



AMSTEIN + WALTHERT



Plan directeur communal des énergies

Résumé



Version 02 / 17 avril 2012

Sommaire

1	Contexte	5
2	Méthodologie	5
3	Périmètres d'étude	5
4	Développement de la Commune	5
5	Implications énergétiques et environnementales du plan directeur	6
6	Synthèse des besoins actuels de la Commune et qualité de l'air	6
7	Approvisionnement en énergie de la Commune	8
8	Besoins futurs de la Commune	9
9	Scénarios futurs	9
10	Objectifs de la société à 2'000 watts de Cité de l'énergie	10
11	Analyse et comparaison en énergie finale des scénarios futurs	10
12	Analyse et comparaison des scénarios futurs selon la société à 2000 watts	13
13	Conclusions	16
14	Hypothèses prises en compte pour les scénarios	16
15	Programme d'actions et fiches de mesures	18
16	Exemple d'une fiche d'actions	21

1 Contexte

Le territoire de la Commune de Confignon, selon le Plan directeur cantonal 2030, va être modifié en profondeur avec un triplement de sa population prévu à l'horizon 2035. Dès lors, la responsabilité des Autorités de Confignon est d'encadrer l'urbanisation qui résultera de cette évolution et d'assurer le meilleur développement futur possible en termes environnementaux et sociaux.

La Commune de Confignon a d'autre part clairement souhaité s'investir dans un programme précis de politique énergétique, dont un premier pas a été l'obtention du label «Cité de l'énergie » et qui devrait tendre vers l'obtention d'un label Gold.

Afin de disposer d'un outil permettant de fixer des objectifs clairs en matière d'énergies et, plus généralement, pour assurer une urbanisation durable de son territoire, la Commune s'est engagée à réaliser un plan directeur des énergies.

La réalisation d'un tel plan doit permettre d'étudier les potentiels énergétiques de la Commune sous divers angles (consommation, production, distribution et incitation) et d'en implémenter les résultats au niveau de la planification territoriale.

2 Méthodologie

La réalisation du plan directeur communal des énergies a été prévue en 3 phases distinctes :

1. Etat des lieux (besoins et potentiels) et première stratégie de développement communal des énergies (objectifs globaux).
2. Modélisation des besoins futurs, détermination d'un objectif à long terme et établissement d'une stratégie globale pour y parvenir.
3. Etablissement de fiches d'actions (programme d'actions et fiches de mesures établies en vue d'atteindre les objectifs globaux).

De manière générale, la 1^{ère} phase permet de mieux connaître la Commune et son territoire en termes de besoins et de potentialités et permet une première analyse des stratégies énergétiques possibles.

La 2^{ème} phase consiste en une modélisation des besoins futurs et en un développement d'une stratégie globale en accord avec les objectifs fixés.

La 3^{ème} phase enfin, vise, au travers des fiches de mesures établies, à établir une véritable base opérationnelle qui devra se poursuivre au travers de l'évaluation permanente des actions proposées.

3 Périmètres d'étude

Le *périmètre d'étude restreint* est représenté par la frontière de la Commune de Confignon. Le présent plan directeur communal des énergies concerne en priorité ce territoire.

Le *périmètre d'étude élargi* est défini de sorte à prendre en compte les différents projets de développement territorial situés à proximité de la Commune et qui impactent celle-ci.

D'une part, la Commune se situe à la croisée de deux PACA (PACA Bernex et PACA Saint-Julien/Plaine de l'Aire) qui ont fait l'objet d'une synthèse en mars 2010.

D'autre part, elle est impliquée dans le développement de projets intercommunaux de grande envergure tels que Cherpines-Charrotons, PAC Bernex-Est, Zones Agricoles Spéciales et l'extension de la ligne Tramway (TCOB).

4 Développement de la Commune

Les projets pris en compte dans l'évaluation des besoins futurs et pour lesquels seule la part impactant Confignon a été prise en compte sont Cherpines, Bernex-Est, Sur-le-Beau et Cressy.

La réalisation de ces quatre projets entraînerait l'évolution suivante :

- Situation actuelle :
734 emplois (2008) et 4'178 habitants (2010), soit un ratio emplois/habit. de 17 %
- Horizon 2018 (PAC Bernex Est, ½ Cherpines) :
2'770 emplois et 6'923 habitants, soit un ratio de 40 %
- Horizon 2035 (½ Cherpines, Cressy, Sur-le-Beau) :
4677 emplois et 13'104 habitants, soit un ratio de 36 %

Il s'agit là d'objectifs stratégiques à atteindre en fin de processus. Le développement se fera bien évidemment par étapes, de manière compatible avec les capacités financières de la Commune et des maîtres d'ouvrage privés.

5 Implications énergétiques et environnementales du plan directeur

Les implications en termes d'énergie, de transport et de charge environnementale sont énormes, et la maîtrise de ces paramètres nécessite de fixer dès le départ des objectifs clairs et d'en contrôler régulièrement la faisabilité tout au long du processus de développement.

A ce stade, il convient de rappeler l'interdépendance entre les aspects énergétiques des bâtiments et infrastructures liées, et les stratégies de mobilité. Si, par exemple, un maximum d'émissions polluantes est fixé et que la mobilité a déjà été optimisée, le solde à disposition fixera des contraintes plus ou moins fortes sur la part bâtiment-infrastructure.

