

**Rapport de calcul des effets (RCE)****PA3 – Optimisation Chaufferies****Version 1.1****2021*****Années prises en compte :  
CO2 : 2020***

---

**Introduction**

Le rapport de calcul des effets est remis au vérificateur afin qu'il contrôle et confirme les effets annoncés par l'auteur du PA ou du Projet.

La vérification comprend :

- L'examen de la plausibilité des données
- Le contrôle du calcul des réductions d'émissions y compris l'application correcte de la méthodologie de calcul

Dans le cadre de son examen, le vérificateur aura recours à toutes les informations et documents nécessaires au contrôle des données figurant dans le rapport de calcul des effets. A la demande du vérificateur, l'auteur de PA ou de Projet lui fournira les documents supplémentaires et organisera au besoin une visite des lieux.

Les écarts éventuels par rapport à la Proposition de Projet ou de PA seront examinés afin d'évaluer leur répercussion sur l'additionnalité, l'évolution de référence ou le calcul des effets. L'auteur de Projet ou de PA justifie ces écarts et propose le cas échéant des adaptations pour en tenir compte. Le vérificateur confirme l'acceptabilité des propositions de l'auteur ou demande à l'auteur de proposer une alternative. En cas de désaccord entre l'auteur et le vérificateur, l'entité coordinatrice sera sollicitée afin qu'une solution admissible pour tous soit trouvée.

Le vérificateur établit et délivre un rapport de vérification daté et signé à l'auteur du PA ou du Projet. Celui-ci est constitué des effets vérifiés selon les types de valorisation possible, de l'inventaire de vérification et de toutes les précisions éventuelles nécessaires à la vérification.

## A. Informations générales

Nom de l'auteur de Plan d'Actions	<i>Hermine Wöhri</i>
Entreprise	<i>SIG – éco21</i>
Contact	<i>éco21</i> <i>Chemin du Château-Bloch 2</i> <i>1219 Le Lignon</i> <a href="mailto:Hermine.Wohri@sig-ge.ch">Hermine.Wohri@sig-ge.ch</a> <i>079 752 18 28</i>

## B. Conditions-cadres

Il n'y a pas eu de changement entre 2014 et 2021 concernant les conditions-cadres du Plan d'Action sur les changements de contexte, dates, aides financières perçues avec les contenus des propositions de PA ou Projet.

A noter cependant que les économies de CO<sub>2</sub> réalisées sur les bâtiments connectés au CAD-Lignon, aux CAD décentralisés reliés au CAD-Lignon et à CADIOM sont comptabilisées séparément. En effet, ces installations étant engagées auprès de la Confédération à réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub> dans le cadre de leur exemption de taxe sur le CO<sub>2</sub>, les économies générées seront valorisées dans ce cadre-là. Les facteurs d'émission à appliquer pour ces réseaux figurent dans le document « Facteurs émissions CO2\_2020.pdf », édité par le programme SIG-éco21 sur la base des données provenant du Département « Développement thermique » de SIG. Ces facteurs sont également mentionnés dans le fichier Excel « reportingCO2-COE-2020-v1 », en amont des tableaux. Les projets appartenant à cette catégorie figurent dans ce rapport parmi le libellé « Contribution environnementale » en contraste aux autres projets qui figurent parmi le libellé « Gaz Vitale ».

Finalement il y a quelques projets dans le passé dont l'OCEN a exigé les actions pour faire diminuer la consommation en dessous du seuil établi par l'OCEN. Ces projets figurent parmi la catégorie « OCEN ». En 2020, il n'y avait aucun projet de ce type.

## C. Calcul des effets

Les réductions d'émissions liées au PA pour l'année 2020 sont calculées en sommant les réductions d'émissions de chaque Action (ou projet) réalisées sur l'année en cours.

La méthodologie pour le calcul des réductions d'émissions liées aux Actions est décrite dans la méthodologie :

- Scénario de référence : voir 20141114\_Méthodologie Optimisation\_v2, Chapitre B. 2.
- Estimation des réductions d'émissions : voir 20141114\_Méthodologie Optimisation\_v2, Chapitre B.3 et B.4.

