



## ***Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre***

***Ensemble Commercial de MASSIEUX (01)***

***Version 01 du 10 Mai 2023***



L'Arc en Ciel - 3, Rue des Pins

38100 GRENOBLE

☎ 04 76 18 26 08

# Sommaire

## **Evaluation des émissions GES portant sur la création d'un ensemble commercial composé de 7 cellules sur le territoire de la commune de MASSIEUX selon la méthode réglementaire du Bilan d'émissions de gaz à effet de serre annuel d'une entreprise**

La présentation de ce document constitue la restitution d'un Bilan d'émissions de GES d'entreprise pour l'ensemble commercial en projet de construction sur le territoire de la commune de MASSIEUX, en référence à l'article L. 229-25 du code de l'environnement et à la méthode réglementaire publiée par le Ministère de la transition écologique et solidaire en octobre 2016 (Version 4).

Cette présentation reprend les éléments prévus par l'annexe 5 de cette Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, utilisée pour la publication du Bilan GES.

# Sommaire

**\*\***

<b>1. Description de la personne morale concernée.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Cellule N°1.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Cellule N°2.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Cellule N°3.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Cellule N°4.....</b>	<b>18</b>
<b>6. Cellule N°5.....</b>	<b>23</b>
<b>7. Cellule N°6.....</b>	<b>27</b>
<b>8. Cellule N°7.....</b>	<b>31</b>
<b>9. Réduction des émissions.....</b>	<b>36</b>

## 1. Description de la personne morale concernée

<b>Raison sociale</b>	GROUPE DUVAL
<b>Type</b>	Entreprise, SNC
<b>Adresse Siège</b>	140 Rue Garibaldi, 69006 LYON
<b>Adresse du projet</b>	Allée Louis Lumière 01600 - MASSIEUX
<b>Code(s) NAF</b>	Supermarchés (47.11D) / Boulangerie (10.71C) / Pharmaceutiques (47.73Z) / Opticien (47.78A) / Magasins de sport (47.64Z) / Commerce meubles (47.59A)
<b>Description sommaire de l'activité</b>	L'ensemble commercial de MASSIEUX porte sur 7 cellules avec différentes activités de commerce et de restauration

- Mode de consolidation de l'activité : Contrôle Opérationnel

## 2. Cellule N°1

### 2.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format règlementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	11,28	11,28	0	3,57
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11,28</b>	<b>11,28</b>	<b>0</b>	<b>3,57</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	15,73	0	0	0	15,73	0	3,52
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>15,73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15,73</b>	<b>0</b>	<b>3,52</b>
<b>TOTAL</b>			<b>15,73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11,28</b>	<b>27,01</b>	<b>0</b>	<b>7,09</b>

## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(B_{bio_{max}} - B_{bio}) / B_{bio_{max}}$
Coefficient Bbio	221,8	229,2	3,2



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

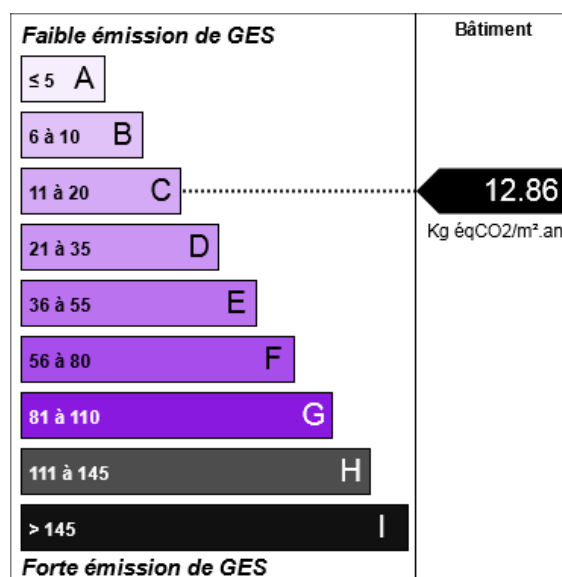
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(C_{ep_{max}} - C_{ep}) / C_{ep_{max}}$
Coefficient Cep	179,5	467,5	61,6



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **27.01 tonnes CO<sub>2</sub>e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **5.88 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO<sub>2</sub>e de **11.28 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°1. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **398 253 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO<sub>2</sub> par kWh, les émissions sont évaluées à **15.73 tCO<sub>2</sub>e**.

## 2.2. Plan d'action

L'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie du projet de création de la cellule n°1 a conduit à orienter le projet vers les meilleurs choix technico-économiques. La solution fondée sur le recours au gaz naturel a été écartée car elle présentait un niveau d'émission de CO<sub>2</sub>e plus élevé que la solution retenue, fondée sur l'électricité.

### Énergie renouvelable : Installations de panneaux photovoltaïques



- Production annuelle : 324 866 kWh/an
- Couverture de la consommation électrique du bâtiment : 75%
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre : - 8.93 tCO<sub>2</sub>/an

La mise en place d'une installation de production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques d'une surface de **1 485 m<sup>2</sup>** permet de satisfaire à une partie des besoins énergétiques et réduit ainsi le recours à l'électricité apportée par le réseau.

L'énergie électrique produite par les photovoltaïques et autoconsommée permet une réduction des émissions est évalué à **8.93 tCO<sub>2</sub>e**.

Compte-tenu des informations disponibles sur le bilan prévisionnel d'émissions de GES, il conviendra de veiller à une efficacité en termes de demande d'énergie.