6 Synthèse des besoins actuels de la Commune et qualité de l'air

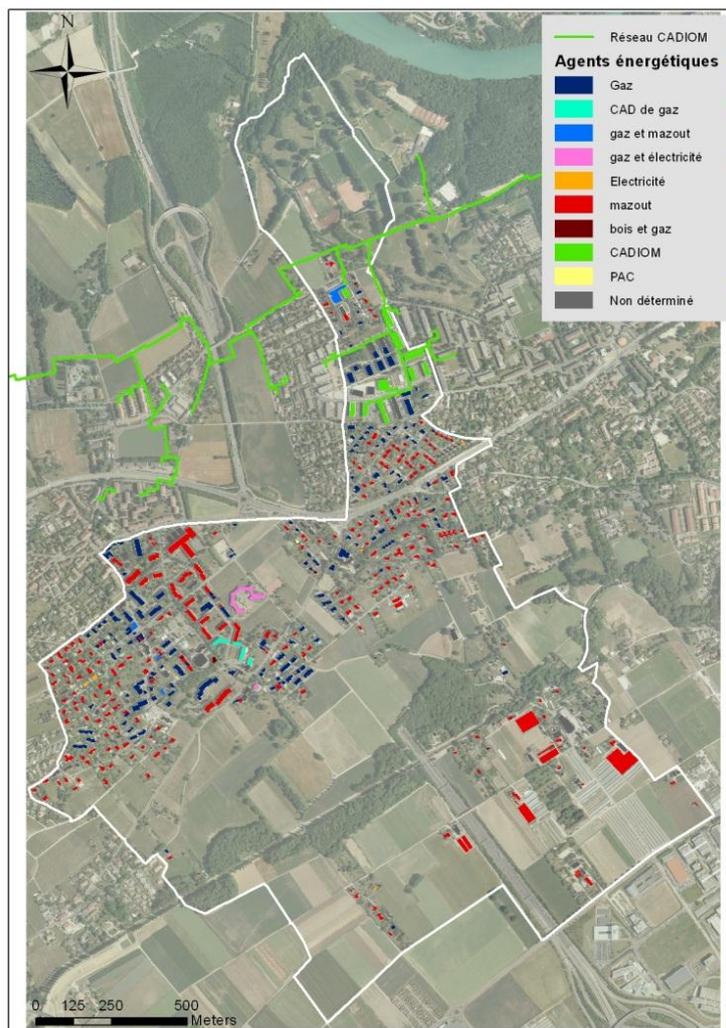
Sur la base d'une modélisation des données disponibles au niveau SITG, modèle comparé et complété avec les autres sources d'informations (SIG, ScanE) et validées par l'expérience de notre bureau et avec un questionnaire à l'attention des propriétaires de villas, un état des lieux des besoins actuels a pu être établi :

Energie thermique

La consommation en énergie thermique finale de la Commune de Confignon est estimée à 46'701 MWh. Cette chaleur est produite essentiellement à partir de mazout (34.6%) et du gaz naturel (32.9%), mais également à partir de l'usine d'incinération des Cheneviers via le réseau CADIOM (7.9%) et du bois (2.7%).

Le secteur résidentiel est le plus gros consommateur de chaleur avec plus de 80% de la demande totale d'énergie thermique (51% pour l'individuel et 30% pour le collectif). Viennent ensuite les divers non déterminés (9%) et les écoles (7%).

La part destinée aux bâtiments communaux est d'environ 3'358 MWh, ce qui représente à peu près 7.2% de la demande globale de chaleur.



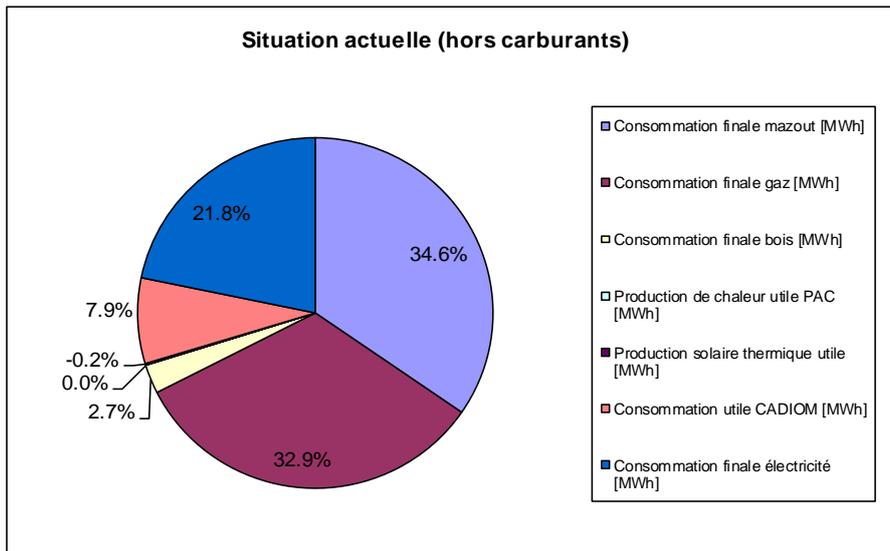
Agents énergétiques et réseau CADIOM

Energie électrique :

La demande totale en électricité est estimée à 11'450 MWh et se répartit à 84.6% pour le résidentiel (44.2% pour l'individuel et 40.4% pour le collectif), 3.1% pour les écoles, 1% pour le tertiaire-secondaire et 0.1% pour l'agriculture. Cela représente environ 0.4% de la consommation totale du canton de Genève.

Les infrastructures et bâtiments communaux (éclairage public compris) consomment environ 440 MWh, ou 3.8 % de la demande de la Commune.

De manière synthétique, **la consommation énergétique par vecteur et hors carburants et eau se répartit** de la manière suivante :



Répartition des consommations par vecteurs et systèmes énergétiques : scénario actuel (hors carburants)

Eau :

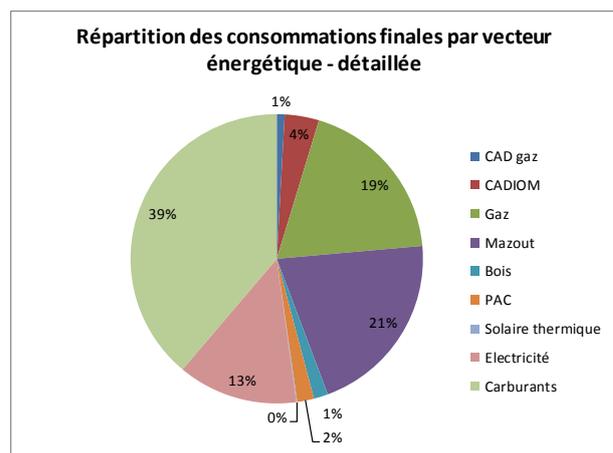
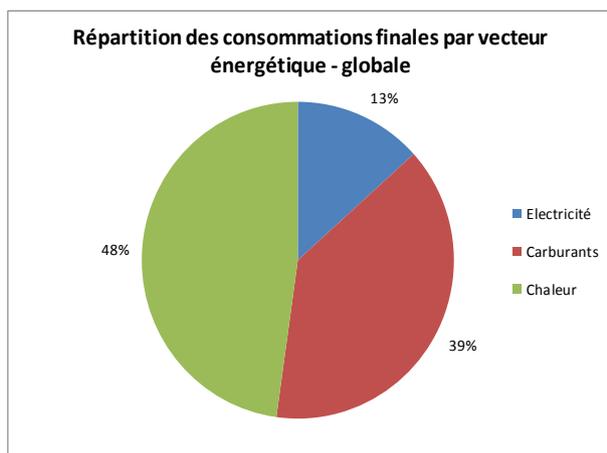
La consommation globale d'eau potable sur le territoire de Confignon a été de 315'763 m³ pour l'année 2009, dont environ 6% (17'000 à 18'000 m³) pour les bâtiments communaux.