L'assurance qualité est mise en œuvre telle que prévu dans la proposition du programme.

Voici, la présentation des résultats par type d'effet selon le tableau ci-dessous. Les 55 actions sur la catégorie « Gaz Vitale » rapporte un total de 8'778 t CO<sub>2</sub>, et les 27 actions sur la catégorie « Contribution environnementale » représente un total de 10'962 t CO<sub>2</sub>. Il n'y a pas de projets en 2020 de type « OCEN » ou « Autres programmes ».

### Actions soutenues en 2020

	Emissions de CO <sub>2</sub>	
	Valorisation	tCO <sub>2</sub> économisées
Gaz Vitale	C, CN, F	8'778
Contribution environnementale	C, F	10'962
OCEN	C	-
Autres programmes	C	-
<b>Total</b>		<b>19'740</b>

C = Comptabilisation ; CN = Certificats négociables ; F = Aide financière éco21

### Définitions :

- *SIG* : Economie d'électricité attribuable entièrement au programme SIG-éco21
- *Gaz Vitale* : Réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> attribuable entièrement au programme SIG-éco21 et pouvant faire l'objet de certificats négociables
- *Contribution environnementale* : Réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> réalisée sur un CAD exempté de la taxe sur le CO<sub>2</sub>
- *OCEN* : Réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> ou d'électricité soutenue financièrement par l'OCEN ou issue de Projets ou d'Action permettant d'accélérer significativement le déploiement d'obligations réglementaires en vigueur
- *Autres programmes* : Réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> ou d'électricité réalisée dans le cadre du Plan d'Actions mais comptabilisée également par d'autres programmes et pour laquelle aucun double financement n'est possible (ex : économies d'électricité soutenues par Prokilowatt, économies de CO<sub>2</sub> réalisées par une entreprise exemptée de la taxe CO<sub>2</sub>, etc.)

La feuille Excel jointe (cf. reportingCO2-COE-2020-v1, feuille « 2020 ») détaille l'ensemble des calculs, ainsi que les gains réalisés sur l'année 2020. Le détail des bâtiments déjà comptabilisés sur 2014 et 2019 sont dans les onglets « 2014 », « 2015 », « 2016 », « 2017 », « 2018 » et « 2019 » du fichier susmentionnée. Une révision des actions déjà comptabilisé pendant les années 2014-2019 a été soumis aux vérificateurs dans des documents séparés.

---

Le

Tableau 1 détaille des réductions d'émissions pour les 55 actions réalisés sur la catégorie « Gaz Vitale » dans le cadre du PA. Le montant total des projets sur 2020 est donc de **8'778 tCO<sub>2</sub>**.

