

**CHU de Toulouse**

*Toulouse - 31*

# **Bilan réglementaire des émissions de gaz à effet de serre**

## Phase 3 : Rapport d'analyse

*Du 8 octobre 2020*



**IDE Environnement**

4, rue Jules Védrières—31 200 TOULOUSE

Tél : 05 62 16 72 72

Emails : [m.chenay@ide-environnement.com](mailto:m.chenay@ide-environnement.com)

[m.de-larquier@ide-environnement.com](mailto:m.de-larquier@ide-environnement.com)

# SOMMAIRE

---

<b>Préambule .....</b>	<b>4</b>
<b>Présentation des périmètres et années étudiés.....</b>	<b>4</b>
<b>I. Identification de la personne morale concernée.....</b>	<b>4</b>
<b>II. Mode de consolidation retenu .....</b>	<b>4</b>
<b>III. Description du périmètre organisationnel retenu .....</b>	<b>5</b>
<b>IV. Description du périmètre opérationnel retenu .....</b>	<b>5</b>
<b>V. Cartographie des flux .....</b>	<b>8</b>
<b>VI. Année de reporting de l'exercice et année de référence .....</b>	<b>8</b>
<b>Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre .....</b>	<b>9</b>
<b>I. Les moyens utilisés.....</b>	<b>9</b>
<b>II. Les données collectées .....</b>	<b>9</b>
1. Les combustibles et autres sources directes de GES.....	9
2. La consommation d'électricité et l'achat d'énergie en 2019 .....	10
3. Les déplacements des salariés dans le cadre domicile-travail en 2019.....	11
4. Quantité de déchet d'activité produit en 2019 .....	11
<b>III. Les résultats du BEGES de l'année 2019 .....</b>	<b>12</b>
1. Les sources fixes de combustion .....	12
2. L'électricité et l'achat d'énergie .....	13
3. Les sources mobiles à moteur thermiques.....	14
4. Les sources fugitives .....	14
5. Les déchets d'activité .....	16
6. Bilan total par site.....	18
7. Tableau de résultat du bilan règlementaire des émissions de GES .....	19
8. Eléments d'appréciation sur les incertitudes .....	20
<b>IV. Comparaison des Résultats avec ceux de l'année 2015.....</b>	<b>21</b>
1. Analyse de l'évolution des émissions de GES de référence.....	22
<b>Plan d'actions .....</b>	<b>23</b>
<b>I. Audit énergétique et rénovation.....</b>	<b>23</b>

<b>II.</b>	<b>Fourniture de biométhane à la place du gaz naturel .....</b>	<b>27</b>
<b>III.</b>	<b>Remise en service des panneaux solaires de l'hôpital Garonne .....</b>	<b>29</b>
<b>IV.</b>	<b>Mise en service de vélo électrique pour les déplacements lors du travail .....</b>	<b>29</b>
<b>V.</b>	<b>Révision des horaires de fonctionnement de la navette inter-sites .....</b>	<b>30</b>
<b>VI.</b>	<b>Campagnes de sensibilisation des usagers .....</b>	<b>31</b>
<b>VII.</b>	<b>Autres pistes d'actions possibles .....</b>	<b>32</b>
<b>VIII.</b>	<b>Synthèse des pistes d'action .....</b>	<b>33</b>

## PREAMBULE

---

IDE Environnement a précédemment accompagné le CHU de Toulouse dans la réalisation des Bilans des Emissions de Gaz à Effet de Serre sur 8 de ces sites pour l'année 2015.

Ces bilans sont valables sur des périodes de 3 ans. La mission actuelle s'inscrit ainsi en continuité de la précédente dans un axe d'amélioration continue sur la thématique de la réduction des émissions de gaz à effets de serre. Le présent bilan est effectué dans le cadre réglementaire de la loi du 12 juillet 2010.

## PRESENTATION DES PERIMETRES ET ANNEES ETUDIÉS

---

### I. Identification de la personne morale concernée

---

Les renseignements administratifs concernant la personne morale sont fournis ci-dessous :

Tableau 1 Identité de la personne morale concernée

<b>Raison sociale</b>	CHU de Toulouse
<b>Code NAF</b>	851A
<b>Code SIREN</b>	263 100 125
<b>Adresse</b>	2 rue Viguerie TSA 80035 31059 Toulouse cedex 9
<b>Nombre de salariés (en équivalent temps plein)</b>	11 616
<b>Description sommaire de l'activité</b>	Soins Formation / enseignement Prévention Recherche

### II. Mode de consolidation retenu

---

Le périmètre d'étude retenu est celui sur lequel l'établissement exerce la totalité du contrôle. **Le mode de consolidation retenu est donc celui du contrôle opérationnel.**

### III. Description du périmètre organisationnel retenu

Le périmètre organisationnel retenu concerne l'ensemble des sites de l'établissement présentés ci-après :

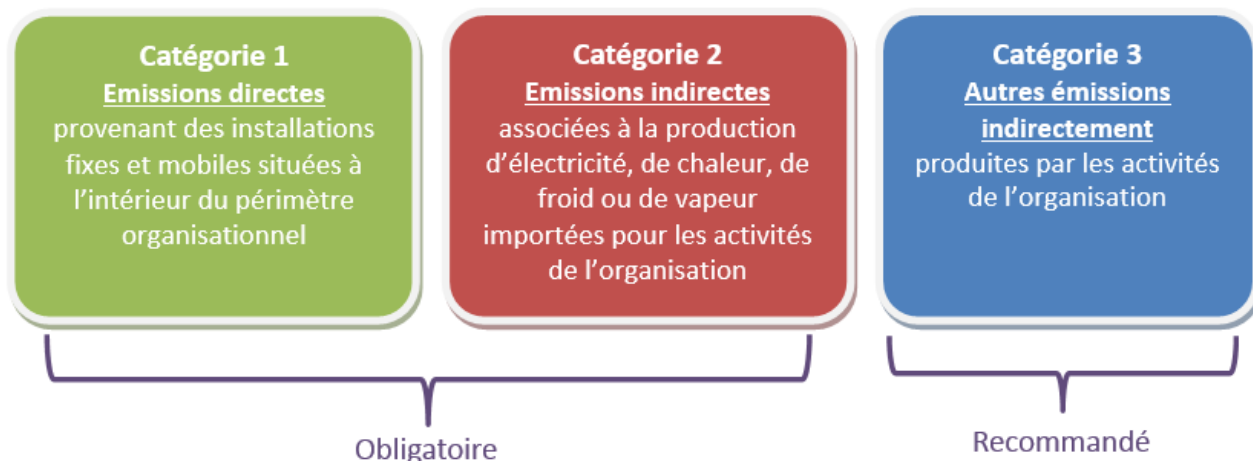
Tableau 2 - Les sites concernés par le bilan

Site	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nombre de salariés	Adresse
Purpan	364362	5789	Place du Docteur Baylac - TSA 40031 31059 Toulouse Cedex 9
Rangueil	166163	2998	1 avenue du Pr Jean Poulhes - TSA 50032 31059 Toulouse Cedex 9
Larrey	34109	526	24 chemin de Pouvoirville - TSA 30030 31059 Toulouse Cedex 9
La Grave	28252	1383	Place Langé - TSA 60033 31059 Toulouse Cedex 9
Hôtel-Dieu	24333		2 rue Viguerie - TSA 80035 31059 Toulouse Cedex 9
Hopital Garonne	12682	328	224 avenue de Casselardit - TSA 40031 31059 Toulouse Cedex 9
Le Chapitre	12477	(Salariés inclus dans Rangueil)	USC - ZI du Chapitre 20 avenue Larrieu Tibault 31100 Toulouse
Salie du Salat	5687	106	15 Avenue de la Fontaine Salée 31260 Salies-du-Salat
Logipharma	6159	(Salariés inclus dans Rangueil)	293 chemin de Tucaut - TSA 90036 - 31270 Cugnaux
HUSP	4000	Salarié inclus dans hôpital Garonne	224 avenue de Casselardit - TSA 40031 31059 Toulouse Cedex 9

### IV. Description du périmètre opérationnel retenu

Le périmètre opérationnel recoupe les opérations générant des émissions au sein du périmètre organisationnel.

Les trois catégories suivantes sont distinguées :



Les catégories 1 et 2 sont obligatoirement prises en compte pour la réalisation du BEGES réglementaire. La catégorie 3 est recommandée mais non obligatoire pour la réalisation du BEGES réglementaire.

