groupe froid secours est de : 695 kWh.

## Analyse des Mesures Electriques réalisées (suite)

### Reconstitution de la courbe de charge

Le graphique ci-dessous représente la courbe de charge reconstituée des appels de puissances des équipements de production et de distribution de froid la journée du 15 juillet 2016.

Celle-ci à été reconstituée à partir des mesures réalisées aux niveaux départs instrumentés.

*Compte tenu que les appareils utilisés pour les mesures de puissance appelées ne sont pas synchronisés, il peut-être constaté un écart entre la puissance totale réellement appelée par les divers équipements et les puissances cumulées représentés sur le graphique.*