**Tableau 1 Détail des actions (projets) réalisées dans le cadre du PA. La colonne 1 donne l'adresse de l'Action, la 4ème donne la date du début du contrat, de la 6ème à la 8ème les consommations énergétiques des bâtiments selon les signatures de références énergétique, la colonne 9 indique la moyenne des consommations de référence (i.e. le scénario de référence), la 10ème donne l'agent énergétique utilisé par la chaufferie et contient également le nom du facteur d'émission utilisé pour le CAD en question, et la 11ème indique les réductions d'émissions.**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Données administratives sur les bâtiments et contrats					Consommation énergétique selon la signature de référence énergétique [kWh/an]				Bilan CO2 [tCO2 cumac]	
	Adresse	Etat du projet	Date d'audit	Date début contrat	N° contrat SAP	2011	2012	2013	Moyenne	Agent énergétique	Gain tCO2 sur 10 ans
1	Saule 103-105-107, Bernex 340-342, Chemin	GO	25.09.2017	29.01.2020	40009223	1073774	1145554	1223968	1147765	mazout	274
2	Nicolas-Bogueret 14-16-18-20-22-24-26-28-30	GO	16.07.2018	25.02.2020	40009624	1363324	1465126	1566301	1464917	mazout	349
3	Aubier 2-4-6-8, Promenade de l'	GO	27.09.2017	24.03.2020	40009598	208601	223480	237240	223107	CAD Les Verge	2
4	Cramer 1-3-5, Rue	GO	17.12.2019	20.01.2020	40009371	811226	860443	910783	860817	gaz	157
5	Fayards 254-256-258-260-262-264-266-268-2	GO	18.11.2020	10.12.2020	40009625	4425122	4709140	5011390	4715217	gaz	862
6	Florissant 53, Route de	GO	22.02.2019	29.01.2020	40009278	321613	347078	367779	345490	gaz	63
7	Petit-Montfleury 2-4-6-8-10-12, Chemin du	GO	01.03.2019	11.11.2020	40009626	1483639	1593912	1692965	1590172	mazout	379
8	Pontets 3-3BIS, Chemin des	GO	02.12.2019	25.02.2020	40006890	1922317	2049390	2170856	2047521	gaz	374
9	Pontets 4-6-8-10-12-14-16-18, Chemin des	GO	02.11.2020	18.11.2020		2971619	3153724	3344826	3156723	mazout	753
10	La cluse 12-14, Peuplier 5, Boulevard de, Rue	GO	03.12.2020	17.12.2020	40009627	782813	828384	878920	830039	gaz	152
11	Aire 54, Avenue d'	GO	01.02.2019	29.01.2020	40009199	319629	338877	361948	340151	mazout	81
12	Fayards 81-83-85-87-89-91-93-95-99-101, Ro	GO	25.07.2018	27.01.2020	40009229	461817	499107	536644	499189	mazout	119
13	Sous-le-Têt 17-19-21, Chemin	GO	30.10.2018	05.11.2020		297168	316514	336318	316667	mazout	76
14	Rencontres 1-3, Esplanade des	GO	08.02.2019	19.11.2020		228287	237662	247249	237733	gaz	43
15	Alexandre-Gavard 16, Rue	GO	04.03.2020	11.03.2020	40009657	259930	292511	319528	290656	mazout	69
16	Clair-Matin 28A-28B-28C, Square	GO	06.08.2019	28.01.2020	40009208	365090	385517	410128	386912	gaz	71
17	Jura 7, Rue du	GO	01.03.2019	26.11.2020	40009656	217744	234743	253108	235198	mazout	56
18	Patru 5, Carl-Vogt 93, Rue, Boulevard	GO	27.11.2018	11.11.2020	40009658	283896	306411	329091	306466	gaz	56
19	Suisse 95-95bis-97, Ami-Argand 3-5, Route de	GO	13.11.2018	24.03.2020	40009659	1345509	1436165	1527956	1436543	gaz	263
20	Adrien-Jeandin 4-6, Avenue	GO	04.03.2020	10.03.2020	40009632	617106	664621	707887	663205	gaz	121
21	Marché 8-10-10A, Saint-Victor 39, Place du, R	GO	04.03.2020	10.03.2020	40009381	357192	389033	418331	388185	gaz	71
22	31-Décembre 69, Rue du	GO	17.11.2020	25.11.2020	40009660	247324	268863	287999	268062	gaz	49
