

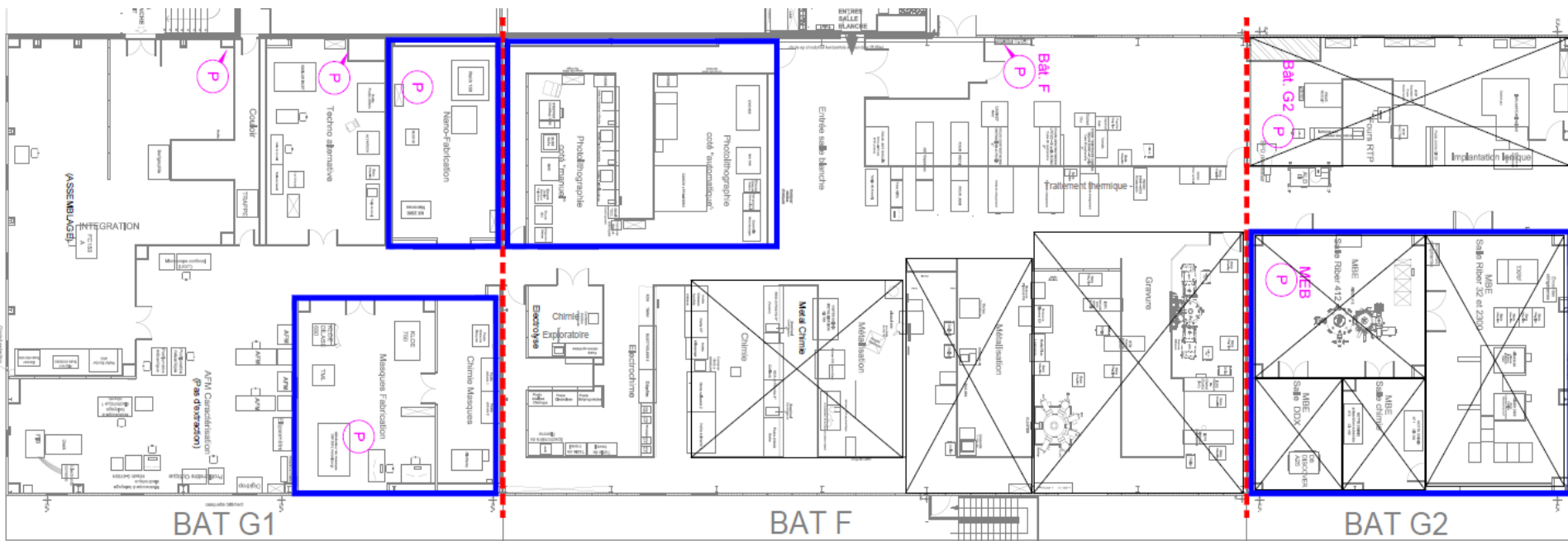
# *Actions d'efficacité énergétique sur le bâtiment F/G*



## Actions menées

- 1. Régulation des débits d'air par point d'extraction au plus près des équipements (hottes) en fonction de l'utilisation**
- 2. Révision du système de régulation existant et mise en place d'une supervision**
- 3. Mise en place d'un système de récupération d'énergie sur les appareils d'extraction sans altérer le fonctionnement du laboratoire**