Transport :

La consommation d'énergie liée au transport et à la mobilité sur une Commune telle que Confignon est presque aussi importante que la consommation d'énergie thermique et électrique. Une première estimation, basée sur le nombre de véhicules immatriculés et les statistiques suisses de consommation-km parcourus, donne une consommation annuelle de 34'304 MWh pour la mobilité. Cette estimation ne tient donc pas compte du trafic de transit et du fret non immatriculé dans la Commune.

Qualité de l'air :

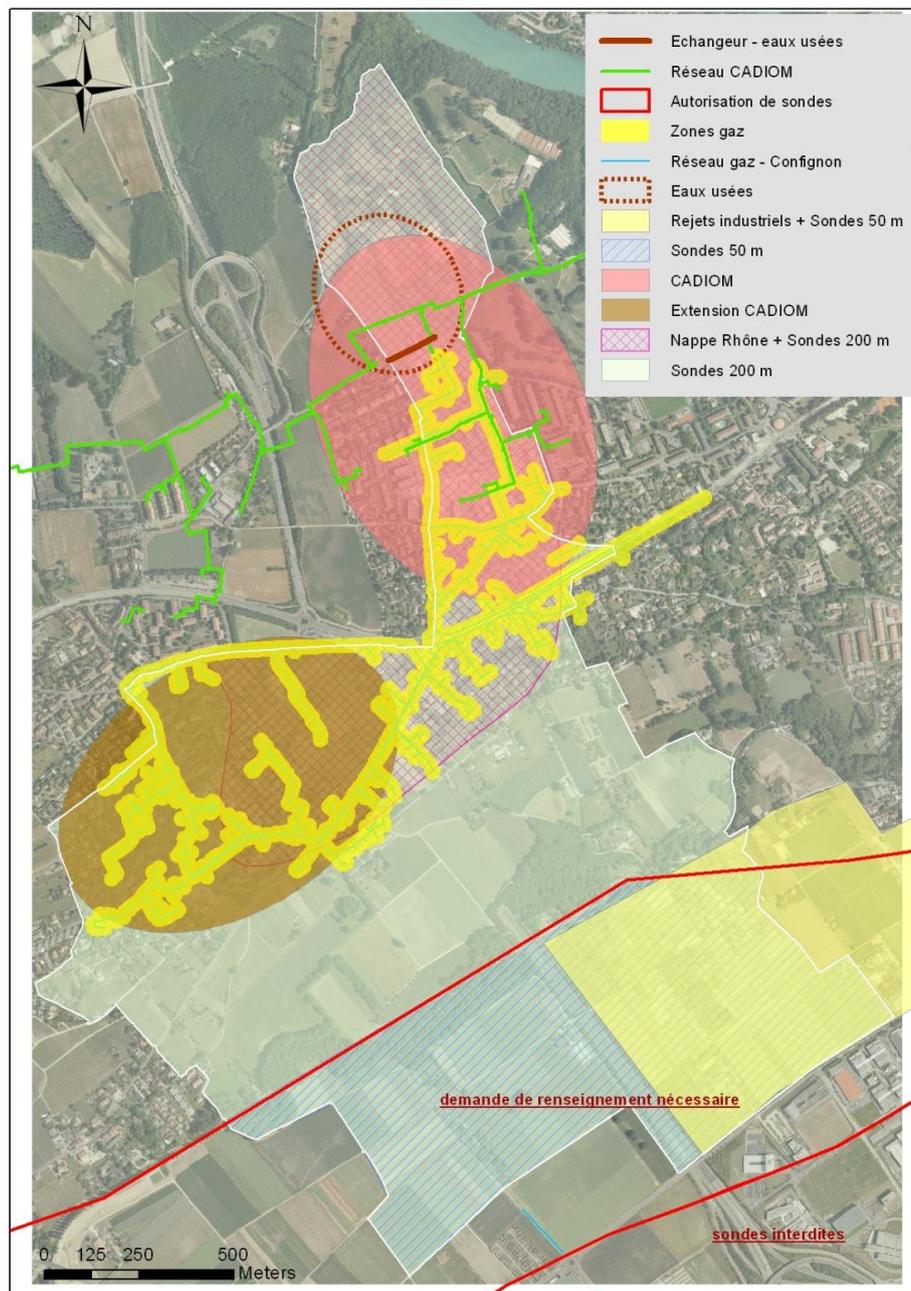
La situation semble plutôt favorable, mais les valeurs limites sont proches et le fort développement que va connaître la Commune de Confignon entraînera une augmentation des émissions polluantes qui risque de faire dépasser ces valeurs assez rapidement si rien n'est entrepris.



Répartition par vecteur des consommations en énergie finale à Confignon, globale et détaillée

7 Approvisionnement en énergie de la Commune

L'analyse des différents agents énergétiques et des productions liées a permis, dans le cas des contraintes particulières à la Commune de Confignon (zone périurbaine, forte proportion de villas et faible densité des constructions, fort développement prévu à moyen et long terme, forte dépendance aux énergies fossiles et forte charge pendulaire en termes de mobilité), d'établir une carte de synthèse qui illustre les diverses typologies énergétiques possibles sur le territoire de la Commune.



Carte résumée des approvisionnements énergétiques possibles sur la Commune

Cette carte appelle les remarques et commentaires suivants :

- Le réseau Cadiom est bien implanté au niveau de « Cressy Evaux ». Un développement pourrait être attendu dans les secteurs « Le Coteau » et « Confignon village » notamment en lien avec Bernex Est. Dans les 2 cas, il entre légèrement en conflit avec le réseau gaz, mais s'adresse, en règle générale, de préférence à des gros consommateurs.
- Le réseau gaz se concentre sur « Cressy Evaux », « Cressy Sur-le-Beau », « Confignon village » et « Le Coteau ».
- Le puisage dans la nappe pour des pompes à chaleur est possible dans la nappe du Rhône sous réserve d'une validation des débits nécessaires et tout spécialement pour les secteurs « Cressy » et « Confignon village ».