23	Théodore-Weber 20, Avenue	GO	04.03.2020	16.03.2020	40009661	248176	266741	283607	266175	gaz	49
24	Bourgogne 2, Rue	GO	16.07.2019	27.01.2020	40009203	457665	500193	534668	497509	mazout	119
25	Clos 97-99-101-103, Chemin du	GO	21.08.2019	28.01.2020	40009225	435680	468646	503098	469141	gaz	86
26	Quartier-Neuf 4-6-8-10, Rue du	GO	18.02.2020	04.06.2020	40009457	447381	483176	514520	481692	gaz	88
27	Micheli-du-Crest 1, Rue	GO	06.11.2020	25.11.2020		270948	293707	317133	293929	gaz	54
28	Chevillarde 20-22-24-26-28-30-32-34-36-38, C	GO	10.12.2019	16.01.2020	40009206	2804714	2996698	3169819	2990410	gaz	546
29	Lamartine 30, Rue	GO	27.11.2019	16.01.2020	40009262	339229	359465	379730	359475	gaz	66
30	Colombier 1, Rue du	GO	04.12.2019	16.01.2020	40009214	369609	405215	436796	403873	gaz	74
31	Lyon 71, Rue de	GO	10.01.2020	16.01.2020	40009263	395636	421637	447480	421584	gaz	77
32	Carl-Vogt 68, Radio 5, Boulevard, Passage de	GO	14.01.2020	28.01.2020	40009204	458842	505757	550427	505009	gaz	92
33	Carouge 79-81, Rue de	GO	10.01.2020	04.11.2020	40009633	273600	299332	322404	298445	mazout	71
34	Adrien-Jeandin 29-31-33-35-37, Avenue	GO	26.11.2019	15.01.2020	40009197	942220	1025711	1099360	1022430	gaz	187
35	Frontenex 34, Avenue de	GO	04.12.2019	15.01.2020	40009231	594331	638753	681377	638154	gaz	117
36	Ami-Argand 23-25, Chemin	GO	17.12.2019	16.01.2020	40009201	520258	562321	601638	561406	gaz	103
37	Jean-Gutenberg 2, Rue	GO	04.12.2019	15.01.2020	40009260	423288	452018	479367	451558	gaz	83
38	Clair-Matin 22-24, Square	GO	15.01.2020	20.01.2020	40009207	371312	399724	425582	398873	gaz	73
39	Genève 134-136, Rue de	GO	26.11.2019	15.01.2020	40009279	397711	423235	447569	422838	gaz	77
40	Jacques-Dalphin 7, Pont-Neuf 27, Rue, Rue di	GO	02.12.2019	16.01.2020	40009259	361421	394773	423175	393123	gaz	72
41	Saint-Jean 86, Rue de	GO	04.12.2019	15.01.2020	40009222	293774	321665	345460	320300	gaz	59
42	Pont-de-Ville 24-26, Fontaine 4-6, Chemin du	GO	26.11.2019	16.01.2020	40009267	1050611	1144753	1233918	1143094	gaz	209
43	Athénée 44, Rue de l'	GO	26.11.2019	03.02.2020	40009202	427632	459827	487587	458349	mazout	109
44	Délices 2-4, Rue des	GO	18.02.2020	25.02.2020	40009612	869562	937798	1002237	936532	gaz	171
45	Frontenex 35-37, Route de	GO	04.12.2019	12.03.2020	40009614	468948	502159	537915	503007	mazout	120
46	Jean-Simonet 14-16, Rue	GO	10.03.2020	10.03.2020	40009379	590461	629388	664997	628282	gaz	115
47	Charles-Giron 11-13-15-17-19, Rue	GO	21.01.2020	28.01.2020	40009205	1080998	1184457	1270467	1178641	gaz	215
48	Gradelle 22-24-26-28-30-32-34-36-38-40, Che	GO	08.07.2020	05.11.2020	40009615	2603386	2790626	2970829	2788280	CAD Gradelle	567
49	Lamartine 34, Rue	GO	02.09.2020	05.11.2020	40009666	297790	321334	340700	319941	gaz	58
50	Grand-Pré 37, Rue du	GO	02.09.2020	05.11.2020		294574	319468	339878	317973	gaz	58
51	Carouge 9-11, Rue de	GO	03.12.2020	17.12.2020	40009668	397565	418497	441375	419146	gaz	77
52	Rothschild 60-62-64-66-68, Rue	GO	03.11.2020	18.11.2020	40009669	1196610	1253694	1320172	1256825	gaz	230
53	Tranchées 44, Boulevard des	GO	17.11.2020	26.11.2020	40009670	334163	364002	394352	364172	gaz	67
54	Chantepoulet 13, Rue de	GO	18.11.2020	16.12.2020	40009671	380286	405753	434212	406750	gaz	74
55	Ecu 4-6-8-8bis, Chemin de l'	GO	17.11.2020	16.12.2020	40009673	906439	955339	1011208	957662	gaz	175
										<b>Total</b>	<b>8778</b>