## Site

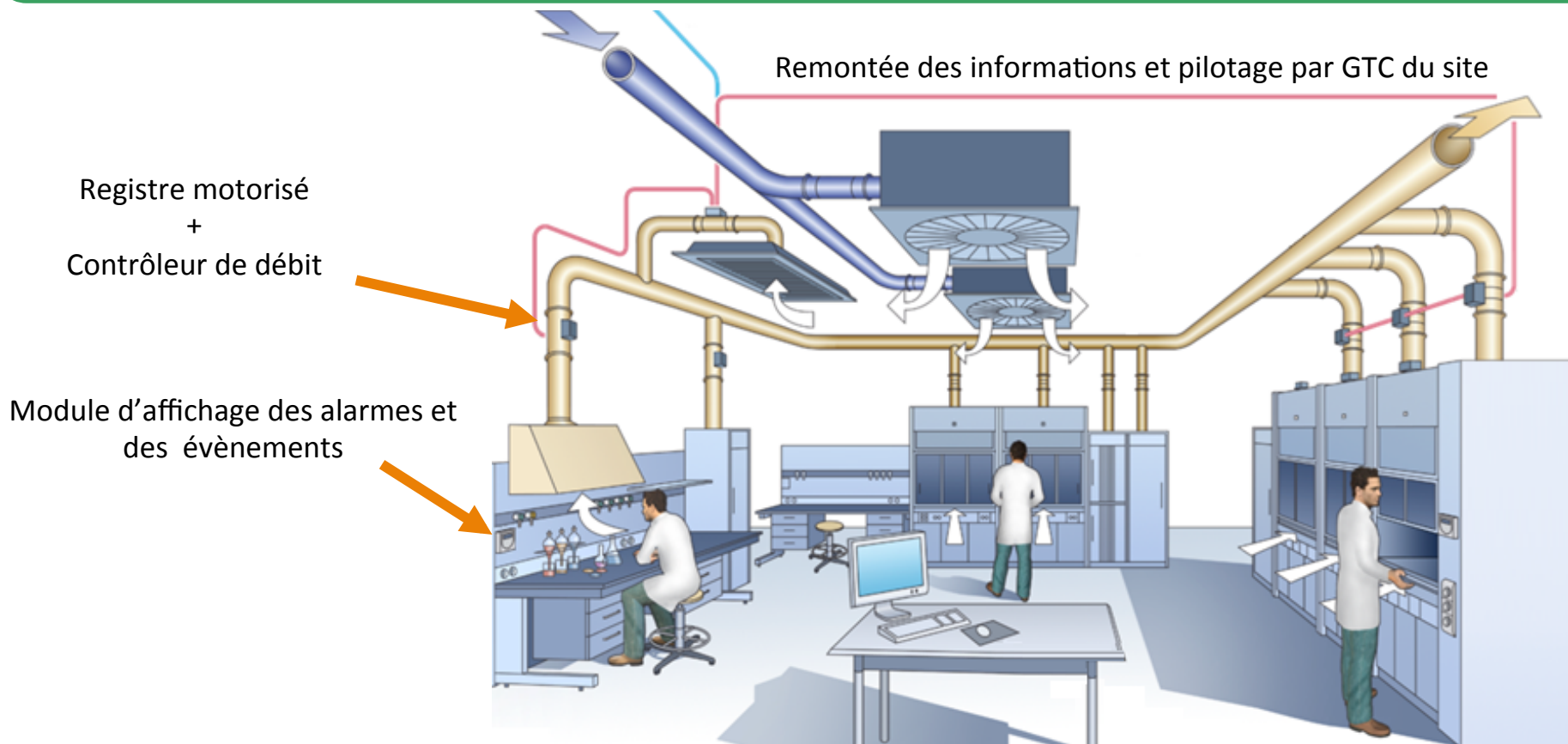


- 4 extracteurs – Nano G1, G2 et F
- 14 zones
- 130 points d'extraction représentant 59 000 m<sup>3</sup>/h
  - ↳ dont 29 ≥ 1000 m<sup>3</sup>/h représentant 44 500 m<sup>3</sup>/h

## Action 1 - Régulation de débit sur les points d'extraction

### 1- Principe

Mise en place de registres motorisés sur les points d'extraction liés au process afin d'ajuster en permanence les débits d'air extrait, pour assurer le confinement de manière optimale en diminuant les consommations énergétiques.



## Action 1 - Régulation de débit sur les points d'extraction

### 2- Une technologie simple et performante



- Clapet étanche avec montage entre brides
- Débit minimum de **30%** pour le renouvellement d'air
- Régulation rapide avec un temps de réponse de 1 à 2 s
- Fonctionnant autonome
- Mesure grande précision en gaine par venturi (2/1000).
- Installation aisée sur l'existant
- Faible encombrement, pas de longueur droite amont/aval
- Evolutif, passage en sorbonne simple
- Maintenance aisée

#### Action permettant de:

- Assurer le confinement au niveau de chaque appareils vis à vis de l'ambiance
- Diminuer les besoins de chauffage et de climatisation liés à l'air neuf
- Diminuer les consommations électriques des ventilateurs d'extraction