Les postes et les sources d'émission pris en compte dans le présent BEGES sont énumérés dans le tableau suivant :

Tableau 3 - Les postes d'émissions étudiés

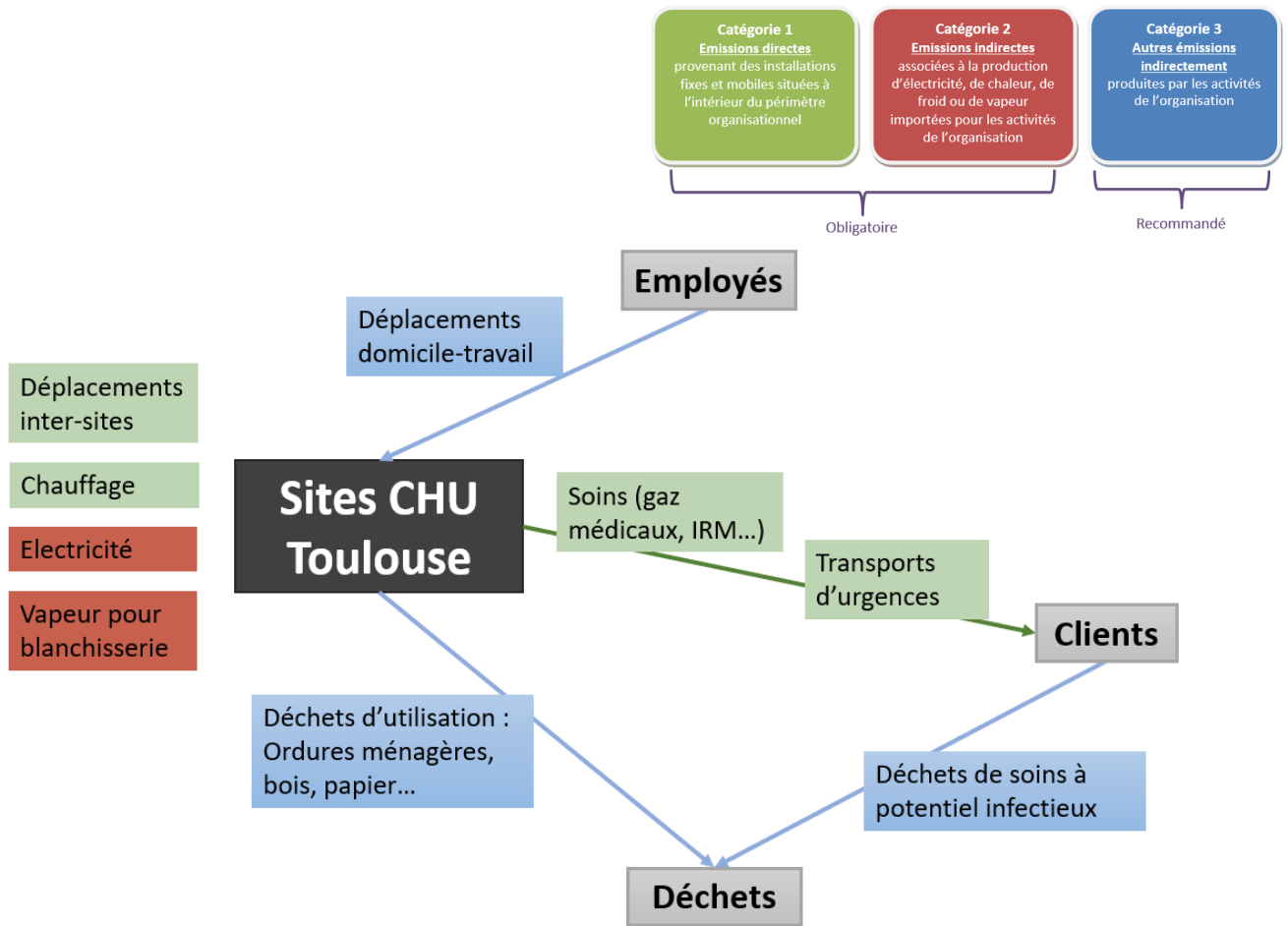
Catégorie d'émission	N°	Postes d'émissions <sup>1</sup>	Prise en compte	Sources d'émission	Mode de collecte des sources d'émission
Catégorie 1 : Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	Oui	Combustion de gaz de ville utilisés pour alimenter nos chaudières. Combustion de fuel utilisé pour alimenter nos groupes électrogènes.	Relevés compteurs + suivi factures
	2	Emissions directes des sources	Oui	Combustion de carburant (gasoil,	Suivi factures

<sup>1</sup> Les intitulés des postes d'émission sont tirés du rapport du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie intitulé « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions des Gaz à effet de serre conformément à l'article L. 229-25 du Code de l'Environnement – Version 3.d » datant de septembre 2015.

Catégorie d'émission	N°	Postes d'émissions <sup>1</sup>	Prise en compte	Sources d'émission	Mode de collecte des sources d'émission
		mobiles à moteur thermique		essence et kérosène) utilisé par nos parcs automobiles et d'hélicoptères.	
	4	Emissions directes fugitives	Oui	Fuites de fluides frigorigènes utilisés dans nos groupes froids et climatisation. Utilisation de gaz médicaux et gaz d'analyse dans nos activités.	Factures + suivi par les prestataires
Catégorie 2 : Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Oui	Consommation d'électricité par notre établissement.	Relevés compteurs + suivi factures
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	Oui	Consommation de vapeur, de chaleur et de froid par notre établissement, alimenté par plusieurs réseaux de chaleur.	Factures
Catégorie 3 : Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7	Oui	Extraction, transformation, production des énergies utilisées	Relevés compteurs + suivi factures
	11	Déchets	Oui	Production de déchets lors de l'exploitation des bâtiments	Bordereaux de suivi des déchets

Tableau 4 : Détail des postes et sources d'émissions prises en compte dans l'étude

## V. Cartographie des flux



## VI. Année de reporting de l'exercice et année de référence

L'année de reporting est l'année pour laquelle les données d'activité sont collectées. Cette étude est réalisée pour l'activité sur 2019.



# BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

---

## I. Les moyens utilisés

---

Les outils utilisés pour cette étude sont les suivants :

- Tableur V8 de l'outil Bilan Carbone® de l'Association Bilan Carbone
- Base Carbone®
- Informations techniques de l'établissement.

## II. Les données collectées

---

Les données utilisées dans le cadre du présent BEGES ont été collectées par IDE Environnement par l'intermédiaire de Cédric CHAMBON, responsable du Développement Durable et de la Performance Energétique au sein du CHU de Toulouse. L'échange de données s'est effectué par mail ou lors de réunion de travail.

### 1. Les combustibles et autres sources directes de GES

Les émissions directes de gaz à effet de serre englobent les points suivants :

- Les émissions directes des sources fixes de combustion qui proviennent de la combustion de tous combustibles utilisés dans les chaudières, groupes électrogènes, fours et tout autre moteur fixe.
- Les émissions directes des sources mobiles à moteur thermique qui proviennent de la combustion de carburants des véhicules terrestres et aériens de l'établissement.
- Les émissions directes fugitives qui proviennent des fuites de fluides frigorigènes des groupes froids et climatisation et de l'utilisation de fluides médicaux et d'analyse (N<sub>2</sub>O et du CO<sub>2</sub><sup>2</sup>).

---

<sup>2</sup> Conformément aux recommandations du Guide sectoriel 2013 relatif à l'établissement des bilans de gaz à effet de serre dans les établissements sanitaires et médicaux-sociaux, le CO<sub>2</sub> et de N<sub>2</sub>O utilisés comme fluides médicaux et d'analyse sont considérés comme étant utilisés de manière intentionnelle. L'hypothèse que 100 % des gaz sont relargués dans l'air est à considérer.

Les données utilisées pour calculer les émissions directes de l'établissement sont les suivantes :

Tableau 5 - Données collectés pour les sources directes d'émissions de GES

Type	Données 2015	Unité
<b>Sources fixes de combustion</b>		
Gaz naturel	15 497 752	kWh PCI
Biomasse	28 698 567	kWh
Fuel domestique	100 816	litres
<b>Sources mobiles à moteur thermique</b>		
Gazole routier	284754	litres
Essence (SP95 – SP98)	23 801	litres
Essence SP 95 E10	18059	litres
Kérosène	259570	litres
<b>Sources fugitives</b>		
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	6955	kg
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	6,6	kg
R410A	40,5	kg

## 2. La consommation d'électricité et l'achat d'énergie en 2019

Ces émissions sont liées à la consommation d'électricité provenant de toutes sources (chauffage, éclairage, process...) ainsi qu'aux consommations de vapeur, de chaud et de froid issu de réseaux de chaleur. Les données utilisées pour calculer les émissions indirectes de gaz à effet de serre de l'établissement sont les suivantes :

- Consommations d'électricité en 2019 : 88 500 083 kWh
- Consommations de vapeur, de chaud et de froid : cf tableau 6 ci-dessous

Tableau 6 - Données collectées achat d'énergie

Réseau de chaleur et de froid	Données 2019	Unité
Toulouse, Réseau de Toulouse (UIOM)	27 915 384	kWh chaud
	24754	Tonnes de vapeur
CSU Ranguel	649 000	kWh chaud
CSU Ranguel	16 030 000	kWh froid

### 3. Les déplacements des salariés dans le cadre domicile-travail en 2019

Ces émissions correspondent à la consommation de carburant des déplacements domicile-travail des salariés. N'ayant pas de données précises sur les transports des salariés pour le déplacement domicile travail, l'étude s'appuie sur le nombre de salariés pour chaque site. Des hypothèses sur le nombre de voitures utilisées et le nombre de kilomètre parcouru en fonction de la situation géographique du site ont été considérées.

Tableau 7 - Données utilisées pour les déplacements domicile-travail

Etablissement	Nbre d'agents au 31/12/19	Taux de transport doux	Nombre de voiture	Distance parcourue (km/voiture)	Distance totale parcourue (km)
PURPAN	5789	25%	4342	12	52101
RANGUEIL	2696	25%	2022	12	24261
LARREY	526	25%	395	12	4734
LA GRAVE-HOTEL DIEU	691	50%	345	9	3107
HOTEL DIEU	595	50%	297	9	2676
GARONNE	328	50%	164	9	1476
Le chapitre	202	50%	101	9	911
SALIES	106	0%	106	15	1590
Logipharma	100	25%	75	12	899
HUSP	98	25%	73	12	880

### 4. Quantité de déchet d'activité produit en 2019

Ces émissions sont liées au traitement des déchets engendrés par les activités du CHU de Toulouse provenant de toutes les sources : DIB, déchets organiques, papiers, déchets d'activités de soins à risques infectieux...