- La mise en place de sondes géothermiques verticales pour PAC est possible sur toute la Commune mais reste limitée à une profondeur de 50 m pour les secteurs « Plaine de l'Aire Champs-Blancs » et « Plaine de l'Aire Les Charrotons ».
- Un collecteur d'eaux usées présente un diamètre susceptible de pouvoir offrir un débit constant suffisant pour la mise en place d'une récupération au niveau du secteur « Cressy Evaux ». Toutefois, en l'absence de mesure précise, une étude approfondie paraît nécessaire.
- Le secteur « Plaine de l'Aire Les Charrotons » offre un potentiel de valorisation des rejets industriels de la ZIPLA.

Sur la base de cette analyse, **les recommandations** suivantes peuvent être faites :

- Privilégier le réseau Cadiom si ce dernier est présent et pour les fortes puissances.
- Réserver en priorité les pompes à chaleur aux bâtiments qui peuvent être chauffés à basse ou moyenne température ce qui permettra d'atteindre des coefficients de performance élevés.
- Dans le cas de bâtiments qui présentent des besoins en froid et de conception récente ou rénovés, privilégier le recours à des pompes à chaleur à sondes géothermiques verticales (utilisation du froid direct en été permettant également une recharge du terrain).
- Evaluer de manière plus approfondie les potentiels de production centralisée liés à la récupération sur les eaux usées ou à la biomasse.
- Choisir le réseau Gaz si ce dernier est présent lorsque le recours à des pompes à chaleur, à un réseau de quartier ou à Cadiom n'est pas possible.
- Dans tous les cas, privilégier le solaire thermique (production d'eau chaude sanitaire voire chauffage) au niveau des bâtiments de logements neufs ou existants.
- Dans tous les cas, privilégier le solaire photovoltaïque de grande puissance, soit au niveau des bâtiments administratifs ou au niveau de toitures de surface importante.
- Dans tous les cas, remplacer en priorité les installations fonctionnant au mazout puis celles fonctionnant au gaz par des systèmes plus respectueux de l'environnement.

8 Besoins futurs de la Commune

Etant donné les horizons de planification à prendre en compte et les contraintes liées à la Loi cantonale sur l'énergie révisée, il est approprié de prendre en compte la cible Minergie® ou équivalent (HPE) pour le dimensionnement des systèmes de conversion énergétique.

Au-delà du gain énergétique et environnemental pur, soit une réduction des besoins en chaleur et en énergie électrique de 20 à 30 %, tendre vers cette cible permet de réduire les puissances à installer et ainsi également les investissements pour les infrastructures.

L'impact de la mobilité devra être pris en compte en lien avec la problématique énergétique globale afin d'éviter de s'éloigner des objectifs visés.

9 Scénarios futurs

Les besoins en énergie futurs de la globalité de la Commune sont issus du cumul des besoins actuels de la Commune et des besoins supplémentaires à l'horizon 2035.

A partir de la situation actuelle, deux scénarios futurs ont été établis : « conservateur » et « renouvelable » :

- Scénario conservateur : tendance "laisser faire" dans laquelle les rénovations d'enveloppes sur le parc existant restent minimales et le développement des énergies renouvelables limité.
- Scénario renouvelable : basé, d'une part, sur une maîtrise accrue des besoins et, d'autre part, sur une valorisation maximale des énergies renouvelables dans les nouvelles constructions ainsi qu'un recours modéré à celles-ci au niveau de l'existant, ce scénario a été conçu de telle sorte qu'il permette de répondre aux objectifs de la société à 2000 watts de Cité de l'énergie.
- S'il implique nécessairement une politique volontariste, ce scénario reste tout à fait réaliste pour une Commune telle que Confignon.

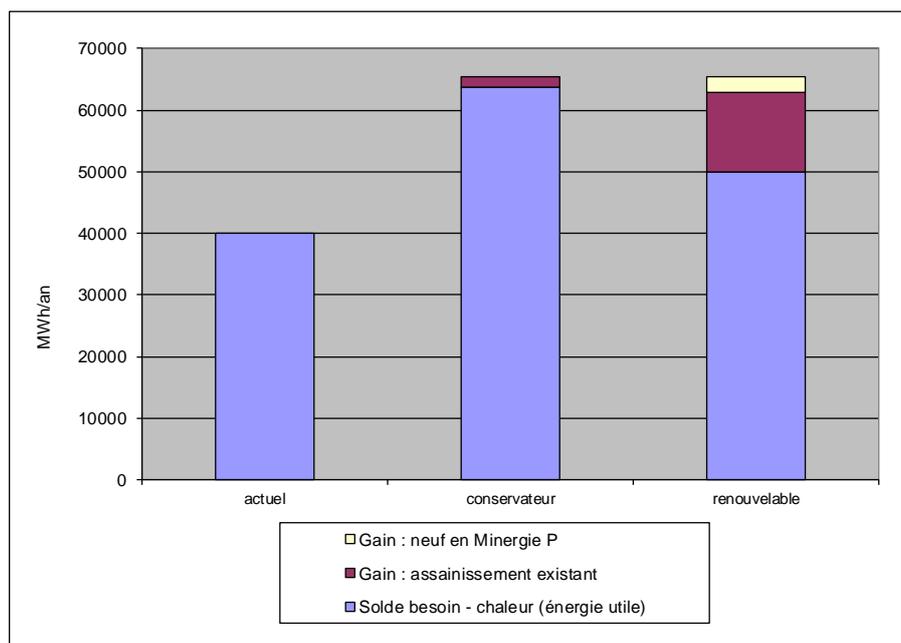
10 Objectifs de la société à 2'000 watts de Cité de l'énergie

Sur la base des données à disposition pour l'état de lieux et des horizons de planification des gros projets de construction, les objectifs suivants ont été adoptés :