## Action 1 - Régulation de débit sur les points d'extraction

### 3- Régulation



- **Système ouvert**, régulateurs communicants dans un protocole ouvert et libre de type modbus/jbus.
- **Accès à l'ensemble des paramètres**
- **Solutions de régulation et d'automatisme spécifiques** à chaque laboratoire
- **Raccordement GTC** avec supervision et pilotage

Pour répondre à la demande d'une utilisation contraignante des hottes régulées nous proposons le protocole suivant :

▪ Marche:



+



=



+

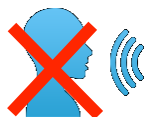


action manuelle + détection de présence → message de mise en marche (voyant et vocal)

▪ Arrêt:



+



=



+



message d'arrêt temporisée (voyant et vocal)

▪ Défaut:



+



=



+

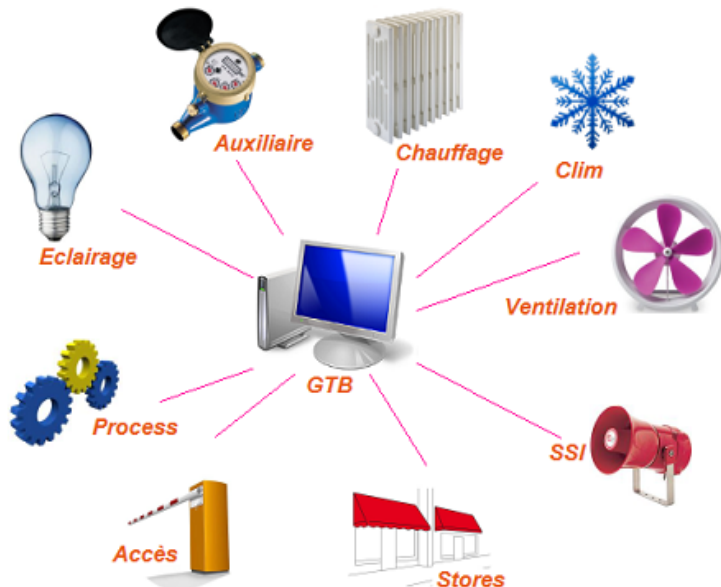


action manuelle + détection de non présence → message d'alerte (voyant clignotant et vocal)

## Action 2 - Remplacement de la régulation et mise en place d'une supervision centralisée

### Remplacement et optimisation de la régulation:

- Armoires bâtiment F, G1 et G2
- Adaptation des armoires électriques, capteurs, actionneur et automate de régulation.
- **Indispensable pour la sécurisation des usagers et du matériel des salles blanches**



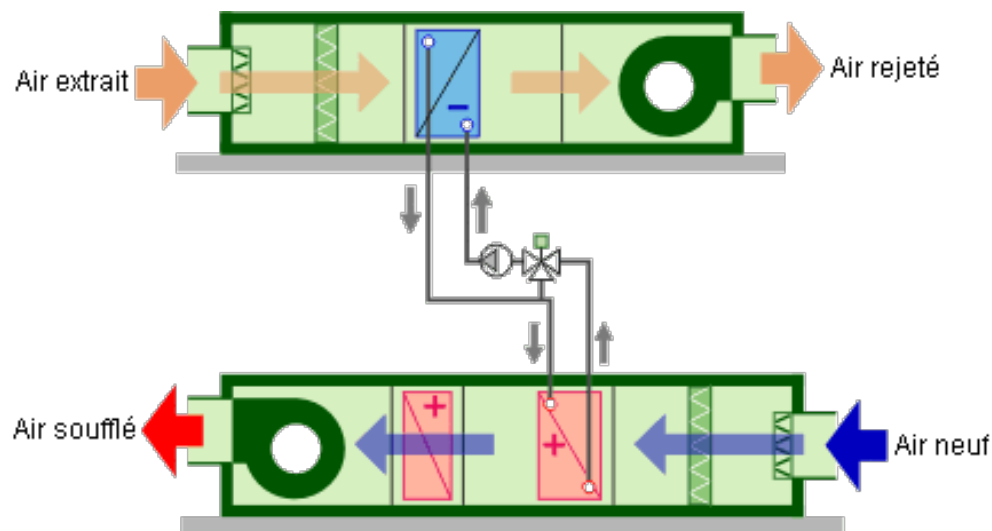
### Mise en place d'un système de supervision:

- Suivi des **conditions d'ambiance** (T, Hr, P)
- Suivi des données et pilotage des **FFU**
- Suivi des données et pilotage des **registres**
- **Indissociable** des travaux d'économies d'énergie pour un **suivi et pilotage optimal**

## Action 3 - Récupération d'énergie sur les points d'extraction

### 1- Principe

Récupération des calories sur l'air extrait des laboratoires à l'aide de batteries à eau glycolée entre l'air neuf et l'air extrait.