Tableau 8 Quantités de déchets produits par le CHU en 2019

Type de déchets	Quantités (tonnes)
Déchets soins à risques infectieux	1302,63
Déchets assimilables ordures ménagère	3344,69
Carton	275,88
DIB	320,02
Déchets vert	146,2
Papier	137,51
Déchets organiques	83,13
Déchets toxiques	68,93
Déchets métalliques	22,9
Papier	8,47
Consommables info	3,05
Déchets électroménagers	9,53
Bois	136,54

### III. Les résultats du BEGES de l'année 2019

#### 1. Les sources fixes de combustion

Les émissions liées aux sources fixes de combustion représentent 4 702 t CO<sub>2</sub> eq, soit 18% des émissions totales. Les émissions par type de source et par site sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 - Emissions de GES par les sources fixes de combustions

En T CO eq	Gaz naturel	Fuel	Biomasse	Total
<b>Purpan</b>	-	158	861	1019
<b>Ranguail</b>	15	136,5	-	151,5
<b>Larrey</b>	1 287	23	-	1310
<b>La Grave</b>	510	-	-	510
<b>Hôtel-Dieu</b>	472	-	-	472
<b>Hôpital Garonne</b>	461	-	-	461
<b>Le Chapitre</b>	-	9	-	9
<b>Salie du Salat</b>	556	-	-	556
<b>Logipharma</b>	2	1	-	3
<b>HUSPP</b>	211	-	-	211
<b>Total</b>	<b>3 513</b>	<b>328</b>	<b>861</b>	<b>4702</b>

7 des 10 sites du CHU utilisent le gaz naturel comme source principale de chauffage, énergie très défavorable pour le bilan d'émission de GES. Le reste des sites utilise des réseaux de chaleur et de l'énergie biomasse qui sont moins émetteur de GES que le gaz naturel.

Les plus grandes sources d'émissions de GES liées aux sources fixes de combustion sont les sites de Purpan et de Larrey. L'hôpital de Purpan a une grande surface et c'est besoin en chauffage sont importants. Les émissions de GES le sont également. L'hôpital de Larrey est un site ayant une surface plus petite que Purpan cependant il a de fortes émissions de GES. Cela s'explique par un besoin important en chauffage mais également par l'utilisation de gaz naturel, une source de combustion fortement émettrice de GES.

Dans le contexte actuel, il est difficile d'agir sur les sources de chauffages car l'hôpital de Purpan est alimenté par une chaudière biomasse, énergie peu émettrice de GES et l'hôpital de Larrey est passé sur un réseau de chaleur non émetteur de GES (incinération des déchets ménagers de la région toulousaine) en fin d'année 2019 ce qui aura pour conséquence une diminution des émissions de GES.

On remarque aussi de fortes émissions liées au fuel sur les sites de Purpan et de Ranguail. Cela vient des groupes électrogènes qui sont utilisés sur ces sites.

## 2. L'électricité et l'achat d'énergie

Les émissions liées aux sources fixes de combustion représentent 3 199 t CO<sub>2</sub> eq, soit 12% des émissions totales. Les émissions par type de source et par site sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 - Emissions de GES par l'achat d'électricité, de chaud et de froid

En t CO <sub>2</sub> eq	Electricité	Vapeurs	Réseau de chaleur	Réseau de froid	total
<b>Purpan</b>	1 528	-	-	176	1 704
<b>Rangueil</b>	723	-	-	-	723
<b>Larrey</b>	129	-	-	-	129
<b>La Grave</b>	37	-	-	-	37
<b>Hôtel-Dieu</b>	48	-	-	-	48
<b>Hopital Garonne</b>	41	-	-	-	41
<b>Le Chapitre</b>	137	324	-	-	461
<b>Salie du Salat</b>	13	-	-	-	13
<b>Logipharma</b>	30	-	-	-	30
<b>HUSPP</b>	13	-	-	-	13
<b>Total</b>	<b>2 699</b>	<b>324</b>	<b>-</b>	<b>176</b>	<b>3199</b>

Les consommations électriques représentent la majeure partie de ces émissions avec 2 699 t CO<sub>2</sub> eq. La source de ces émissions provient du fonctionnement du matériel électrique d'un hôpital, de l'éclairage et du fonctionnement des équipements de CVC du bâtiment mais aussi pour de la climatisation et du rafraîchissement des équipements techniques hospitaliers (IRM et autres).

L'hôpital de Purpan a des émissions liées à l'achat de froid car ce site regroupe des appareils nécessitant d'être rafraîchis mais aussi des salles froides pour conserver les échantillons médicaux. Le site Le Chapitre a des émissions de GES liées à l'achat de vapeur car ce site regroupe les laveries et blanchisseries du CHU.

A ce jour, aucune production photovoltaïque n'est installée sur les sites du CHU permettant de compenser les consommations engendrées par le fonctionnement des sites.

### 3. Les sources mobiles à moteur thermiques

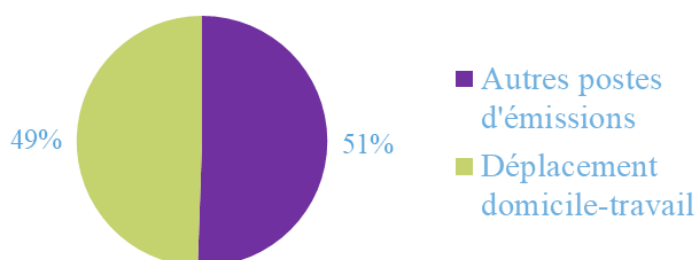
Dans cette catégorie, on retrouve deux postes d'émissions, les déplacements dans le cadre du travail qui rentre dans les sources d'émissions directes du CHU et les déplacements domicile-travail qui font partis des sources d'émissions de GES indirects.

Tableau 11 - Emissions de GES liées aux déplacements des salariés

En t CO <sub>2</sub> eq	Catégorie 1 : émissions directes	Catégorie 3 : émissions indirectes
	Déplacement travail	Déplacement domicile-travail
<b>Purpan</b>	669	7 461
<b>Rangueil</b>	311	3 474
<b>Larrey</b>	61	678
<b>La Grave</b>	80	484
<b>Hôtel-Dieu</b>	69	417
<b>Hopital Garonne</b>	38	230
<b>Le Chapitre</b>	23	142
<b>Salie du Salat</b>	12	179
<b>Logipharma</b>	12	129
<b>HUSPP</b>	11	126
<b>Total</b>	<b>1 286</b>	<b>13 319</b>

Le premier poste représente 1 286 t CO<sub>2</sub> eq équivalent à 5% des émissions totales du CHU alors que le deuxième poste représente 13 319 t CO<sub>2</sub> eq, soit 50% des émissions totales engendrées par le CHU. Le deuxième poste, bien qu'il soit source d'émissions indirectes et donc moins contrôlable est le poste le plus émetteur de GES du CHU.

Part des émissions liées aux déplacements domicile-travail



### 4. Les sources fugitives

Dans cette catégorie, on retrouve les émissions de GES liées au remplacement des fluides frigorigènes qui ont été effectués lors de l'année 2019 et celles liées à la consommation de gaz médicaux durant cette même année. Le tableau ci-dessous reprend les émissions de ce poste :

Tableau 12 - Emissions de GES liées aux sources fugitives en t CO eq

<b>Total Fluides frigorigène</b>	78
<b>Fluides médicaux</b>	1 843

### 5. Les déchets d'activité

Les émissions liées aux déchets représentent 2 509 t CO2 eq, soit 9% des émissions totales. Les émissions par type de source et par site sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13 - Emissions de GES liées aux déchets d'activités

Type de déchets	Quantités (tonnes)	Emissions de CO2
<b>Déchets soins à risques infectieux</b>	1302,63	1 217
<b>Déchets assimilables ordures ménagère</b>	3344,69	1 211
<b>Carton</b>	275,88	13
<b>DIB</b>	320,02	2
<b>Déchets vert</b>	146,2	2
<b>Papier</b>	156	7
<b>Déchets organiques</b>	83,13	7
<b>Déchets toxiques</b>	68,93	49
<b>Déchets métalliques</b>	22,9	1
<b>Bois</b>	136,54	1
<b>Total</b>	<b>5857</b>	<b>2 509</b>