- **Périmètre 1 des émissions directes**
  - Actions en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants, ainsi que de la flotte de véhicules.
- **Périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'électricité**
  - Actions en termes d'efficacité pour la consommation électrique.

## 2.3. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **7.09 tCO<sub>2</sub>e**, sur **27.01 tCO<sub>2</sub>e**, soit 26 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 2.4. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWh/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWh/m2. an	Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"	
Chauffage - Electricité _importé		7,10	2,58	2,75	5 779			
Froid - Electricité _importé		155	2,58	59,96	125 919			
ECS - Electricité _importé		2,40	2,58	0,93	1 953			
Eclairage - Electricité _importée		326,20	2,58	126,43	265 512			
Auxilliaires de ventilation - Electricité _importée		55,90	2,58	21,67	45 500			
Total RT		546,30		211,74	444 663			
Energie Electrique économisée par auto-consommation		274,25	2,30	106,30	223 230		-8,93	
Total RT2012 NET Production Auto-consommée		272,05	2,30	105,44	221 433	0,0395	8,75	
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWh/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWh/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	Local informatique							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Serveur informatique	10,76	2,30	4,17	1	8 760		
	Véhicules électriques							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Transpalette	4,72	2,30	1,83	2	3 840		
Total		200,46		77,70		12 600	0,0395	0,50
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWh/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWh/m2. an	Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"	
Total		201,76	2,30	78,20	164 220	0,0395	6,49	
Total RT2012 + Hors RT					398 253	0,0395	15,73	

Description DETAILLÉE des Cso GAZ frigorigènes	Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipemen ts	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage	R410A	31,4	1	9,12	40,5	10	4,05	1920	7,78
	DRV	10,8	1	7,44	18,2	10	1,82	1920	3,50
<b>Total</b>		42,2	2	16,56	58,76		5,88		11,28



### 3. Cellule N°2

#### 3.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format règlementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	11,28	11,28	0	3,57
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11,28</b>	<b>11,28</b>	<b>0</b>	<b>3,57</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	12,75	0	0	0	12,75	0	2,85
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>12,75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12,75</b>	<b>0</b>	<b>2,85</b>
<b>TOTAL</b>			<b>12,75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11,28</b>	<b>24,04</b>	<b>0</b>	<b>6,42</b>

## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(Bbio_{max} - Bbio) / Bbio_{max}$
Coefficient Bbio	202,5	233,8	13,4



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

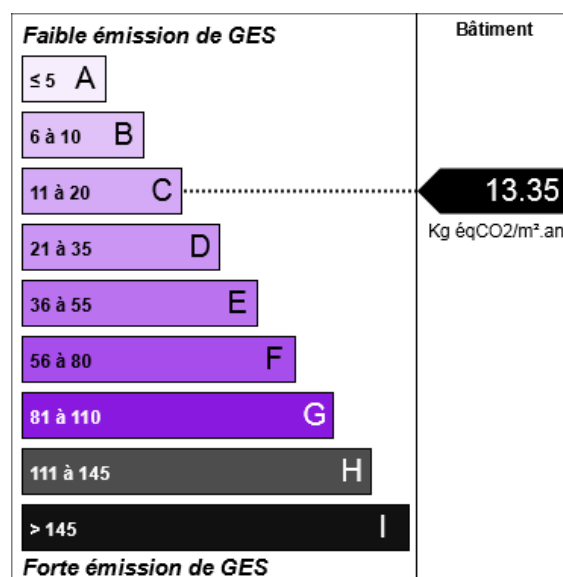
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(Cep_{max} - Cep) / Cep_{max}$
Coefficient Cep	141,1	479,1	70,5



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **24.04 tonnes CO<sub>2</sub>e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **5.88 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO<sub>2</sub>e de **11.28 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°2. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **322 882 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO<sub>2</sub> par kWh, les émissions sont évaluées à **12.75 tCO<sub>2</sub>e**.

## 3.2. Plan d'action

L'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie du projet de création de la cellule n°2 a conduit à orienter le projet vers les meilleurs choix technico-économiques. La solution fondée sur le recours au gaz naturel a été écartée car elle présentait un niveau d'émission de CO<sub>2</sub>e plus élevé que la solution retenue, fondée sur l'électricité.

### Énergie renouvelable : Installations de panneaux photovoltaïques



- Production annuelle : 300 900 kWh/an
- Couverture de la consommation électrique du bâtiment : 75%
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre : - 7.08 tCO<sub>2</sub>/an

La mise en place d'une installation de production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques d'une surface de **1 340 m<sup>2</sup>** permet de satisfaire à une partie des besoins énergétiques et réduit ainsi le recours à l'électricité apportée par le réseau.

L'énergie électrique produite par les photovoltaïques et autoconsommée permet une réduction des émissions est évalué à **7.08 tCO<sub>2</sub>e**.

Compte-tenu des informations disponibles sur le bilan prévisionnel d'émissions de GES, il conviendra de veiller à une efficacité en termes de demande d'énergie, mais aussi en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants.

- **Périmètre 1 des émissions directes**
  - Actions en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants, ainsi que de la flotte de véhicules.
- **Périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'électricité**
  - Actions en termes d'efficacité pour la consommation électrique.