- Récupération sur les 4 CTA du site : F, G1, G2 et Nano
- Echange de calories entre l'air extrait et l'air neuf tout au long de l'année
- Les batteries sont sélectionnées avec un rendement minimum de 55%
- Pas d'ailettes de 2,1mm, et perte de charge de la batterie sur l'air inférieure à 150 Pa
- Protection à la corrosion hérésite sur les ailettes aluminium



## Récapitulatif

**Action 1** : permet une réduction des débits d'extraction en se calant au plus près des besoins des utilisateurs.

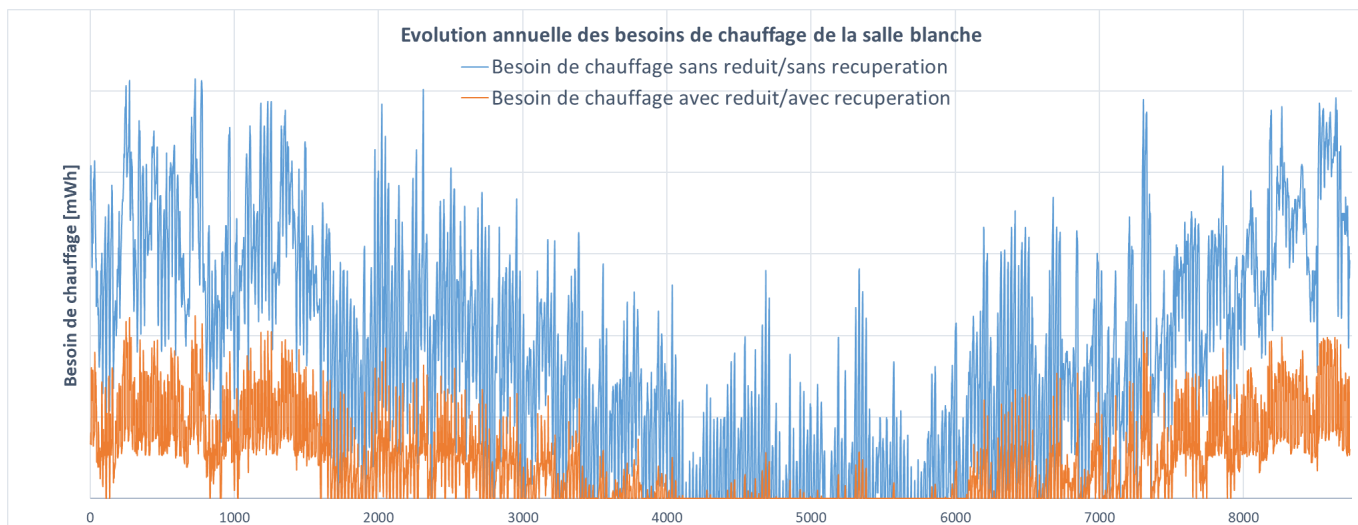
- Débit de base « à la demande » de 8h à 20H, du Lundi au Vendredi.
- Réduction de 70% en inoccupation du débit des points d'extraction modulants.
- Débit total (fixe + modulant) en occupation de 59 000m<sup>3</sup>/h et débit en inoccupation de 27 850 m<sup>3</sup>/h.

**Action 2** : permet la gestion de l'ensemble des installations, la maîtrise précise des températures, hygrométries et pressions entre les différentes zones.