- Année de référence : en l'absence de données pour 2005, nous prendrons comme référence les données de 2009.
- Horizon pour les objectifs de société à 2000 watts : 2035. Soit au niveau des réductions à atteindre à cet horizon :
 - -30 % de consommation d'énergie primaire par rapport à 2009 (par habitant)
 - -45 % de sources d'énergie primaire non renouvelable (par habitant)
 - -50 % d'émission de gaz à effet de serre (par habitant)
- A ce même horizon 2035, les valeurs cibles de référence en Suisse sont :
 - 4'400 watts de consommation d'énergie primaire par habitant
 - 3'300 watts de sources d'énergie primaire non renouvelable par habitant
 - 4.2 t. éq.-CO₂ d'émission de gaz à effet de serre par habitant et par an

11 Analyse et comparaison en énergie finale des scénarios futurs

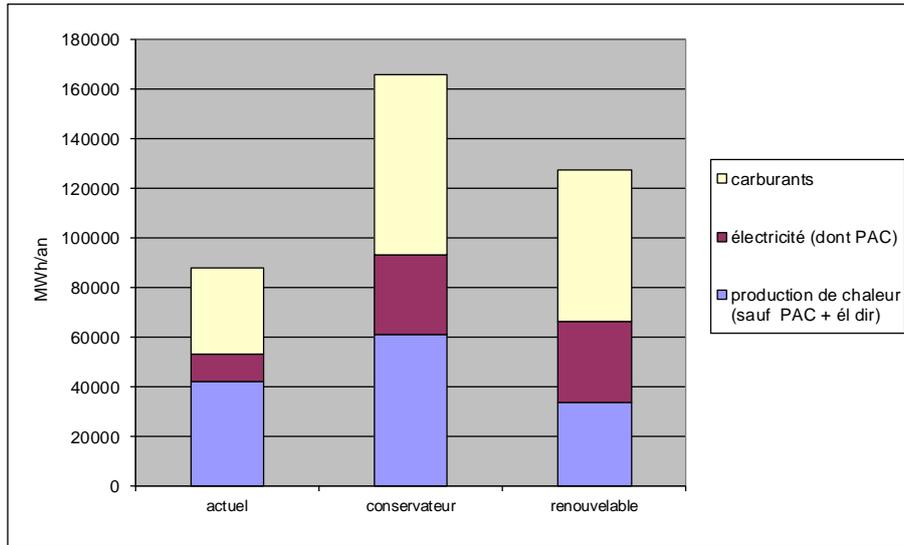
La figure qui suit illustre clairement l'importance de l'assainissement des bâtiments existants. En effet, une forte incitation à la rénovation et l'application conjointe du standard Minergie P® pour les constructions neuves (scénario renouvelable) permet de restreindre fortement l'évolution des besoins futurs.



Besoins actuels et évolution à l'horizon 2030 selon les scénarios conservateur et renouvelable

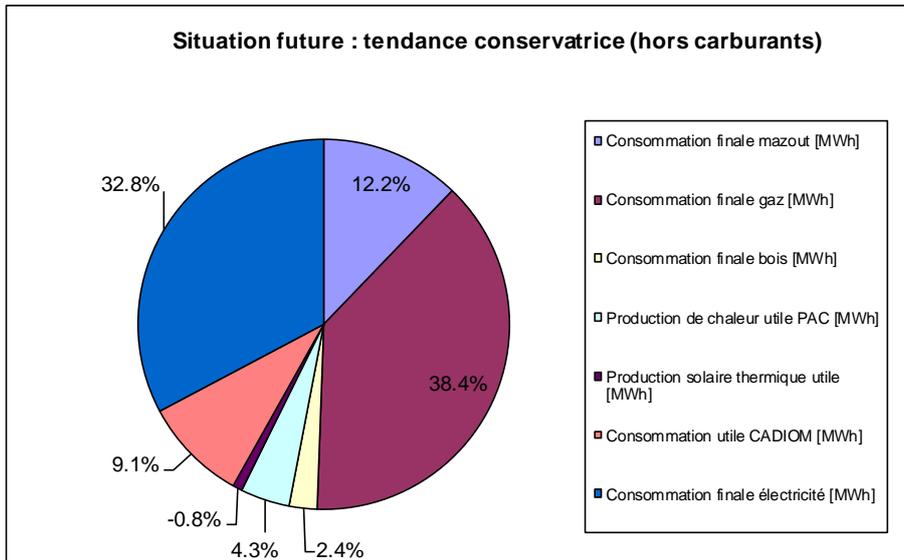
La figure suivante met en évidence la part plus que prépondérante que prendront à l'avenir les carburants. Une attention particulière devra être accordée à la problématique de la mobilité, tant au niveau du transfert vers les transports publics et la mobilité douce qu'au niveau de l'incitation à l'utilisation de véhicules économes en carburant.

Le transfert, au niveau de la production de chaleur, de technologies de combustion vers des pompes à chaleur, a pour effet d'augmenter légèrement la part électricité.

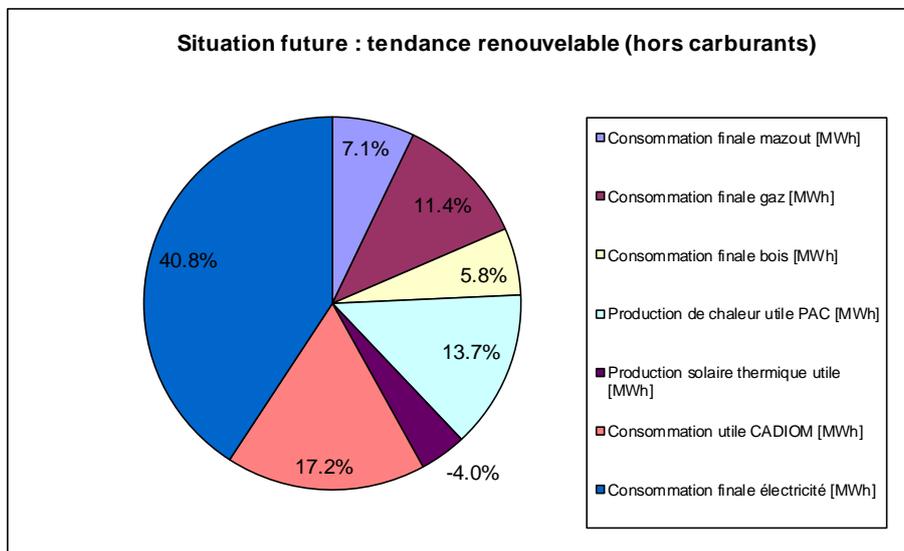


Composition des besoins actuels et futurs

Les graphiques qui suivent illustrent les parts respectives de chaque vecteur énergétique pour les 2 scénarios futurs évalués.