### 3.3. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **6.42 tCO<sub>2</sub>e**, sur **24.04 tCO<sub>2</sub>e**, soit 27 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 3.4. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Chauffage - Electricité _ importé		28,90	2,58	11,20		20 163		
Froid - Electricité _ importé		91	2,58	35,31		63 558		
ECS - Electricité _importé		2,20	2,58	0,85		1 535		
Eclairage - Electricité _importée		299,40	2,58	116,05		208 884		
Auxilliaires de ventilation - Electricité _Importée		59,00	2,58	22,87		41 163		
Total RT		480,60		186,28		335 302		
Energie Electrique économisée par auto-consommation		253,87	2,30	98,40		177 120		-7,08
Total RT2012 NET Production Auto-consommée		226,73	2,30	87,88		158 182	0,0395	6,25
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	<b>Meubles froid</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meuble réfrigéré	6,28	2,30	2,43	2	8 760		
	<b>Local informatique</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Serveur informatique	12,56	2,30	4,87	1	8 760		
	<b>Véhicules électriques</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Transpalette	2,75	2,30	1,07	1	1 920		
Total		231,12		89,58		19 440	0,0395	0,77
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Total		208,21	2,30	80,70		145 260	0,0395	5,74
Total RT2012 + Hors RT						322 882	0,0395	12,75

Description DETAILLÉE des Cso GAZ frigorigènes	Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipements	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage R410A	Rooftop	31,4	1	9,12	40,5	10	4,05	1920	7,78
	DRV	10,8	1	7,44	18,2	10	1,82	1920	3,50
Meubles autonomes R404	Meuble réfrigéré	0,25	2	0	0,50	0,5	0,00	3	0,00
<b>Total</b>		42,45	4	16,56	59,26		5,88		11,28

## 4. Cellule N°3

### 4.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format règlementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	4,53	4,53	0	1,15
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,53</b>	<b>4,53</b>	<b>0</b>	<b>1,15</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	3,52	0	0	0	3,52	0	0,79
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>3,52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,52</b>	<b>0</b>	<b>0,79</b>
<b>TOTAL</b>			<b>3,52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,53</b>	<b>8,05</b>	<b>0</b>	<b>1,94</b>

## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(Bbio_{max} - Bbio) / Bbio_{max}$
Coefficient Bbio	216,5	258,3	16,2



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

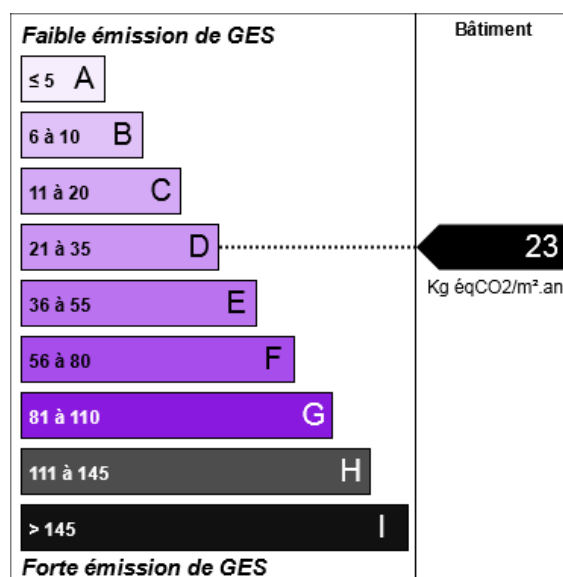
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(Cep_{max} - Cep) / Cep_{max}$
Coefficient Cep	200,4	502,4	60,1



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **8.05 tonnes CO<sub>2</sub>e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **2.09 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO<sub>2</sub>e de **4.53 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°3. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **89 234 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO<sub>2</sub> par kWh, les émissions sont évaluées à **3.52 tCO<sub>2</sub>e**.

## 4.2. Plan d'action

L'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie du projet de création de la cellule n°3 a conduit à orienter le projet vers les meilleurs choix technico-économiques. La solution fondée sur le recours au gaz naturel a été écartée car elle présentait un niveau d'émission de CO<sub>2</sub>e plus élevé que la solution retenue, fondée sur l'électricité.

### Énergie renouvelable : Installations de panneaux photovoltaïques



- Production annuelle : 27 778 kWh/an
- Couverture de la consommation électrique du bâtiment : 78%
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre : - 0.79 tCO<sub>2</sub>/an

La mise en place d'une installation de production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques d'une surface de **123 m<sup>2</sup>** permet de satisfaire à une partie des besoins énergétiques et réduit ainsi le recours à l'électricité apportée par le réseau.

L'énergie électrique produite par les photovoltaïques et autoconsommée permet une réduction des émissions est évalué à **0.79 tCO<sub>2</sub>e**.

Compte-tenu des informations disponibles sur le bilan prévisionnel d'émissions de GES, il conviendra de veiller à une efficacité en termes de demande d'énergie, mais aussi en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants.

- **Périmètre 1 des émissions directes**
  - Actions en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants, ainsi que de la flotte de véhicules.
- **Périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'électricité**
  - Actions en termes d'efficacité pour la consommation électrique.