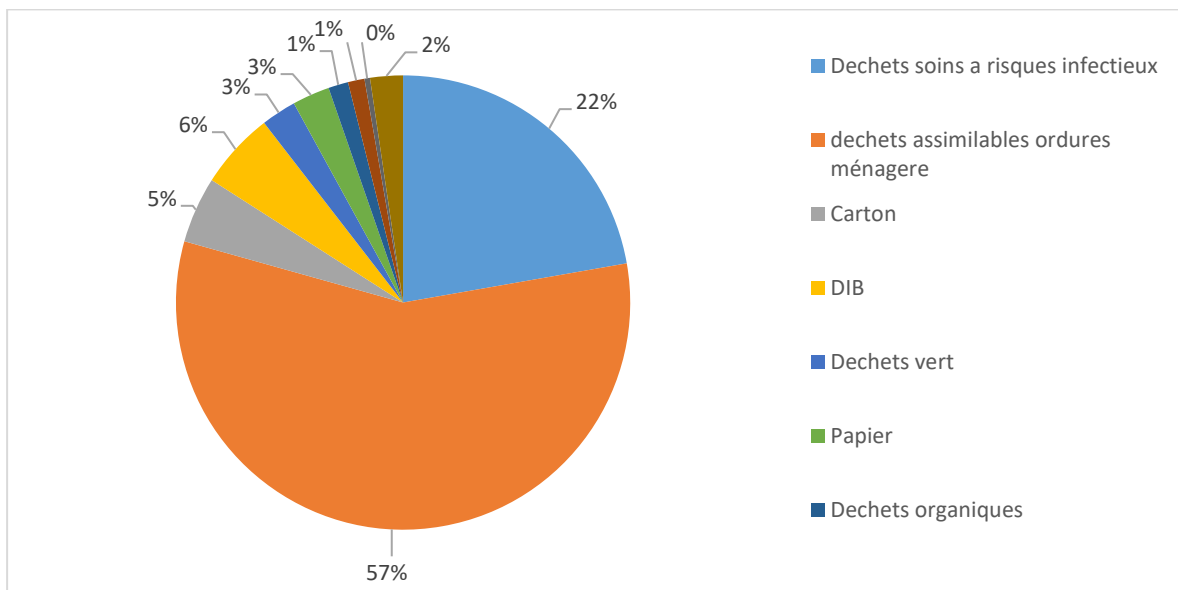
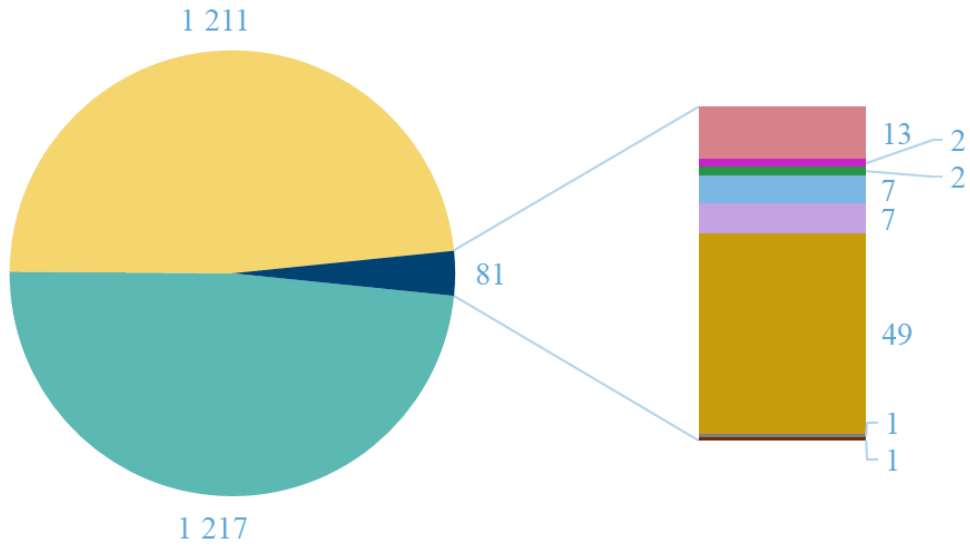


Figure 1 - Répartition des déchets d'activité du CHU

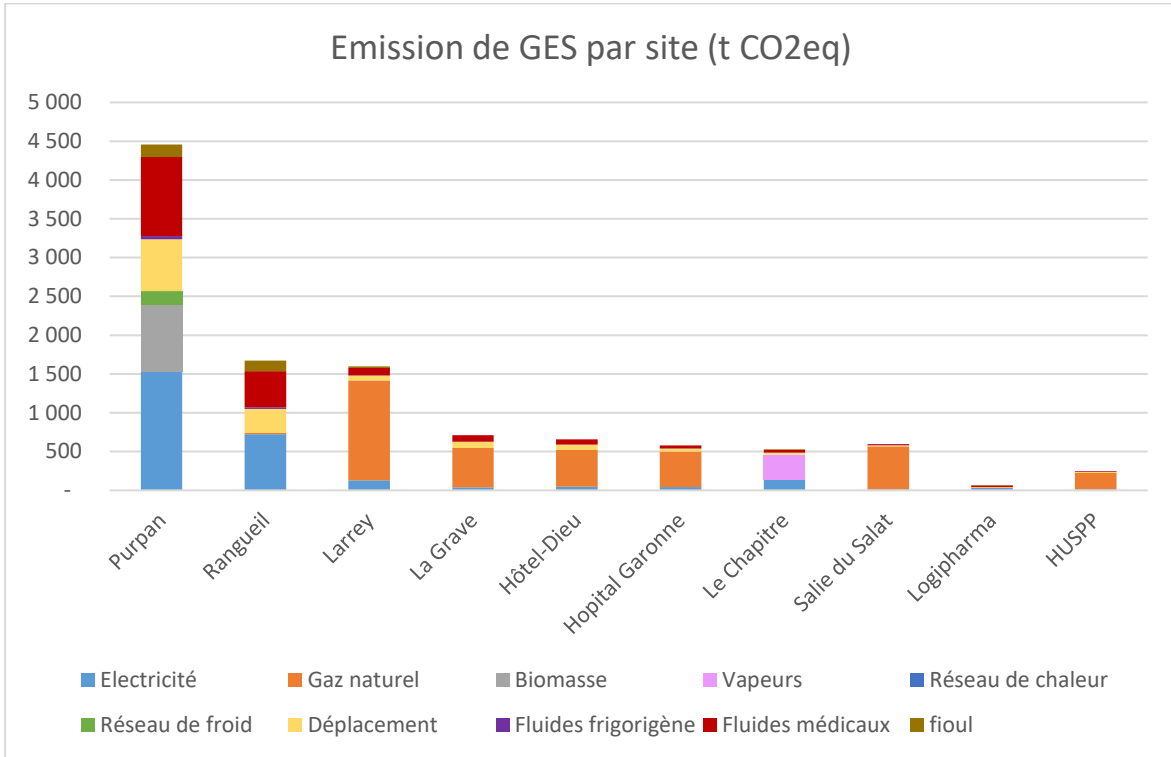


Emissions de GES liées aux déchets (t CO2 eq)



- DASRI
- Ordures ménagères
- Carton
- DIB
- Déchets vert
- Papier
- Déchets organiques
- Déchets toxiques
- Déchets métalliques
- Bois

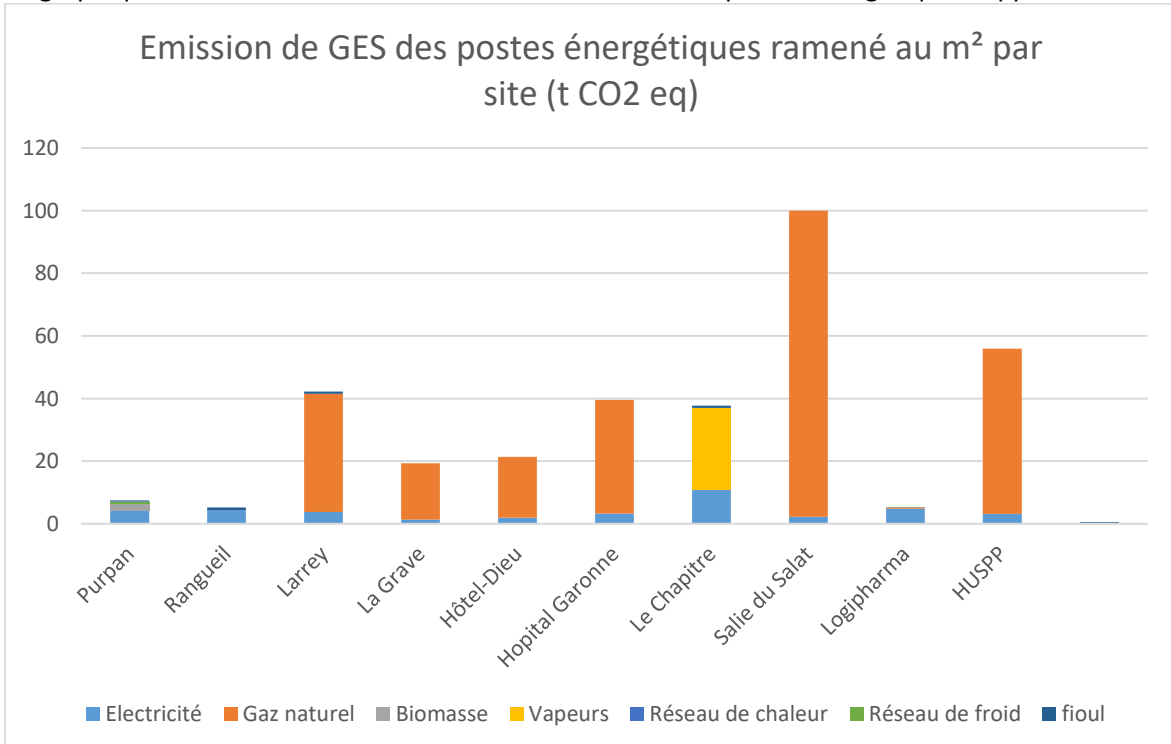
**6. Bilan total par site**



Le site de Purpan émet globalement une quantité élevée de GES mais c'est également le site le plus important en termes de surface.

Ramené au mètre carré, ce site fait partie des 3 sites les moins émetteurs car il utilise une énergie de chauffage peu émettrice de GES, une chaufferie biomasse.

Le graphique ci-dessous met en avant les émissions GES des postes énergétiques rapportés au m<sup>2</sup>.