Répartition des consommations par vecteurs et systèmes énergétiques : scénario futur conservateur

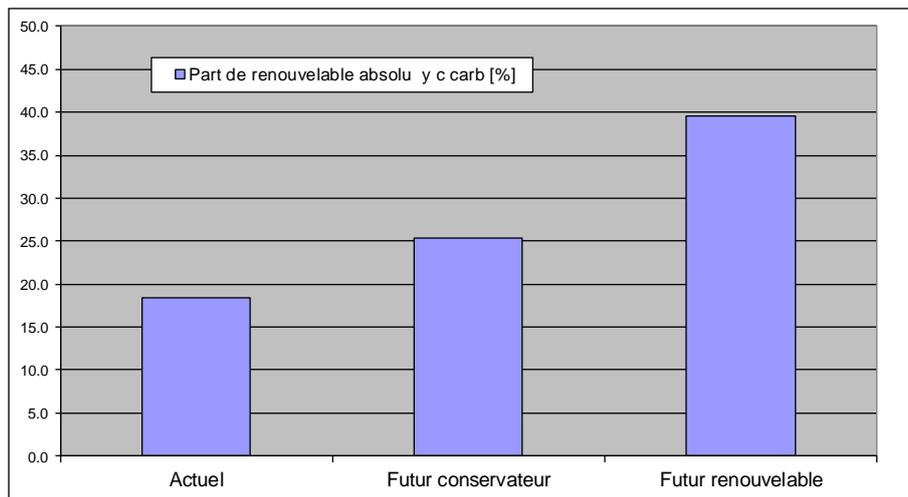


Répartition des consommations par vecteurs et systèmes énergétiques : scénario futur renouvelable

L'analyse des graphiques qui précèdent illustre l'évolution de la part de chaque vecteur ou système dans l'approvisionnement et autorise les remarques suivantes :

- Le mazout, qui représente actuellement plus du tiers des consommations de la Commune, voit sa part diminuer dans l'un comme l'autre des scénarios : passant de 34.6 % à 12.2 % dans le scénario conservateur, il est réduit à 7.1 % dans le scénario renouvelable.
- La part du gaz augmente de manière importante dans le scénario conservateur (de 32.9 % à 38.4 %) tandis qu'elle diminue à 11.4 % avec l'option renouvelable.
- L'électricité – considérée à 100% renouvelable à Genève - voit sa part croître dans les deux scénarios, avec une augmentation légèrement plus marquée pour la variante renouvelable. Dans les 2 cas, on note en effet un quasi doublement de la part électrique, qui s'explique en grande partie par l'importance prise par les PAC.
- Bien que la part du bois soit multipliée par deux dans l'option « futur renouvelable », celle-ci reste relativement limitée en valeurs absolues. Il faut également garder à l'esprit les contraintes de qualité de l'air et de disponibilité locale de la ressource.
- D'une manière générale, la diminution des besoins globaux en énergie rendue possible par un scénario volontariste telle la variante renouvelable présentée ici, contribue à augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation totale.

L'évolution de la part de l'ensemble des énergies renouvelables dans l'approvisionnement en énergie (y compris les carburants) sera ainsi la suivante :

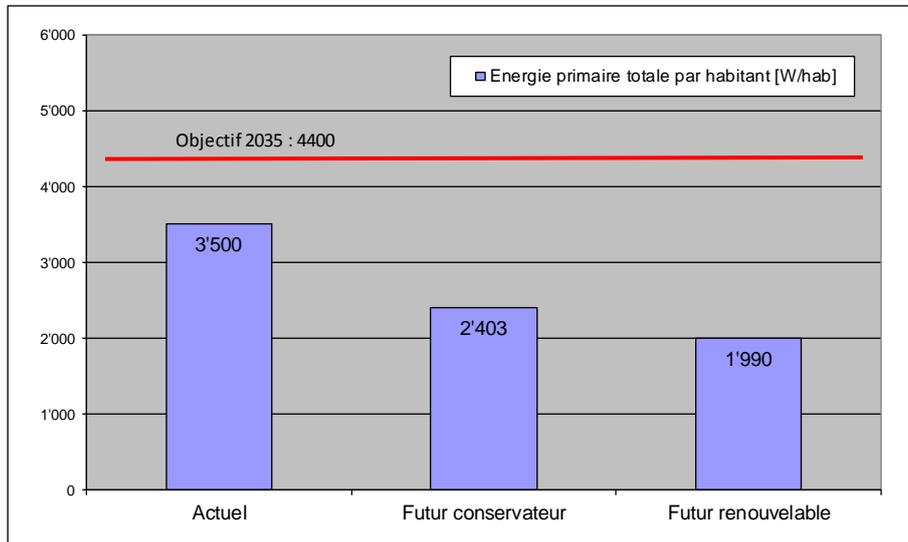


Comparaison des scénarios : part du renouvelable dans l'approvisionnement en énergie

12 Analyse et comparaison des scénarios futurs selon la société à 2000 watts

Les graphiques qui suivent offrent une vision de l'évolution des besoins selon les principes de la société à 2000 watts au niveau de l'énergie primaire (tant au niveau global qu'au niveau du non renouvelable) et au niveau des gaz à effet de serre.

Energie primaire



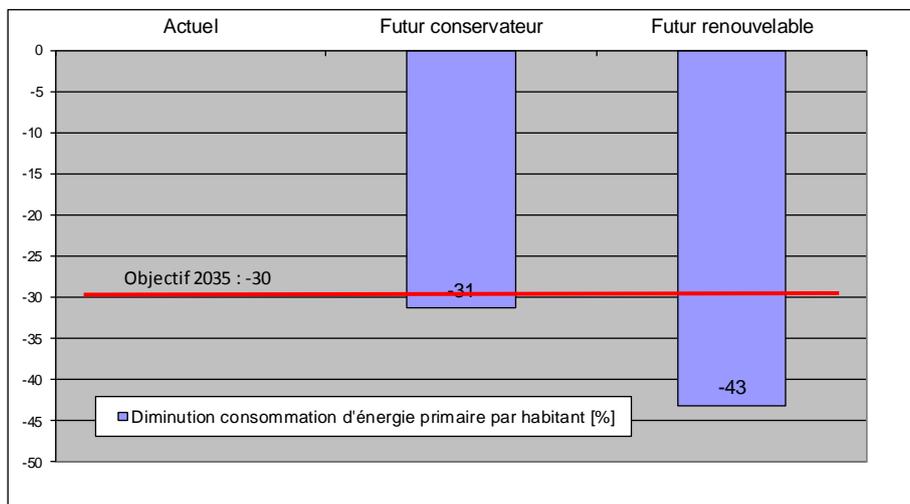
Comparaison des scénarios : énergie primaire totale par habitant

A la lecture de ce graphique, il pourrait sembler que la situation puisse être considérée comme exceptionnelle : objectifs 2055 atteints à l'heure actuelle et objectifs 2000 watts quasi atteints en 2035 dans le scénario renouvelable.