### 4.3. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **1.94 tCO<sub>2</sub>e**, sur **8.05 tCO<sub>2</sub>e**, soit 24 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 4.4. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Chauffage - Electricité _importé		15,10	2,58	5,85		2 048		
Froid - Electricité _importé		80	2,58	30,85		10 798		
ECS - Electricité _importé		4,50	2,58	1,74		610		
Eclairage - Electricité _importée		274,20	2,58	106,28		37 198		
Auxilliaires de ventilation - Electricité _importée		17,90	2,58	6,94		2 428		
Total RT		391,30		151,67		53 083		
Energie Electrique économisée par auto-consommation		146,29	2,30	56,70		19 845		-0,79
Total RT2012 NET Production Auto-consommée		245,01	2,30	94,97		33 238	0,0395	1,31
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	Meubles froid							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Meuble réfrigéré - Type 1	32,29	2,30	12,51	1	4 380		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Meuble réfrigéré - Type 2	37,67	2,30	14,60	1	5 110		
	Chambres froides							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Chambres froides	60,3	2,30	23,4	1	8 176		
	Local informatique							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Serveur informatique	64,57	2,30	25,03	1	8 760		
	Véhicules électriques							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Transpalette	14,15	2,30	5,49	1	1 920		
Total		1188,59		460,70		28 346	0,0395	1,12
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWh)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Total		203,82	2,30	79,00		27 650	0,0395	1,09
Total RT2012 + Hors RT						89 234	0,0395	3,52

Description DETAILLEE des Cso GAZ frigorigènes		Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipements	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage	R410A	DRV	10,8	1	7,44	18,2	10	1,82	1920	3,50
Meubles autonomes										
	R404	Meuble réfrigéré - Type 1	0,25	1	0	0,25	0,5	0,00	3	0,00
	R404	Meuble réfrigéré - Type 2	0,3	1	0	0,30	0,5	0,00	3	0,00
Chambres froides										
	R 404A	Chambres froides	1,3	1	0	1,3	20	0,26	3 940	1,02
Total			12,65	4	7,44	20,09		2,09		4,53

## 5. Cellule N°4

### 5.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format réglementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	17,88	17,88	0	4,04
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17,88</b>	<b>17,88</b>	<b>0</b>	<b>4,04</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	21,17	0	0	0	21,17	0	4,73
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>21,17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21,17</b>	<b>0</b>	<b>4,73</b>
<b>TOTAL</b>			<b>21,17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17,88</b>	<b>39,05</b>	<b>0</b>	<b>8,77</b>

## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(Bbio_{max} - Bbio) / Bbio_{max}$
Coefficient Bbio	198,4	201,2	1,4



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

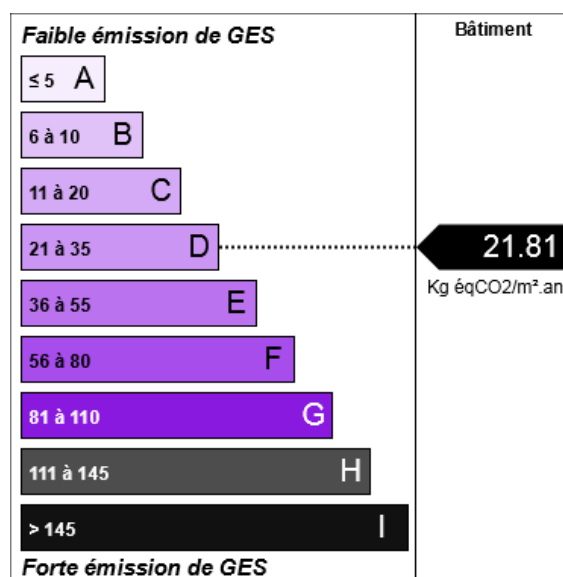
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(Cep_{max} - Cep) / Cep_{max}$
Coefficient Cep	-29,4	397,1	107,4



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **39.05 tonnes CO2e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **6.55 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO2e de **17.88 tCO2e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°4. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **536 026 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO2 par kWh, les émissions sont évaluées à **21.17 tCO2e**.

## 5.2. Plan d'action

L'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie du projet de création de la cellule n°4 a conduit à orienter le projet vers les meilleurs choix technico-économiques. La solution fondée sur le recours au gaz naturel a été écartée car elle présentait un niveau d'émission de CO<sub>2</sub>e plus élevé que la solution retenue, fondée sur l'électricité.

### Énergie renouvelable : Installations de panneaux photovoltaïques



- Production annuelle : 315 233 kWh/an
- Couverture de la consommation électrique du bâtiment : 56%
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre : - 6.48 tCO<sub>2</sub>/an

La mise en place d'une installation de production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques d'une surface de **1 401 m<sup>2</sup>** permet de satisfaire à une partie des besoins énergétiques et réduit ainsi le recours à l'électricité apportée par le réseau.

L'énergie électrique produite par les photovoltaïques et autoconsommée permet une réduction des émissions est évalué à **6.48 tCO<sub>2</sub>e**.

Compte-tenu des informations disponibles sur le bilan prévisionnel d'émissions de GES, il conviendra de veiller à une efficacité en termes de demande d'énergie, mais aussi en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants.

- **Périmètre 1 des émissions directes**
  - Actions en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants, ainsi que de la flotte de véhicules.
- **Périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'électricité**
  - Actions en termes d'efficacité pour la consommation électrique.