Le Tableau 2 détaille des réductions d'émissions pour les 27 actions réalisées sur la catégorie « Contribution Environnementale » dans le cadre du PA. Le montant total des projets sur 2020 est donc de **10'962 tCO<sub>2</sub>**.

**Tableau 2. Détail des actions (projets) réalisées dans le cadre du PA.** La colonne 1 donne l'adresse de l'Action, la 4<sup>ème</sup> donne la date du début du contrat, de la 6<sup>ème</sup> à la 8<sup>ème</sup> les consommations énergétiques des bâtiments selon les signatures de références énergétique, la colonne 9 indique la moyenne des consommations de référence (i.e. le scénario de référence), la 10<sup>ème</sup> donne l'agent énergétique utilisé par la chaufferie et contient également le nom du facteur d'émission utilisé pour le CAD en question, et la 11<sup>ème</sup> indique les réductions d'émissions sur le CAD.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Données administratives sur les bâtiments et contrats					Consommation énergétique selon la signature de référence énergétique [kWh/an]				Bilan CO2 [tCO2 cumac]	
	Adresse	Etat du projet	Date d'audit	Date début contrat	N° contrat SAP	2011	2012	2013	Moyenne	Agent énergétique	Gain tCO2 sur 10 ans
56	Croix-du-Levant 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	GO	13.02.2019	24.03.2020	40009375	3376128	3566954	3779629	3574237	CAD Rive droit	769
57	Croix-du-Levant 15-16-17-18-19-20-21-22, Rue d	GO	11.02.2019	29.01.2020	40009376	1668704	1788416	1900678	1785933	CAD Rive droit	384
58	François Durafour 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	GO	18.02.2019	16.01.2020	40009230	4767742	5029357	5326471	5041190	CAD Rive droit	1085
59	Grand-Bay 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12, Rue d	GO	22.02.2019	16.01.2020	40009232	3726059	3917668	4148302	3930676	CAD Rive droit	846
60	Grand-Bay 15-16-17-18-20, Rue du	GO	12.03.2019	16.01.2020	40009233	1716335	1851458	1971651	1846481	CAD Rive droit	397
61	Grange-Lévrier 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	GO	15.02.2019	16.01.2020	40009218	4064820	4288217	4532898	4295312	CAD Rive droit	924
62	Grange-Lévrier 14-15-16-17-18-19-20-21, Rue	GO	06.02.2019	29.01.2020	40009220	1948274	2042678	2159286	2050079	CAD Rive droit	441
63	Oscar-Bider 1-2-3-4-5-6-7-8, Rue	GO	27.02.2019	13.01.2020	40009219	2347414	2503502	2647017	2499311	CAD Rive droit	538
64	Oscar-Bider 9-10-11-12-13-14-15, Rue	GO	27.02.2019	27.01.2020	40009372	1340234	1437027	1532760	1436674	CAD Rive droit	309
65	Coudriers 50-52-54, Chemin des	GO	28.01.2020	29.01.2020	40009215	1478366	1577430	1684279	1580025	CAD Rive droit	340
66	Europe 13-15-17, Promenade de l'	GO	19.12.2019	17.11.2020	40006894	662141	696755	736728	698541	CAD Rive droit	150
67	Grandes-Communes 62-62Bis, Avenue des	GO	27.11.2018	29.01.2020	40009374	1082649	1161690	1242270	1162203	CADIOM - rédi	250
68	Bossons 29-31, rue des	GO	22.02.2019	04.06.2020	40009630	291061	305755	318864	305227	CADIOM - rédi	66
69	Carqueron 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10, Rue	GO	25.02.2019	13.01.2020	40009224	2393577	2540766	2702315	2545553	CAD Rive droit	548
70	Taverney 1-2-3-4-5-6-8-10-12-14-16, Chemin	GO	08.01.2020	29.01.2020	40009256	5937296	6403428	6855224	6398649	CAD Rive droit	1377
71	Etang 64-66-68-70, Chemin de l'	GO	14.01.2020	16.01.2020	40009228	1511060	1612269	1714692	1612674	CAD Rive droit	347
72	Bois-de-la-Chapelle 9-11, Avenue	GO	18.02.2020	25.02.2020	40009401	1846672	1991318	2123198	1987063	CADIOM - rédi	428
73	Europe 59-61, Promenade de l'	GO	19.12.2019	23.11.2020	40009662	453449	478773	507596	479939	CAD Rive droit	103
74	Europe 63-65, Promenade de l'	GO	19.12.2019	25.02.2020	40009663	765800	808249	845737	806595	CAD Rive droit	174
75	Europe 67, Promenade de l'	GO	25.02.2020	23.11.2020	40009664	804688	856284	908924	856632	CAD Rive droit	184
76	Europe 55-57, Promenade de l'	GO	19.12.2019	12.03.2020	40009637	363808	388618	415300	389242	CAD Rive droit	84
77	Europe 49-51-53, Promenade de l'	GO	25.02.2020	12.03.2020	40009645	719766	760051	802615	760811	CAD Rive droit	164
78	Europe 31-33-35, Promenade de l'	GO	25.02.2020	17.11.2020	40009646	950747	998433	1052095	1000425	CAD Rive droit	215
79	Europe 19-21-23, Promenade de l'	GO	19.12.2019	12.03.2020	40009665	554056	587590	621081	587576	CAD Rive droit	126
80	Europe 37-39-41-43-45-47, Promenade de l'	GO	25.02.2020	12.03.2020	40009609	1407759	1494559	1581396	1494571	CAD Rive droit	322
81	Europe 3-5-7-9, Promenade de l'	GO	16.06.2020	17.11.2020	40009611	587598	619088	654780	620489	CAD Rive droit	133
82	Crozet 50-52-54-56-58-60, Avenue de	GO	26.08.2020	18.11.2020		1121141	1199951	1282200	1201097	CAD Rive droit	258
										<b>Total</b>	<b>10962</b>