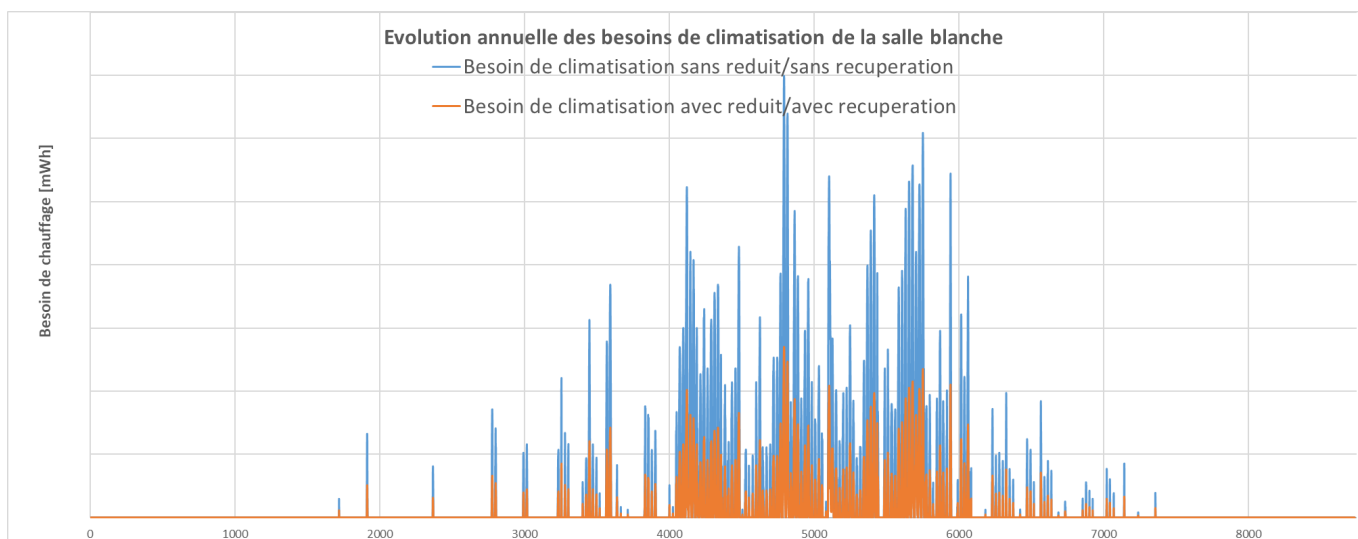
- Refonte de l'analyse fonctionnelle et des programmes des différents automates, dans le sens de l'économie d'énergie.

**Action 3** : permet la récupération de calories Hiver comme Été.

- 55% de rendement.



## Evolution annuelle des besoins de chauffage et de climatisation



## Relevés des consommations électriques\*

\*Les consommations électriques concernent l'ensemble du site du LAAS.