La situation particulière du Canton de Genève (approvisionnement électrique 100 % renouvelable, du moins à l'heure actuelle) et de la Commune de Confignon (présence de CADIOM et absence d'activité industrielle ou commerciale énergivore) explique ces excellents résultats.

Néanmoins ces chiffres sont à prendre comme un positionnement par rapport à une moyenne suisse (valeurs de référence) et les objectifs d'amélioration de la situation 2005 tels que mentionnés en introduction au chapitre 10 restent les véritables exigences auxquelles il conviendra de satisfaire.

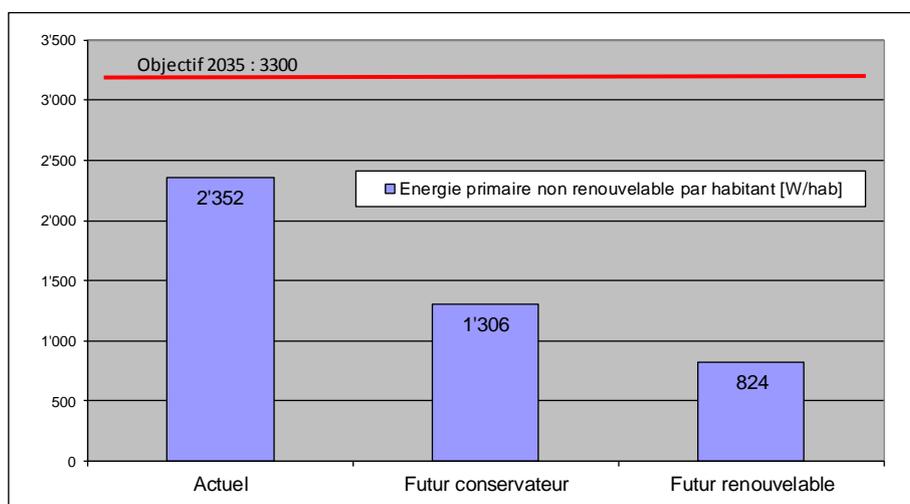
Dans ce sens et sur la bases de ces objectifs de réduction conjointe de la consommation d'énergie primaire, des sources d'énergie non renouvelable et des émissions de gaz à effet de serre, les réductions prévisibles de consommation d'énergie primaire par habitant seraient les suivantes :



Comparaison des scénarios : diminution énergie primaire totale par habitant

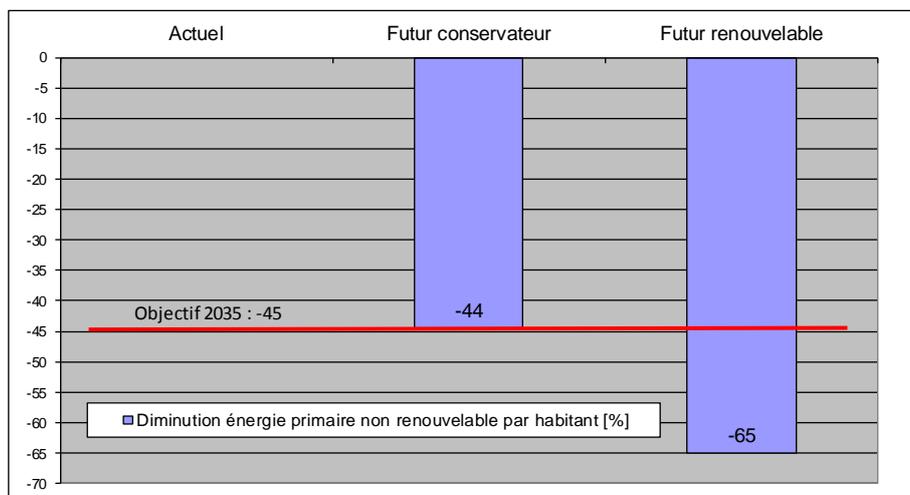
Energie primaire non renouvelable

Il apparait clairement que les exigences en termes de diminution de l'énergie primaire par habitant pourraient être atteintes tant au niveau du scénario conservateur qu'au niveau du scénario renouvelable.



Comparaison des scénarios : énergie primaire non renouvelable par habitant

La comparaison aux valeurs de référence au niveau suisse semble à nouveau plus que convaincante, mais comme précédemment l'analyse du potentiel de diminution par rapport à l'état 2005 s'avère plus adaptée comme l'illustre le graphique qui suit.

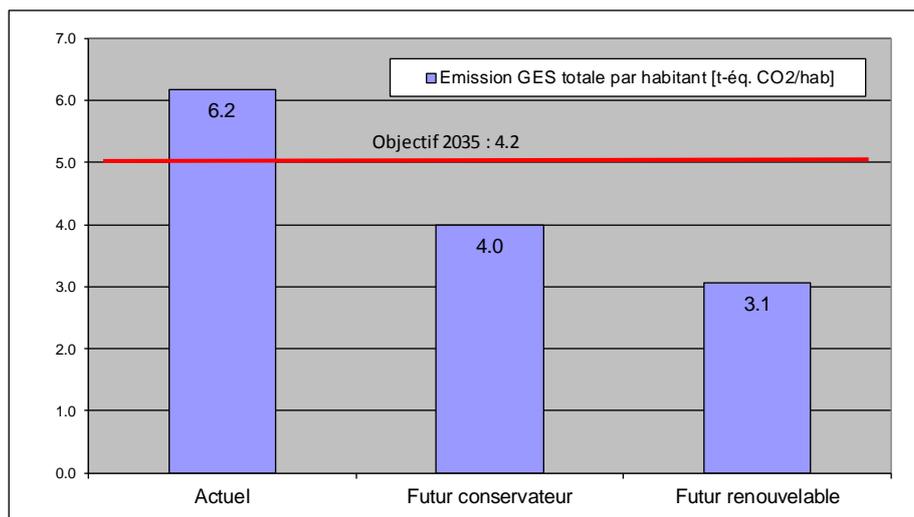


Comparaison des scénarios : diminution énergie primaire non renouvelable par habitant

De même que pour l'énergie primaire, les exigences en termes de diminution de l'énergie primaire non renouvelable par habitant pourraient être atteintes tant au niveau du scénario conservateur qu'au niveau du scénario renouvelable.