La formule de calcul pour les réductions d'émissions des actions (par chaufferie) est définie ci-dessous :

$$\text{Réduction émissions} = \overline{\text{Conso}}^{\text{Ref}} \times \overline{\text{Perf}} \times \Delta t \times f^{\text{act}} \times f^{\text{CO2}}$$

Avec :

- Réductions émissions : réductions d'émissions réalisés par le projet [tCO<sub>2</sub> cumac]
- $\overline{\text{Conso}}^{\text{Ref}}$  : Moyenne des consommations de référence ajustées sur les années 2011, 2012 et 2013 [GWh]<sup>1</sup>
- $\overline{\text{Perf}}$  : Moyenne des performances sur les 10 ans du projet = 11.1 %
- $\Delta t$  : Durée de la comptabilisation : 10 ans
- $f^{\text{act}}$  : Facteur d'actualisation (basée sur un taux d'actualisation à 4% sur 10 ans) : 81.1%
- $f^{\text{CO2}}$  : Facteur d'émission CO<sub>2</sub> de l'agent énergétique [tCO<sub>2</sub>/GWh].

<sup>1</sup> Les consommations de références sont exportées via le logiciel energoTools en calculant les consommations énergétiques des actions (bâtiments) selon les données climatiques des années 2011, 2012 et 2013 (cf. 20141114\_Méthodologie Optimisation\_v2, Chapitre B. 2).

---

Plausibilité des consommations thermiques sur les années de références : les consommations des années 2011 à 2013 sont calculées, pour chaque chaufferie, à partir de la « signature de référence » (cf. 20141114\_Méthodologie Optimisation\_v2, Chapitre B. 2). La « signature de référence » est l'équation qui permet de calculer les consommations énergétiques des bâtiments sans mesures d'optimisation, en fonction du facteur d'influence qui est la température externe.

Comme indiqué dans la « proposition de PA » nous joignons à ce document, le rapport energo permettant de faire le bilan sur l'année 2020 (20210331\_ECO21\_RAPPORT\_FINAL). Ce rapport porte tant sur les aspects énergétiques que organisationnels du projet.