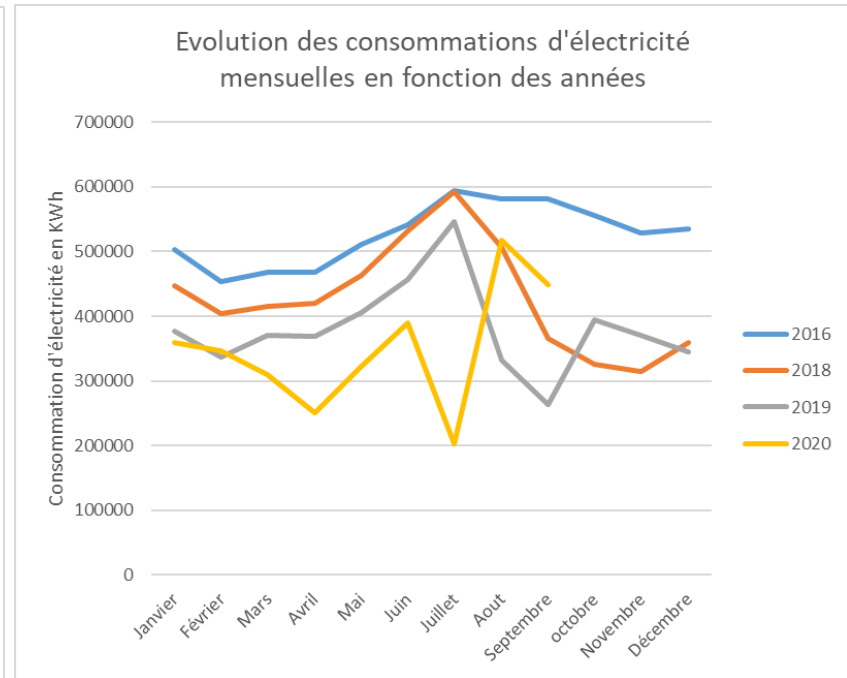
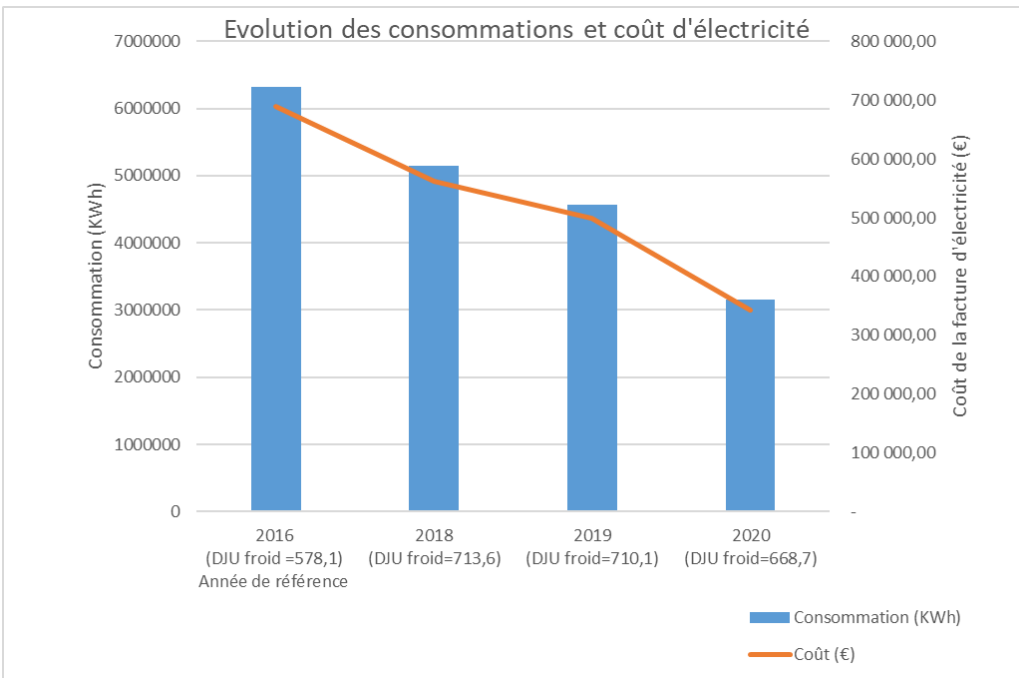
\*2016 est pris comme l'année de référence pour ne pas tenir compte d'arrêts techniques survenus en 2017.

	2016		2018				2019				2020			
	Conso (KWh)	DJU froid	Conso (KWh)	Variation %	DJU froid	Variation %	Conso (KWh)	Variation %	DJU froid	Variation %	Conso (KWh)	Variation %	DJU froid	Variation %
Janvier	502850	0	447790	-10,9%	0	0,0%	376955	-25,0%	0	0,0%	359444	-28,5%	0	0,0%
Février	453463	0,2	403342	-11,1%	0,3	50,0%	337510	-25,6%	2,6	1200,0%	346134	-23,7%	1,1	450,0%
Mars	468090	1,7	414431	-11,5%	0,6	-64,7%	370977	-20,7%	3,2	88,2%	310317	-33,7%	1,5	-11,8%
Avril	468439	7,8	419882	-10,4%	18,9	142,3%	369538	-21,1%	4	-48,7%	251371	-46,3%	17,2	120,5%
Mai	511475	23,6	463440	-9,4%	37,2	57,6%	406109	-20,6%	22	-6,8%	322954	-36,9%	65,7	178,4%
Juin	541046	81,9	531520	-1,8%	104,5	27,6%	456150	-15,7%	130,2	59,0%	390059	-27,9%	84,3	2,9%
Juillet	593373	151,8	592574	-0,1%	194,9	28,4%	545400	-8,1%	223,8	47,4%	203265	-65,7%	179,6	18,3%
Aout	581542	167	506541	-12,9%	192,7	15,4%	332735	-42,8%	184,6	10,5%	517095	-11,1%	202,5	21,3%
Septembre	580741	121,4	365570	-37,1%	127,9	5,4%	263200	-54,7%	104,2	-14,2%	449356	-22,6%	116,8	-3,8%
octobre	555638	21,4	325022	-41,5%	34,9	63,1%	393887	-29,1%	35,3	65,0%				
Novembre	527932	1,3	314538	-40,4%	1,7	30,8%	369634	-30,0%	0	-100,0%				
Décembre	534643	0	359743	-32,7%	0	0,0%	345143	-35,4%	0,2	0,0%				
<b>Total année</b>	<b>6319232</b>	<b>578,1</b>	<b>5144393</b>	<b>-18,6%</b>	<b>713,6</b>	<b>23,4%</b>	<b>4567238</b>	<b>-27,7%</b>	<b>710,1</b>	<b>22,8%</b>	<b>3149995</b>	<b>-33,0%</b>	<b>668,7</b>	<b>20,4%</b>