## 5.3. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **8.77 tCO<sub>2</sub>e**, sur **39.05 tCO<sub>2</sub>e**, soit 23 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 5.4. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Chauffage - Electricité _ importé		17,20	2,58	6,67		11 940		
Froid - Electricité _ importé		98	2,58	37,98		68 030		
ECS - Electricité _ importé		2,80	2,58	1,09		1 944		
Eclairage - Electricité _ importée		214,10	2,58	82,98		148 625		
Auxiliaires de ventilation - Electricité _ importée		58,40	2,58	22,64		40 540		
Total RT		390,50		151,36		271 080		
Energie Electrique économisée par auto-consommation		233,49	2,30	90,50		162 086		-6,48
Total RT2012 NET Production Auto-consommée		157,01	2,30	60,86		108 994	0,0395	4,31
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	<b>Meubles froid</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meubles froid - Type 1	6,31	2,30	2,45	2	8 760		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meubles froid - Type 2	7,36	2,30	2,85	4	20 440		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meubles froid - Type 3	12,11	2,30	4,70	2	16 819		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meubles froid - Type 4	16,57	2,30	6,42	9	103 517		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meubles froid - Type 5	7,99	2,30	3,10	2	11 089		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Meubles froid - Type 6	12,67	2,30	4,91	8	70 372		
	<b>Chambres froides</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	chambres froides - Type 1	11,8	2,30	4,6	1	8 176		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	chambres froides - Type 2	16,8	2,30	6,5	1	11 680		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	chambres froides - Type 3	67,8	2,30	26,3	1	47 085		
	<b>Local informatique</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Serveur informatique	12,62	2,30	4,89	1	8 760		
	<b>Véhicules électriques</b>							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _ importée	Transpalette	11,06	2,30	4,29	4	7 680		
Total		240,57		93,25		314 378	0,0395	12,42
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Total		162,28	2,30	62,90		112 654	0,0395	4,45
Total RT2012 + Hors RT						536 026	0,0395	21,17

Description DETAILLÉE des Cso GAZ frigorigènes	Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipemen ts	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage	R410A	28,2	1	9,12	37,3	10	3,73	1920	7,17
Meubles autonomes									
	R404	0,25	2	0	0,50	0,5	0,00	3	0,00
	R404	0,3	4	0	1,20	0,5	0,01	3	0,00
	R404	0,15	2	0	0,30	0,5	0,00	3	0,00
	R404	0,25	9	0	2,25	0,5	0,01	3	0,00
	R134a	2	2	0	4,00	0,5	0,02	1 300	0,03
	R134a	2,5	8	0	20,00	0,5	0,10	1 300	0,13
Chambres froides									
	R 404A	1,3	1	0	1,3	20	0,26	3 940	1,02
	R 404A	1,6	1	0	1,6	20	0,32	3 940	1,26
	R 404A	10,5	1	0	10,5	20	2,10	3 940	8,27
Total		47,05	31	9,12	78,97		6,55		17,88

## 6. Cellule N°5

### 6.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format réglementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	3,50	3,50	0	1,11
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,50</b>	<b>3,50</b>	<b>0</b>	<b>1,11</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	1,77	0	0	0	1,77	0	0,40
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>1,77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,77</b>	<b>0</b>	<b>0,40</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1,77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,50</b>	<b>5,27</b>	<b>0</b>	<b>1,50</b>



## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(Bbio_{max} - Bbio) / Bbio_{max}$
Coefficient Bbio	241,5	305,6	21



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

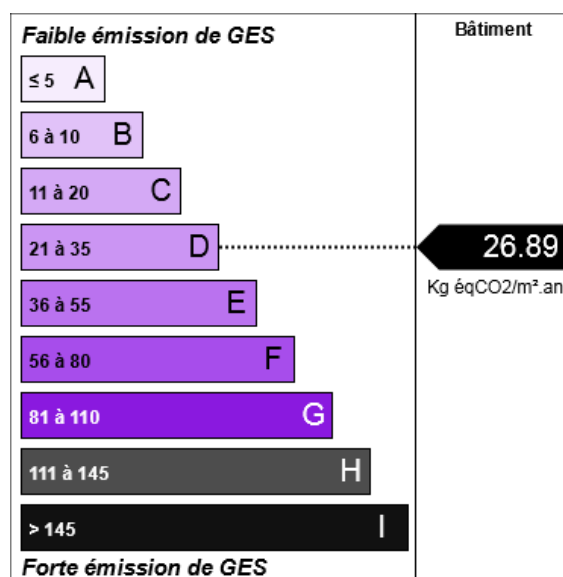
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(Cep_{max} - Cep) / Cep_{max}$
Coefficient Cep	241,4	582,7	58,6



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **5.27 tonnes CO<sub>2</sub>e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **1.82 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO<sub>2</sub>e de **3.50 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°5. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **44 778 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO<sub>2</sub> par kWh, les émissions sont évaluées à **1.77 tCO<sub>2</sub>e**.

## 6.2. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **1.50 tCO<sub>2</sub>e**, sur **5.27 tCO<sub>2</sub>e**, soit 29 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 6.3. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWh/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWh/m2. an	Quantité d'énergie totale (kWh/ef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"	
Chauffage - Electricité _importé		21,50	2,58	8,33	1 633			
Froid - Electricité _importé		78	2,58	30,16	5 910			
ECS - Electricité _importé		1,80	2,58	0,70	137			
Eclairage - Electricité _importée		122,90	2,58	47,64	9 337			
Auxilliaires de ventilation - Electricité _importée		19,20	2,58	7,44	1 459			
Total RT2012 NET		243,20	2,30	94,26	18 476	0,0395	0,73	
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWh/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWh/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWh/ef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	Local informatique							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Serveur informatique	115,31	2,30	44,69	1	8 760		
Total		2097,22		812,87		8 760	0,0395	0,35
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWh/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWh/m2. an	Quantité d'énergie totale (kWh/ef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"	
Total		230,91	2,30	89,50	17 542	0,0395	0,69	
Total RT2012 + Hors RT					44 778	0,0395	1,77	

Description DETAILLEE des Cso GAZ frigorigènes		Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipemen ts	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage	R410A	PURY-EP 500 YNW-A	10,8	1	7,44	18,2	10	1,82	1920	3,50
Total			10,8	1	7,44	18,24		1,82		3,50