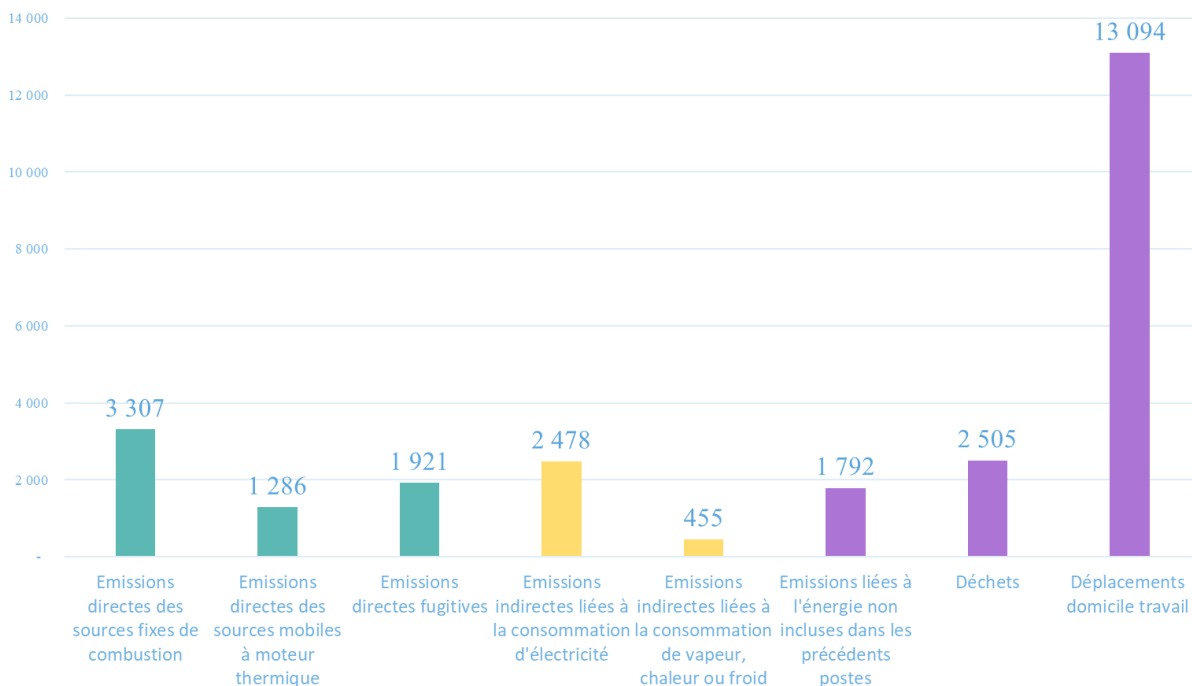


Les sites émettant le plus de GES sont ceux qui utilisent le chauffage au gaz naturel, énergie qui émet beaucoup de GES.

Certains bâtiments comme le site Salit du Salat ou bien l'HUSP ou l'hôpital Garonne émettent plus de GES au m<sup>2</sup> que d'autres sites chauffés au gaz. Cela signifie que ces sites nécessitent plus d'énergie pour chauffer et ont donc de fortes déperditions.

### 7. Tableau de résultat du bilan réglementaire des émissions de GES

N° Postes	Postes d'émissions	Total (t CO2e)	%	Incertitude (t CO2e)
1	Emissions directes des sources fixes de combustion	3 307	12%	13 258,74
2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	1 286	5%	202,48
4	Emissions directes fugitives	1 921	7%	-
<b>Sous total</b>		<b>6 515</b>	<b>24%</b>	<b>13 461,21</b>
6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	2 478	9%	-
7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	455	2%	-
<b>Sous total</b>		<b>2 933</b>	<b>11%</b>	<b>-</b>
8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les précédents postes	1 792	7%	- 13 461,21
11	Déchets	2 505	9%	1 967,22
22	Déplacements domicile travail	13 094	49%	-
<b>Sous total</b>		<b>17 392</b>	<b>65%</b>	<b>- 11 493,99</b>



### 8. *Éléments d'appréciation sur les incertitudes*

Le taux d'incertitude global est apprécié sur la base :

- des taux d'incertitude des facteurs d'émissions utilisés et fournis automatiquement par la Base Carbone®
- des taux d'incertitude de la donnée collectée et évaluée pour chaque donnée de façon qualitative.

Le détail de ces incertitudes est fourni dans le tableau suivant :

Poste d'émission étudié	Incertitude sur le facteur d'émission	Incertitude sur la donnée collectée	Remarques
Gaz naturel	4%	0%	Données issues des factures d'énergie
Fioul domestique	4%	0%	Données issues des factures d'énergie
Gasoil	5%	0%	Données issues des factures
Essence SP95-SP98	5%	0%	Données issues des factures
Essence SP95 E10	5%	0%	Données issues des factures
Kérosène	5%	0%	Données issues des factures
Protoxyde d'azote	30%	0%	Données issues des achats réalisés
Dioxyde de carbone	0%	0%	Données issues des achats réalisés
Fluides frigorigènes	30%	0%	Données de rechargement issues des prestataires
Electricité	15%	0%	Données issues des factures d'énergie
Pertes en ligne d'électricité	15%	/	/
Achats de vapeur	27%	0%	Données issues des factures d'énergie
Combustibles d'origine organique	35%	0%	Données issues du prestataire

Tableau 14 : Détail des incertitudes relevées dans le bilan

#### IV. Comparaison des Résultats avec ceux de l'année 2015

Les données d'émissions de gaz à effet de serre de l'année de 2015 ne prennent pas en compte les émissions de GES des postes des déchets et des déplacements domicile-travail. Pour la comparaison, nous ne prendrons donc pas en compte ces postes-là.

Tableau 15 - Comparatif entre les résultats de 2015 et de 2019

Postes d'émissions		Consommations			Evolution consommations 2015 - 2019	Total (t CO2e)		Evolution émissions GES 2015-2019	
		2015	2019	Unité		2015	2019		
Energie	Gaz	55 427 000	15 497 752	kWh PCI	-72%	13459	3513	-74%	
	Fuel	7 000	100 816	litres	1340%	23	328	1325%	
	Biomasse	29 200 000	28 698 567	kWh	-2%	711	861	21%	
	Electricité	92 473 000	88 500 083	kWh	-4%	2774	2699	-3%	
	Réseau de chaleur		383 000	28 564 384	kWh	7358%	48	0	-100%
			12 000	24 754	Tonnes vapeur	106%	0	324	-
Réseau de froid	-	16 030 000	kWh	-	-	176	-		
Hors Energie	Fluides frigorigènes	85	41	kg	-52%	278	78	-72%	
	Gaz médicaux et d'analyse	15 376	6 962	kg NO2	-55%	3063	1843	-40%	
Déplacements	Gazole	349 110	284 755	litres	-18%	1105	816	-26%	
	SP95-SP98	10 563	23 802	litres	125%	30	67	123%	
	E10	24 042	18 060	litres	-25%	66	51	-23%	
	Kérosène	175 300	259 570	litres	48%	540	799	48%	
<b>Total des émissions de gaz à effet de serre</b>						<b>22097</b>	<b>11555</b>	<b>-48%</b>	

## 1. Analyse de l'évolution des émissions de GES de référence

La comparaison des résultats du BEGES pour l'année 2019 avec ceux de l'année de 2015 permettent de mettre en évidence une **baisse globale des émissions de 48 %** associé à :

- Une réduction de **9 946 tCO<sub>2</sub>e (-72,4%)** concernant les émissions directes de GES **lié à la baisse des consommations de gaz entre 2015 et 2019**. Ces consommations ont été réduite par le changement de production de chaleur de plusieurs sites notamment Rangueil. En effet, le site de Rangueil est passé sur un réseau de chaleur à faible impact environnemental permettant de réduire drastiquement ses émissions de CO<sub>2</sub>.
- Une réduction de **1 220 tCO<sub>2</sub>e (-40%)** concernant les émissions directes de GES associées aux consommations de gaz médicaux. Les émissions de ce poste changent chaque année en fonction des opérations médicales réalisés au sein du CHU et sont donc difficilement maîtrisables. Cependant, il a été possible que le fonctionnement du CHU s'est amélioré sur ce poste en évitant les fuites de gaz ou en évitant de jeter des bouteilles pleines après leurs dates de péremption.

On note cependant une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> de plusieurs postes :

- Consommation de fuel : La **consommation de fuel a augmenté de plus de 14 fois** entre 2015 et 2019 passant ainsi les émissions de GES de ce poste de 23 à **328 t CO<sub>2</sub>e**. Les groupes électrogènes ont beaucoup fonctionné durant l'année 2019.
- Consommation de biomasse : Bien que la consommation de biomasse soit plus basse en 2019 qu'en 2015, les émissions de GES sont plus importantes. Cela s'explique par une révision des coefficients d'émissions de GES dans la méthode du bilan réglementaire de 2019.
- Achat de froid : L'achat de froid par réseau n'existait pas en 2015, **le poste est donc nouveau** entraînant des émissions supplémentaires de **176 t CO<sub>2</sub>eq**.
- Consommation de carburant : Les émissions de GES provenant de la **consommation de kérosène et du SP 95-98 ont augmenté** entre 2015 et 2019 cependant **les émissions de gasoil et de E-10 ont diminué** rendant **le bilan sensiblement identique** entre 2015 et 2019. Cela vient par une fréquence d'utilisation des hélicoptères plus importante du fait d'une densification de la population autour de l'agglomération toulousaine. Pour la réduction les consommations des voitures, aujourd'hui les modèles de véhicules émettent moins de GES.

## PLAN D' ACTIONS

Dans cette partie, il est proposé différentes pistes d'actions afin d'améliorer le bilan global des émissions de GES. Des pistes d'optimisation ont été explorées pour chaque poste, certaines sont directes c'est-à-dire qu'elles sont entièrement dépendantes du CHU et d'autres indirectes dont leurs effets ne peuvent être contrôlés entièrement par le CHU.

Il y a deux catégories de pistes d'actions :

- Les pistes d'actions à fort investissement qui nécessite un coût économique important (étude, audit, travaux, achat ou remplacement d'équipement...)
- Les pistes d'actions à faibles investissement qui sont des améliorations du fonctionnement actuel (réglage plus performant d'équipement, campagne de sensibilisation...)