Calculé sur la même période de 2016

**Actions 1 et 2  
3 mois d'arrêt**

**Action 3  
2 mois d'arrêt**



Soit un coût annuel en € pour l'électricité :

Prix élec                      0,11 €/kWh

	Coût élec	Gain	
	€	€	%
2016	689 370,76	-	-
2018	561 206,51	- 128 164,25	-18,6%
2019	498 244,15	- 191 126,62	-27,7%
2020	343 635,82	- 169 202,618	-33,0%

Calculé sur la même période de 2016

## Relevés des consommations gaz\*

\*Les consommations de gaz concernent uniquement le bâtiment F/G.

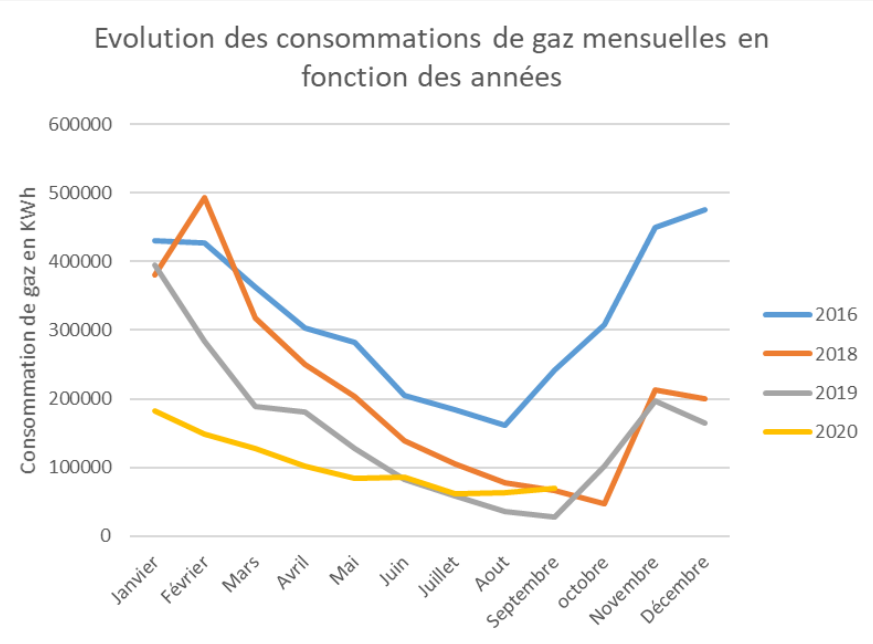
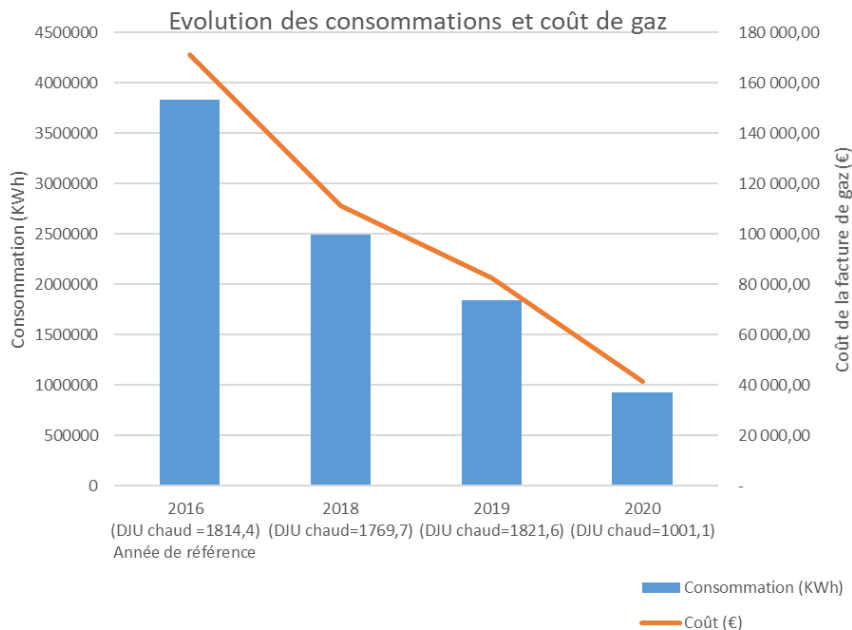
\*2016 est pris comme l'année de référence pour ne pas tenir compte d'arrêts techniques survenus en 2017.