## 7. Cellule N°6

### 7.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format règlementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	4,76	4,76	0	1,18
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,76</b>	<b>4,76</b>	<b>0</b>	<b>1,18</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	6,59	0	0	0	6,59	0	1,47
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>6,59</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,59</b>	<b>0</b>	<b>1,47</b>
<b>TOTAL</b>			<b>6,59</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,76</b>	<b>11,35</b>	<b>0</b>	<b>2,65</b>

## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(B_{bio_{max}} - B_{bio}) / B_{bio_{max}}$
Coefficient Bbio	209,4	278,7	24,9



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

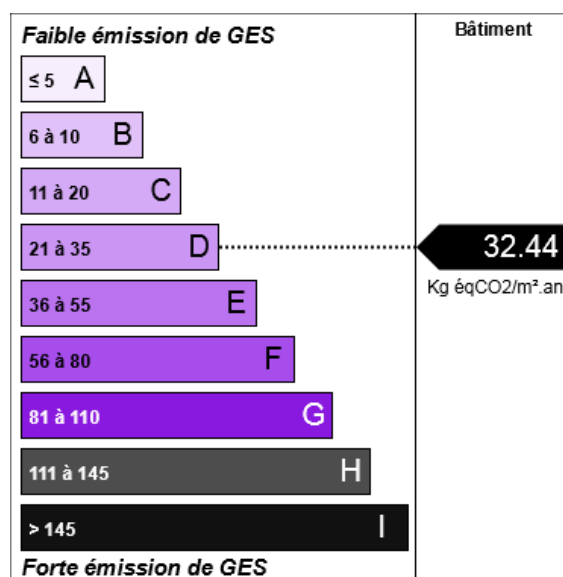
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(C_{ep_{max}} - C_{ep}) / C_{ep_{max}}$
Coefficient Cep	399,7	552,4	27,6



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **11.35 tonnes CO<sub>2</sub>e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **2.15 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO<sub>2</sub>e de **4.76 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°6. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **166 876 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO<sub>2</sub> par kWh, les émissions sont évaluées à **6.59 tCO<sub>2</sub>e**.

## 7.2. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **2.65 tCO<sub>2</sub>e**, sur **11.35 tCO<sub>2</sub>e**, soit 24 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 7.3. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Chauffage - Electricité _importé		23,80	2,58	9,22		3 229		
Froid - Electricité _importé		55	2,58	21,47		7 516		
ECS - Electricité _importé		5,00	2,58	1,94		678		
Eclairage - Electricité _importée		287,90	2,58	111,59		39 056		
Auxilliaires de ventilation - Electricité _importée		32,70	2,58	12,67		4 436		
Total RT2012 NET		404,80	2,30	156,90		54 915	0,0395	2,17
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	Meubles froid							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Meubles froid - Type 1	32,29	2,30	12,51	1	4 380		
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Meubles froid - Type 2	37,67	2,30	14,60	1	5 110		
	Chambres froides							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	chambres froides - Type 1	86,1	2,30	33,4	1	11 680		
	Four local préparation pains							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Fours	186,89	2,30	72,44	2	50 706		
	Local informatique							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Serveur informatique	64,57	2,30	25,03	1	8 760		
Total		1174,44		455,21		80 636	0,0395	3,19
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Total		230,91	2,30	89,50		31 325	0,0395	1,24
Total RT2012 + Hors RT						166 876	0,0395	6,59

Description DETAILLEE des Cso GAZ frigorigènes		Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipemen ts	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage	R410A	DRV	10,8	1	7,44	18,2	10	1,82	1920	3,50
Meubles autonomes										
	R404	Meubles froid - Type 1	0,25	1	0	0,25	0,5	0,00	3	0,00
	R404	Meubles froid - Type 2	0,3	1	0	0,30	0,5	0,00	3	0,00
Chambres froides										
	R 404A	chambres froides - Type 1	1,6	1	0	1,6	20	0,32	3 940	1,26
<b>Total</b>			<b>12.95</b>	<b>4</b>	<b>7.44</b>	<b>20.39</b>		<b>2.15</b>		<b>4.76</b>

## 8. Cellule N°7

### 8.1. Tableau de déclaration

- Données prévues par le format réglementaire :

			Valeurs calculées						
			Emissions de GES						
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	0	0	0	0	0	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	3,50	3,50	0	1,11
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,50</b>	<b>3,50</b>	<b>0</b>	<b>1,11</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	1,40	0	0	0	1,40	0	0,31
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	0	0	0	0	0	0	0,00
		<b>Sous total</b>	<b>1,40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,40</b>	<b>0</b>	<b>0,31</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1,40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,50</b>	<b>4,90</b>	<b>0</b>	<b>1,42</b>



## Consommation énergétique issue de l'étude RT 2012 :

### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(\text{Bbio}_{\text{max}} - \text{Bbio}) / \text{Bbio}_{\text{max}}$
Coefficient Bbio	189,3	275,1	31,2



Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

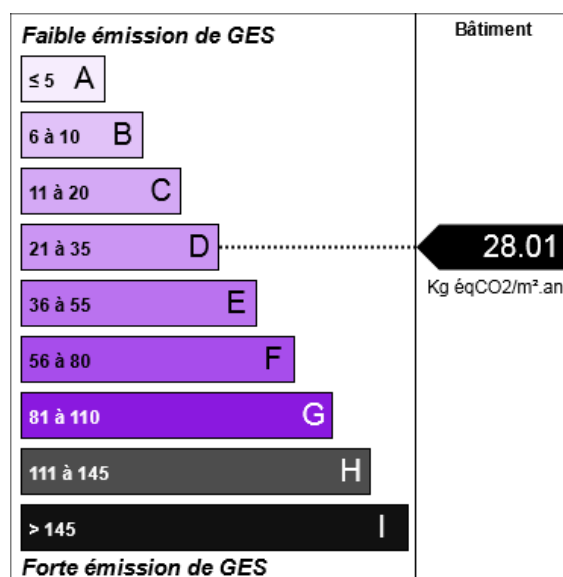
### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			$(\text{Cep}_{\text{max}} - \text{Cep}) / \text{Cep}_{\text{max}}$
Coefficient Cep	150,8	508,5	70,3



Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

## Emissions de gaz à effet de serre issues du BILAN GES :



Les émissions prévisionnelles de gaz à effet de serre au titre du périmètre 1 des émissions directes et du périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'énergie pour le bâtiment sont de **4.90 tonnes CO<sub>2</sub>e** pour une année.

Les émissions directes de gaz à effet de serre proviennent des installations de froid, qui nécessitent des gaz réfrigérants pour leur fonctionnement. Les gaz concernés chaque année sont évalués à **1.82 kg**. Compte-tenu de leur potentiel de réchauffement global important, ces gaz ont un équivalent de CO<sub>2</sub>e de **3.50 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre découlent de l'utilisation d'électricité pour répondre aux besoins d'énergie de la cellule n°7. La consommation d'électricité, conventionnelle pour la partie des activités du bâtiment soumise à la RT2012, et prévisionnelle pour la partie des activités non soumises à la RT2012, porte sur **35 438 kWh** d'énergie finale. Compte tenu d'une émission moyenne du réseau électrique français en 2018 de 0,040 kgCO<sub>2</sub> par kWh, les émissions sont évaluées à **1.40 tCO<sub>2</sub>e**.

## 8.2. Plan d'action

L'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie du projet de création de la cellule n°7 a conduit à orienter le projet vers les meilleurs choix technico-économiques. La solution fondée sur le recours au gaz naturel a été écartée car elle présentait un niveau d'émission de CO<sub>2</sub>e plus élevé que la solution retenue, fondée sur l'électricité.

### Énergie renouvelable : Installations de panneaux photovoltaïques



- Production annuelle : 14 243 kWh/an
- Couverture de la consommation électrique du bâtiment : 75%
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre : - 0.39 tCO<sub>2</sub>/an

La mise en place d'une installation de production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques d'une surface de **64 m<sup>2</sup>** permet de satisfaire à une partie des besoins énergétiques et réduit ainsi le recours à l'électricité apportée par le réseau.

L'énergie électrique produite par les photovoltaïques et autoconsommée permet une réduction des émissions est évalué à **0.39 tCO<sub>2</sub>e**.

Compte-tenu des informations disponibles sur le bilan prévisionnel d'émissions de GES, il conviendra de veiller à une efficacité en termes de demande d'énergie, mais aussi en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants.

- **Périmètre 1 des émissions directes**
  - Actions en termes de gestion des installations de froid, en particulier pour les gaz réfrigérants, ainsi que de la flotte de véhicules.
- **Périmètre 2 des émissions indirectes liées à l'électricité**
  - Actions en termes d'efficacité pour la consommation électrique.

### 8.3. Méthodologie

- La méthode d'évaluation est celle réglementaire, relative à la quantification des GES des organisations. Elle est appliquée à l'échelle du bâtiment à partir des données issues de l'étude de faisabilité en approvisionnement en énergie, du calcul énergétique réglementaire et du bilan des puissances nécessaires au bâtiment, notamment pour les activités hors RT2012.
- Les données environnementales proviennent de la base carbone de l'ADEME et sont exploitées à l'aide d'un outil de traitement des données de type tableur afin de présenter les informations prévues par le format du Bilan GES réglementaire (cf tableau de déclaration des GES).
- Le périmètre de l'organisation pris en compte pour l'évaluation des émissions GES comprend :
  - Les bâtiments du site sur la Commune de MASSIEUX
- Le périmètre opérationnel porte sur le fonctionnement des activités du bâtiment, en prenant en compte les sources d'émissions directes, découlant des besoins de froid et celles indirectes liées à l'électricité (Périmètres 1 et 2), pour l'ensemble des besoins énergétiques.
- Les sources d'émissions prises en compte sont constituées par :
  - Poste 4 : Le froid de bâtiment tertiaire et commercial, nécessitant des gaz frigorigènes
  - Poste 6 : La consommation d'électricité
- L'incertitude pour les périmètres 1 + 2 est de **1.42 tCO<sub>2</sub>e**, sur **4.90 tCO<sub>2</sub>e**, soit 29 %. Elle provient des données d'activités pour lesquelles :
  - un taux de 15% a été retenu pour la consommation d'électricité, dépendante du calcul conventionnel RT2012 et prévisionnel pour les équipements de process.
  - un taux de 15% a été appliqué aux gaz réfrigérants pour les équipements de froid de type armoire et 30% pour les autres installations de type climatisation et chambre froide, dont les émissions fugitives présentent une variabilité importante selon les conditions d'exploitation.