Pour chaque piste d'amélioration, il est donné les sites où mettre en place ces actions.

Etant difficile de donner un coût précis des pistes d'amélioration, il sera utilisé les symboles donnés dans le tableau ci-dessous pour indiquer l'ordre de prix :

Légende	€	€€	€€€	€€€€	€€€€€
	<100 000 €	<1 000 000 €	<10 000 000 €	< 100 000 000 €	> 100 000 000 €

### I. Audit énergétique et rénovation

Le parc immobilier du CHU est composé de nombreux bâtiments plus ou moins ancien dont certains ont des consommations énergétiques très élevées. Les consommations énergétiques sont les principales émissions de GES directes, nous proposons donc de réaliser une campagne d'audit énergétique dans le but de réaliser des améliorations efficaces du bâti.

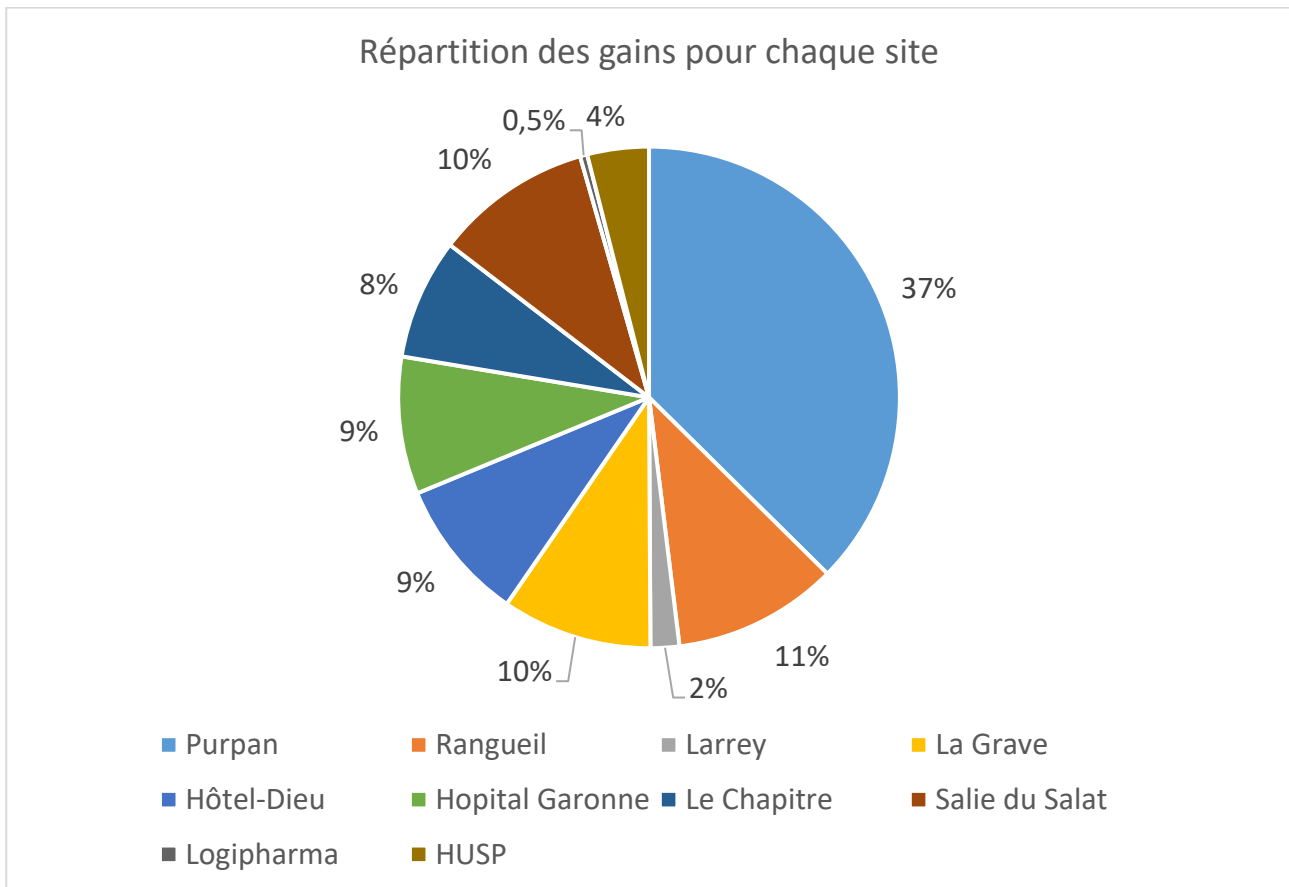
Cette piste d'action sera divisée en 2 catégories selon l'investissement :

- Une première prendra en compte **des rénovations et améliorations peu coûteuses** comme des réglages des équipements ou bien du remplacement de matériels défectueux.
- Dans la deuxième, il sera pris **des rénovations lourdes touchant au bâti** comme une mise en place d'isolation, changement des menuiseries extérieures, changement d'équipement. Cette deuxième catégorie aura un impact financier plus grand.

Par rapport à nos retours d'expériences, nous avons pris comme hypothèses que la rénovation légère entraîne une baisse des consommations de chauffage d'environ 10% et une baisse des consommations d'électricité de 10% alors que la rénovation lourde diminue les consommations de chauffage de 50% et les consommations d'électricité de 40%.

Cependant, les hypothèses sur les gains grâce à la rénovation ne sont que des hypothèses théoriques. **Seul un audit énergétique permettrait d'évaluer précisément les gains potentiels d'une rénovation énergétique.**

	Rénovations légères			Rénovations lourdes		
	Chauffage	Electricité	Total	Chauffage	Electricité	Total
<b>Purpan</b>	86	152,8	239	430	611	<b>1042</b>
<b>Rangueil</b>	1	72,3	74	7	289	<b>297</b>
<b>Larrey</b>	129	12,9	142	-	52	<b>52</b>
<b>La Grave</b>	51	3,7	55	255	15	<b>270</b>
<b>Hôtel-Dieu</b>	47	4,8	52	236	19	<b>255</b>
<b>Hôpital Garonne</b>	46	4,1	50	230	16	<b>247</b>
<b>Le Chapitre</b>	32	13,7	46	162	55	<b>217</b>
<b>Salie du Salat</b>	56	1,3	57	278	5	<b>283</b>
<b>Logipharma</b>	0	3,0	3	1	12	<b>13</b>
<b>HUSP</b>	21	1,3	22	105	5	<b>111</b>
<b>Total</b>	<b>470</b>	<b>270</b>	<b>740</b>	<b>1705</b>	<b>1080</b>	<b>2785</b>





Une rénovation énergétique du parc immobilier permet de réduire grandement les émissions de GES du CHU. En effet, **une rénovation légère** permettrait de réduire de **5% les émissions liées à l'activité du CHU (hors déplacement domicile-travail) avec une diminution de 740 tonnes de CO2 eq** et une rénovation lourde permettrait de réduire de plus de **20% des émissions (hors déplacement domicile travail)**

L'efficacité de la rénovation énergétique est la meilleure sur le site de Purpan car ce site a une grande surface bâtie et de grandes consommations énergétiques. La rénovation de ce site représente plus de **40% du gain total engendré par cette piste d'action.**

Bien que similaire en taille avec Purpan, l'impact de la rénovation énergétique de Rangueil est plus faible car la source de consommation de chauffage a de faibles émissions de GES (réseau de chaleur). L'intérêt de réaliser une rénovation sur ce site est plus de l'ordre économique (diminution des consommations donc de la facture d'énergie) qu'environnementale. Cependant, **ce site représente quand même 11% du gain environnementale.**

**La rénovation de l'hôpital de Larrey** ne représente que **2% du gain environnementale total**. Cela est causé par **le changement de production de chaleur en fin d'année 2019**. Malgré de fortes émissions de GES en 2019 par la consommation de gaz naturel, il semble peu pertinent au niveau des émissions de GES de rénover ce site car **la mise en place d'un réseau de chaleur non émetteur de GES permet de réduire considérablement les émissions de ce site.**

Cependant, grâce au graphique montrant la répartition des émissions de GES par surface des sites, on constate que ce site **consomme beaucoup d'énergie et nécessiterais une rénovation afin d'alléger la facture énergétique.**

Les sites de L'HUSP et de Logipharma ont un impact très léger sur les gains environnementaux avec respectivement **4% et 0,5% des gains des émissions de GES.**

Pour **les autres sites (Salie du Salat, La Grave, Hôtel-Dieu, Hôpital Garonne et Le Chapitre)**, la rénovation représente environ **10% des réductions de GES par cette piste d'action par site**. Ce pourcentage est assez élevé en comparaison de la surface des sites ce qui en font des **cibles privilégiées pour cette piste d'action.**

Un estimatif approximatif a été réalisé selon nos retour d'expériences sur les audits énergétiques et les rénovations de bâtiment afin d'évaluer la pertinence de réaliser cette piste d'action sur les sites. Les coûts d'investissement sont proportionnels à la surface des sites.