	2016		2018				2019				2020			
	Conso (KWh)	DJU chaud	Conso (KWh)	Variation %	DJU chaud	Variation %	Conso (KWh)	Variation %	DJU chaud	Variation %	Conso (KWh)	Variation %	DJU chaud	Variation %
Janvier	430179	287,8	381129	-11,4%	276,5	-3,9%	394803	-8,2%	407,7	41,7%	182178	-57,7%	309,6	7,6%
Février	427126	278,7	492328	15,3%	363,7	30,5%	283399	-33,6%	247,3	-11,3%	148452	-65,2%	224,9	-19,3%
Mars	363094	261,6	317081	-12,7%	262,1	0,2%	189265	-47,9%	221,5	-15,3%	127622	-64,9%	229,5	-12,3%
Avril	303139	159,7	249864	-17,6%	126,4	-20,9%	180204	-40,6%	164,2	2,8%	102602	-66,2%	96,2	-39,8%
Mai	282428	93,2	202526	-28,3%	92,1	-1,2%	127892	-54,7%	116	24,5%	84324	-70,1%	50	-46,4%
Juin	204517	27,1	139036	-32,0%	14	-48,3%	82829	-59,5%	37,1	36,9%	85432	-58,2%	32	18,1%
Juillet	183767	11	105436	-42,6%	2,1	-80,9%	59014	-67,9%	2,5	-77,3%	62362	-66,1%	7,8	-29,1%
Aout	161726	11,4	77572	-52,0%	6,1	-46,5%	35713	-77,9%	7,5	-34,2%	62525	-61,3%	7,2	-36,8%
Septembre	242596	24,4	66114	-72,7%	16,1	-34,0%	28200	-88,4%	27,4	12,3%	69096	-71,5%	43,9	79,9%
octobre	308247	106	47174	-84,7%	114,6	8,1%	102156	-66,9%	71,2	-32,8%				
Novembre	450155	217,9	212628	-52,8%	213,2	-2,2%	197184	-56,2%	253,6	16,4%				
Décembre	475656	335,6	200187	-57,9%	282,8	-15,7%	165384	-65,2%	265,6	-20,9%				
<b>Total année</b>	<b>3832630</b>	<b>1814,4</b>	<b>2491075</b>	<b>-35,0%</b>	<b>1769,7</b>	<b>-2,5%</b>	<b>1846043</b>	<b>-51,8%</b>	<b>1821,6</b>	<b>0,4%</b>	<b>924593</b>	<b>-64,4%</b>	<b>1001,1</b>	<b>-13,3%</b>

Calculé sur la même période de 2016

**Actions 1 et 2  
3 mois d'arrêt**

**Action 3  
2 mois d'arrêt**



Soit un coût annuel en € pour le gaz :

Prix gaz 0,045 €/kWh

	Coût gaz	Gain	
	€	€	%
2016	171 294,35	-	-
2018	111 335,32	- 59 959,03	-35,0%
2019	82 506,46	- 88 787,89	-51,8%
2020	41 323,47	- 74 816,286	-64,4%

Calculé sur la même période de 2016