## 8.4. Données d'activités, facteurs d'émission et résultat en tCO2e par sources d'émission

Description DETAILLEE Cso RT 2012 Usages	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Chauffage - Electricité _importé		30,10	2,58	11,67		2 042		
Froid - Electricité _importé		59	2,58	22,91		4 009		
ECS - Electricité _importé		3,40	2,58	1,32		231		
Eclairage - Electricité _importée		236,00	2,58	91,47		16 008		
Auxilliaires de ventilation - Electricité _importée		17,50	2,58	6,78		1 187		
Total RT		346,10		134,15		23 476		
Energie Electrique économisée par auto-consommation		143,45	2,30	55,60		9 730		-0,39
Total RT2012 NET Production Auto-consommée		202,65	2,30	78,55		13 746	0,0395	0,54
Description DETAILLEE Cso hors RT 2012 Process	Equipement	ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an	Nb équipemen ts	Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
	Local informatique							
Autres usages énergétiques bâtiment - Electricité _importée	Serveur informatique	129,15	2,30	50,06	1	8 760		
Total		2348,88		910,42		8 760	0,0395	0,35
Consommation électrique des autres usages mobiliers et immobilier - PEBN		ep (RT2012) kWhep/m2. an	Coef pertes	ef (RT2012) kWhep/m2. an		Quantité d'énergie totale (kWhef)	kgCO2e/kW h (Base carbone,Mi xte France 2018)	t CO2e "site"
Total		190,66	2,30	73,90		12 933	0,0395	0,51
Total RT2012 + Hors RT						35 438	0,0395	1,40

Description DETAILLÉE des Cso GAZ frigorigènes	Equipement	Charge fluide (kg)	Nb équipemen ts	Fluide distribution (kg)	Total charge fluide (kg)	Taux perte/an - Base carbone (%)	Perte annuelle (kg fluide)	kgCO2e/kg (Base carbone)	Total tCO2e
Climatisation Chauffage	R410A	10,8	1	7,44	18,2	10	1,82	1920	3,50
Total		10,8	1	7,44	18,24		1,82		3,50

## 9. Réduction des émissions

Sera présenté ci-dessous différentes pistes d'optimisations permettant la réduction de l'empreinte carbone du projet. Ces propositions vont porter sur deux parties. Les émissions directes liés à la perte de fluide frigorigène et sur les émissions indirectes associées à l'énergie électrique.

Impact des différents fluides frigorigènes :

- **R410A (HFC)** = 1920 kgCO<sub>2</sub>e/kg
- **R404A (HFC)** = 3940 kgCO<sub>2</sub>e/kg
- **R134A (HFC)** = 1300 kgCO<sub>2</sub>e/kg
- **R32 (Difluorométhane)** = 677 kgCO<sub>2</sub>e/kg
- **R290 (propane)** = 3.44 kgCO<sub>2</sub>e/kg
- **R744 (CO<sub>2</sub>)** = 1 kgCO<sub>2</sub>e/kg

- **Réduction des émissions directes**

- **Rooftop au fluide frigorigène R32** : Attention aux équipements ERP  
Perte de fluide par un rooftop au fluide frigorigène R410A : 2.8 kg = 5 376 kgCO<sub>2</sub>e  
Perte de fluide par un rooftop équivalent au fluide frigorigène R32 : 2.8 kg = 1 895 kgCO<sub>2</sub>e  
Soit une réduction de 64.8%
- **DRV au fluide frigorigène R32** :  
Perte de fluide par un DRV au fluide frigorigène R410A : 1.8 kg = 3 456 kgCO<sub>2</sub>e  
Perte de fluide par un DRV au fluide frigorigène R32 : 1.8 kg = 1 219 kgCO<sub>2</sub>e  
Soit une réduction de 64.8%
- **Chambre froide négative au fluide frigorigène R290 ou R744**  
Perte de fluide par la chambre froide avec du R404A : 2.1 kg = 8 274 kgCO<sub>2</sub>e  
Perte de fluide par la chambre froide avec du R290 : 2.1 kg = 7.2 kgCO<sub>2</sub>e  
Perte de fluide par la chambre froide avec du R744 : 2.1 kg = 2.1 kgCO<sub>2</sub>e  
Soit une réduction de 100%

- **Réduction des émissions indirectes par la mise en place :**

- **Augmentation de la surface de panneaux photovoltaïques**  
La mise en place d'une surface supplémentaire de panneaux photovoltaïques entrainera une diminution des émissions apportée par le réseau.  
100m<sup>2</sup> de PV (330 Wc) entraine une réduction moyenne de 687 kgCO<sub>2</sub>e
- **Modification de la gradation de l'éclairage (exemple pour une surface de vente de 1 200 m<sup>2</sup>)**  
Avec une mise en place d'une gradation automatique assurant l'éclairage constant. On estime une réduction de 26.3% de la consommation électrique liée à l'éclairage. Cette variante permet une réduction d'environ 1 740 kgCO<sub>2</sub>e

### Conseils pour réduire la consommation de l'éclairage pour un commerce (non quantifiable)

- Programmer les arrêts des blocs autonomes d'éclairage de sécurité lors des périodes de non-occupation. Il faut néanmoins que les BAES puissent assurer leur fonction de sécurité.
- Installer des interrupteurs (cellules photosensibles) pour faire varier l'éclairage en fonction de l'apport de lumière naturelle.
- Piloter les zones d'éclairage par gestion centralisée si le commerce se trouve dans un groupement de commerces ou s'il possède plusieurs pièces à usages différents. L'éclairage peut ainsi être actionné facilement lors de besoins particuliers (l'appel d'un ascenseur, par exemple).