	Prix Audit	Prix Rénovation légère	Prix rénovation lourdes
<b>Purpan</b>	€€	€€€	€€€€€
<b>Rangueil</b>	€€	€€€	€€€€
<b>Larrey</b>	€	€€	€€€€
<b>La Grave</b>	€	€€	€€€€
<b>Hôtel-Dieu</b>	€	€€	€€€€
<b>Hôpital Garonne</b>	€	€€	€€€
<b>Le Chapitre</b>	€	€€	€€€
<b>Salie du Salat</b>	€	€	€€€
<b>Logipharma</b>	€	€	€€€
<b>HUSP</b>	€	€	€€€

La rénovation lourde semble **le plus pertinent en terme gain environnementale/couts d'investissement pour les sites de l'hôpital Garonne, Le Chapitre, et Salie du Salat. La réduction des émissions de GES par cette rénovation est estimée à 747 t CO2 eq/an.**

Pour les sites de **Purpan, La Grave, et l'Hôtel-Dieu**, les gains sont intéressants mais les investissements plus grands. Le compromis serait de faire une rénovation légère sur ces sites. Il reste donc pertinent de réaliser cette piste d'action sur ces sites, cependant une étude plus approfondie serais nécessaire. **La réduction des émissions de GES par cette rénovation est estimée à 346 t CO2 eq/an.**

Pour les autres sites, la rénovation lourde ne semble pas pertinente du point de vue réduction de GES/couts d'investissement, **cependant il est envisageable de faire une rénovation légère.**

**La rénovation énergétique reste pertinente si on considère les aspect énergétiques (réduction des consommations donc des factures).**

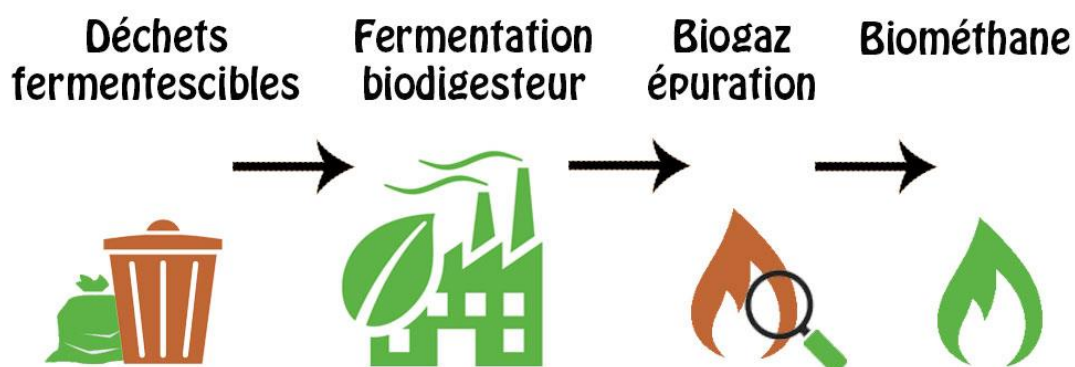
La mise en place d'une rénovation énergétique est un investissement sur le long terme permettant de garantir une réduction constante des émissions de GES.

## II. Fourniture de biométhane à la place du gaz naturel

Le biométhane est un gaz issu de la fermentation de matières organiques diverses (résidus agricoles, déchets organiques des ménages, des restaurants, des industries agroalimentaires...).

Ce procédé de fermentation, appelé "méthanisation", permet alors de développer du biogaz. Ce biogaz peut ensuite être utilisé brut ou transformé et épuré jusqu'à obtenir un gaz principalement composé de méthane qui peut remplacer le gaz naturel : le biométhane.

**Le biométhane émet 10 fois moins de GES que le gaz naturel** utilisé couramment. Aujourd'hui de nombreux fournisseurs de gaz ont des contrats avec des producteurs de biométhane afin d'en injecter dans leurs réseaux.



Dans cette piste d'action nous proposons donc de **remplacer les abonnements en gaz naturel par du biométhane**. En plus d'avoir un **gain sur les émissions de GES**, cette piste d'action permet de **développer une filière de production d'énergie moins impactante sur l'environnement**.

Pour rappel, la consommation de gaz du CHU hors site de Larrey en 2019 est de 9 818 466 kWh et engendre 2 225 tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent. Le site de Larrey étant passé sur un réseau de chaleur, sa consommation n'est pas comptabilisée dans l'amélioration des performances.

Afin d'explorer la pertinence de cette piste d'action, il a été décidé de réaliser 2 scénarios : un où 50% du gaz fournit au CHU est du biométhane et l'autre où 100% du gaz fournit est du biométhane, les graphiques ci-dessous compare les émissions liées à ces scénarios et leurs couts à une solution de gaz naturel classique :

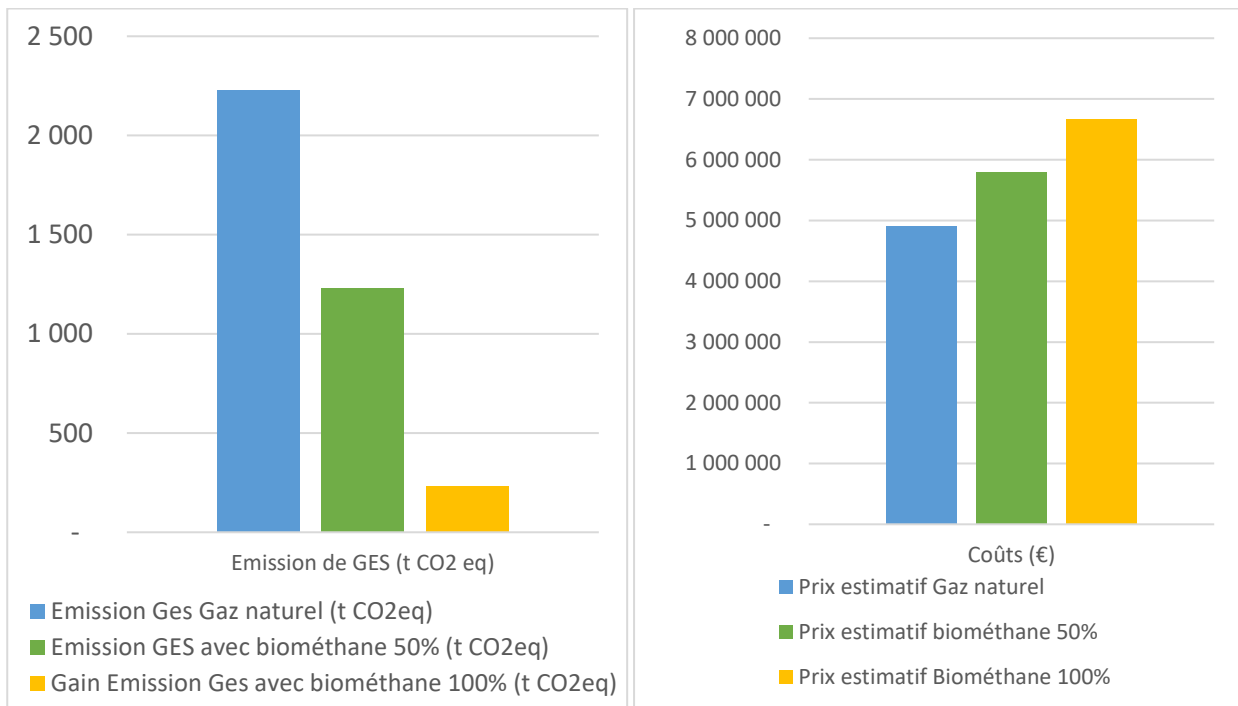


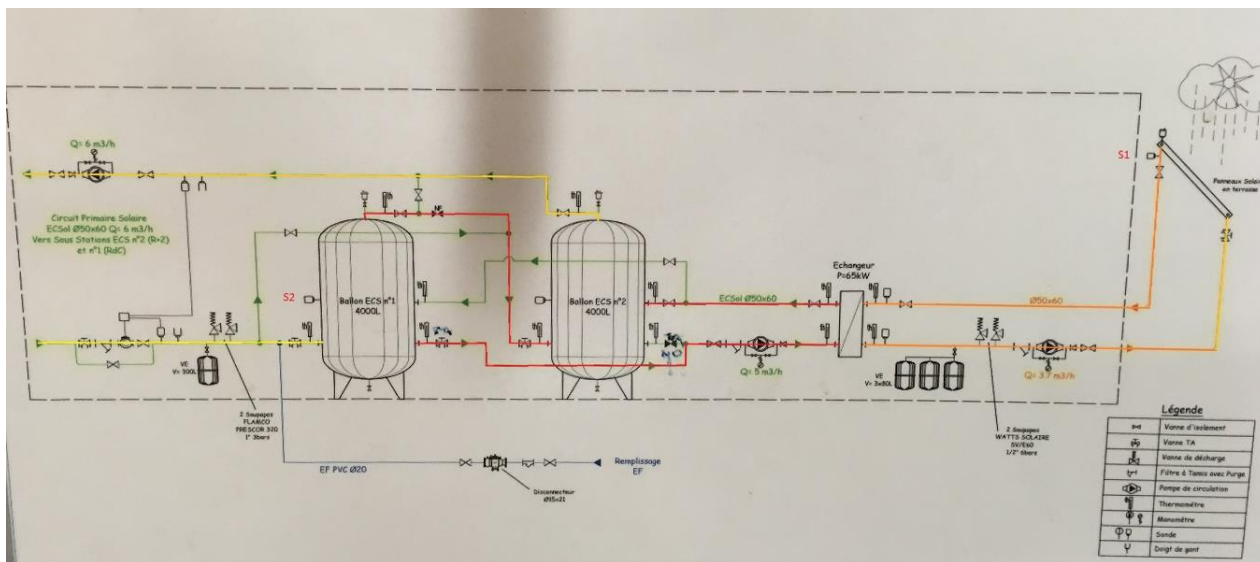
Figure 2 – 2 Emissions de GES et prix des scénarios étudiés

La mise en place de cette piste d'action permettrait de réduire considérablement les émissions de GES. En effet la mise en place de biométhane dans 50% du réseau de gaz du CHU permettrait de réduire les émissions de GES liées à l'énergie **de 45%** avec une réduction de **1 000 tonnes de CO2eq** et la mise en place de biométhane à 100% dans le réseau du CHU permettrait **de réduire 90%** les émissions de GES liées à l'énergie avec une diminution de **1 999 tonnes de CO2eq**.

Le coût engendré par ces deux solutions est d'environ de 0,9 M€/an (biométhane à 50%) et 1,8 M€/an (biométhane à 100%) sur la facture d'énergie. Ce surinvestissement n'est pas négligeable et est à renouveler chaque année. Il peut être diminuer soit par la réduction de consommation de gaz (rénovation énergétique) soit par un choix d'un mixe gaz naturel/biométhane avec une partie biométhane plus faible.

### III. Remise en service des panneaux solaires de l'hôpital Garonne

Il existe une installation de panneaux solaires thermique sur l'hôpital Garonne d'une surface totale de 93 m<sup>2</sup> permettant de chauffer l'ECS du bâtiment. Cependant, un problème de surchauffe est survenu ces dernières années du fait d'un mauvais dimensionnement par rapport à la consommation.



Cette piste d'action propose de remettre en fonctionnement cette installation afin de réduire les consommations de gaz qui est un poste très émetteur de GES.

La réduction des consommations en gaz par la remise en marche des panneaux solaires est estimée à **67 500 kWh soit 15,23 tonnes de CO2 eq.** Le prix de la remise en marche de l'installation est estimé à un budget dans la tranche <100 000 € car l'installation est déjà présente sur le site.

### IV. Mise en service de vélo électrique pour les déplacements lors du travail

Dans cette piste d'action, il est proposé de remplacer un certain nombre de voiture par des vélos électriques afin de réaliser des déplacements dans le cadre du travail.

Le parc automobile du CHU est composé de 331 véhicules pour le déplacement du personnel pour des émissions totales de GES de 933 tonnes de CO2 eq. L'impact environnementale d'un véhicule du CHU est en moyenne estimé à 2,8 tonnes de CO2eq par an. **La mise en service d'une 10 de vélo** permettrait donc de réduire de **28 tonnes de CO2 eq** ce qui représente **6% des émissions liées aux déplacement dans le cadre du travail.**

## V. Révision des horaires de fonctionnement de la navette inter-sites

---

Le CHU a mis en place une navette inter-sites pour les déplacements des salariés cependant un retour a été fait que cette navette n'est pas pratique au niveau des horaires et peu de personnes l'utilisent. Le problème qui a été soulevé est que le temps d'attente entre chaque passage était trop long (2h).



# NAVETTES USAGERS

## PURPAN - HOTEL DIEU - RANGUEIL

Dans cette piste d'amélioration, il est proposé de mettre à jour la mise en place de cette navette afin d'améliorer la fréquence d'utilisation par les salariés.

La méthodologie proposée pour améliorer cette fréquence d'utilisation est tout d'abord de réaliser une campagne d'information au sein du CHU. Il faut distribuer des questionnaires aux salariés afin de collecter le plus d'information possible sur les trajets inter-sites et proposer ensuite des horaires adaptés voir d'augmenter le nombre de navette.

En prenant l'hypothèse que les horaires de la navette ont été optimisé, l'objectif serait de **réduire de 10% les trajets en voiture des salariés. Cela entraînerait donc une réduction de 9,3 tonnes de CO2 eq sur le poste des déplacements dans le cadre du travail.** Le coût de cette piste d'action est très léger est estimé dans la tranche <100 000€.

*Le CHU nous a informé que le service de navette interne a été mis à l'arrêt en 2020. Cependant si le service venait à être réétudié ou remis en service, les préconisations ci-dessus pourraient être prises en compte.*

## VI. Campagnes de sensibilisation des usagers

Les usagers au sein du CHU sont sources d'émission de GES via les postes de l'énergie (chauffage, électricité), le poste des déplacements (déplacement domicile-travail), le poste des déchets. Il est cependant difficile d'agir sur leurs comportements directement. Dans cette piste d'optimisation, il est proposé de réaliser une campagne de sensibilisation auprès des usagers sur les bons comportements à adopter au sein du CHU.



Pour les postes sur l'énergie, l'objectif fixé est de **diminuer de 5%** leurs émissions de GES. Pour cela, il est proposé de donner des conseils sur la gestion de l'éclairage, des appareils électroniques, sur l'ouverture des fenêtres, et d'autres. Cette diminution représente donc **395 tonnes de CO2 eq**

Pour le poste des déchets, une sensibilisation des usagers permettrait de réduire les déchets à la source mais aussi d'améliorer le taux de recyclage des déchets. L'objectif fixé pour ce poste est de **10% de déchets en moins à la source** et de **15% de déchets mieux recyclés** (déchets alimentaire, déchets carton/papier). Avec ces objectifs, les émissions de GES de ce poste seraient réduites de **403 tonnes de CO2 eq équivalent à 16% des émissions de GES de ce poste.**

Pour le poste des transports, le CHU a mis en place une plateforme afin de covoiturer entre les salariés. Le but est d'encourager les salariés afin qu'ils utilisent plus cet outil. L'objectif fixé est réparti de la manière suivante selon la localisation des sites :

- **10% des salariés covoiturent** pour les sites en centre-ville (La Grave, Hôtel-Dieu, Hôpital Garonne, Le Chapitre)
- **20% des salariés covoiturent** pour les sites en banlieue urbaine (Purpan, Rangueil, Larrey, Logipharma, HUSP)
- **30 % des salariés covoiturent** pour les sites en région rurales (Salie du Salat)

Le nombre moyen de personne par covoiturage est estimé à **3,5 personnes par voiture, réduisant ainsi le nombre de voiture utilisées de 1074 et la distance estimée parcourue de 12 763 km**. Ce covoiturage permettrait d'éviter l'émissions de **1 825 t CO2 eq de GES**.

Au total, cette campagne de sensibilisation permettrait de **réduire le bilan des émissions de GES du CHU de 2 623 t CO2 eq** si les salariés et usagers adhèrent aux bons comportements.

## VII. **Autres pistes d'actions possibles**

---

D'autres pistes d'actions sont possibles cependant ne seront pas détaillé dans ce rapport.

**Meilleure gestion des gaz médicaux :** La consommation de gaz médicaux a été considérablement réduit entre 2016 et 2019 cependant cette diminution ne s'est pas produite en 2019 car les chiffres de consommations en 2018 sont similaires à ceux de 2019.

La gestion de ces gaz est bonne et aucune piste d'amélioration n'apparaît clairement. Il est juste proposé ici de continuer les efforts dans la réduction des consommations par une meilleure gestion.

**Changement de production de chaleur :** Le gaz naturel est une source d'émission de GES importante. Remplacer les chaudières des sites utilisant cette énergie par des chaufferies biomasse réduiraient le bilan d'émission de GES. En effet, la biomasse est une énergie qui émet **87% moins de GES que le gaz naturel**.

**Remplacement du parc automobile par des véhicule électrique :** l'utilisation d'une voiture électrique émet 3,6 fois moins de GES que l'utilisation d'une voiture à moteur thermique. Remplacer la flotte de véhicule par des véhicules électriques permettrait de réduire les émissions de GES liés au déplacement dans le cadre du travail.



## VIII. Synthèse des pistes d'action

Action	Poste concerné	Site concerné	Libellé	T CO2 eq évitées	gain sur le bilan 2019 (%)	Coût d'investissement
1	Sources fixes de combustion	Hôpital Garonne, Le Chapitre, Salie du Salat.	Audit énergétique et rénovations légères	747 t CO2 eq	2,8%	€€€
2	Sources fixes de combustion	Purpan, La Grave, Hôtel-Dieu	Audit énergétique et rénovations lourdes	346 t CO2 eq	1,3%	€€€
3	Sources fixes de combustion	Tous les sites	Fourniture en biométhane	0 à 3 155 t CO2 eq.	0 à 11,7%	Maximum €€/an
4	Sources fixes de combustion	Hôpital Garonne	Remise en marche des panneaux solaires thermiques	15,2 t CO2 eq	0,06%	€
5	Consommation de carburant	Tous les sites	Mise en place de vélos électriques	2,8 t CO2 eq /vélo	0,01%	€

Référence : H2CCHU

Action	Poste concerné	Site concerné	Libellé	T CO2 eq évitées	gain sur le bilan 2019 (%)	Coût d'investissement
6	Consommation de carburant	Tous les sites sauf Salie du Salat	<u>Révision du fonctionnement de la navette inter-sites</u>	9,3 tonnes de CO2 eq	0,03%	€
7	Sources fixes de combustion/Consommations d'électricité/ déplacement domicile-travail/ déchets	Tous les sites	Campagne de sensibilisation des usagers	2 623 t de CO2 eq de potentiel	9,7%	€

Le CHU a réduit ses émissions de GES depuis 2015 de presque 48% sur les mêmes postes étudiés que lors de l'année 2015. Cette baisse performante peut néanmoins être améliorée par différentes solutions notamment l'amélioration des consommations de gaz naturel.

De plus, l'élargissement du nombre de postes étudiés fait apparaître des quantités de GES émis importantes notamment sur le poste des trajets domicile-travail et sur le poste des déchets. Les émissions de ces postes reposant principalement sur le type de comportement des salariés, il est important de les sensibiliser sur les bonnes pratiques.



## **IDE Environnement**

Bureau d'études et de conseils en Environnement

4, rue Jules Védrières – BP 9404

31031 TOULOUSE Cedex 04

Tél : 05 62 16 72 72 - Fax : 05 62 16 72 69