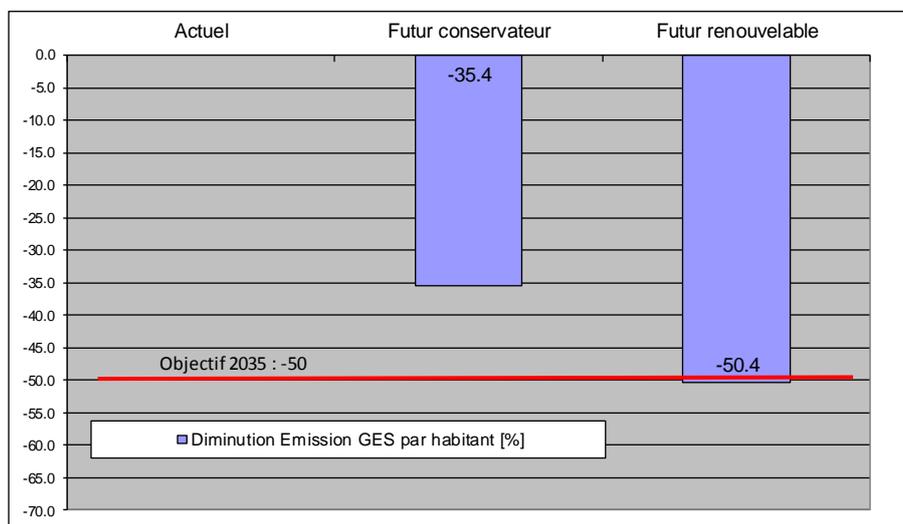
Emissions de GES

Les tableaux qui suivent offrent une comparaison des différentes variantes du point de vue environnemental, soit au niveau des émissions de gaz à effet de serre et de leur variation dans le futur ainsi que des éco-points par MWh.



Comparaison des scénarios : émission de GES totale par habitant

Les émissions de gaz à effet de serre représentent ainsi le seul élément qui n'est pas dans la situation actuelle déjà satisfaisant par rapport aux valeurs de référence suisses pour 2035.



Comparaison des scénarios : diminution des émissions de GES par habitant

Les émissions de gaz à effet de serre apparaissent clairement comme l'exigence la plus contraignante en termes de réduction par rapport à l'état 2005. Alors que le scénario conservateur ne permet pas d'atteindre les objectifs 2035, le scénario renouvelable permet quant à lui de les satisfaire, mais d'extrême justesse.

L'analyse et la comparaison des variantes nous amènent aux conclusions suivantes :

- Du fait que l'électricité (chauffage et autres fonctions) est considérée à 100% renouvelable et de par la contribution de CADIOM – dont l'énergie est considérée à 50% renouvelable -, et du bois, la part d'énergie renouvelable atteint déjà actuellement 19.1 % de l'ensemble des consommations.
- Ces énergies n'en demeurent pas moins minoritaires et représentent des quantités absolues relativement faibles en comparaison avec les sources fossiles, dont le territoire reste largement dépendant.
- La situation particulière de Confignon (présence de CADIOM, absence d'activité industrielle ou commerciale énergivore) et le contexte du Canton de Genève du point de vue de l'approvisionnement électrique 100 % renouvelable expliquent un excellent positionnement de la Commune en termes d'atteinte des valeurs cibles de référence en Suisse de la société à 2000 watts.
- Il est par contre approprié de développer des démarches en vue d'atteindre les objectifs de réduction de la société à 2000 watts, soit, à l'horizon 2035, les réductions suivantes par rapport à l'état 2005 :

- -30 % de consommation d'énergie primaire (par habitant).
- -45 % de sources d'énergie primaire non renouvelable (par habitant).
- -50 % d'émission de gaz à effet de serre (par habitant).
- Les scénarios développés, soit « conservateur » et « renouvelable » permettent d'approcher ou d'atteindre de manière plus ou moins différenciée ces objectifs. En effet si les réductions de consommation d'énergie primaire et de sources d'énergie primaire non renouvelable pourraient être atteintes dans les 2 cas, il n'est va pas de même pour la réduction des gaz à effet de serre qui requiert l'adoption du scénario renouvelable.
- La diminution globale des consommations - et en particulier des consommations fossiles - dans le scénario renouvelable a un impact très clair sur les émissions de polluants directs comme sur les GES.
- La rénovation et l'adoption de standards de construction plus élevés prennent également une importance cruciale dans le scénario renouvelable. Une telle démarche n'est pas envisageable sans une réduction des besoins à la source.
- Le transfert, au niveau de la production de chaleur, de technologies de combustion vers des pompes à chaleur, vers CADIOM et vers le bois devient primordial pour atteindre l'objectif en termes de GES, même si, dans le cas des pompes à chaleur cela conduit à une légère augmentation de la part électricité.
- Dans l'un comme l'autre des scénarios, on notera la part croissante que prendront à l'avenir les carburants. Une attention particulière devra donc être accordée à la problématique de la mobilité, tant au niveau du transfert vers les transports publics et la mobilité douce qu'au niveau de l'incitation à l'utilisation de véhicules économes en carburant.

13 Conclusions

D'ici à 2035 et compte tenu d'une très forte augmentation de la population et des places de travail prévue dans le Plan directeur cantonal, l'enjeu est de taille : en effet, il s'agira, d'une part, d'agir au niveau des besoins – par l'assainissement du parc existant mais aussi par le respect de plus hauts standards de performance énergétique possibles pour les nouvelles constructions – et, d'autre part, de valoriser au maximum les énergies renouvelables et/ou locales afin que celles-ci deviennent dominantes dans l'approvisionnement.

Compte tenu des développements prévus en termes de population et d'emplois, il est clair, néanmoins, qu'aucune évolution majeure ne pourra avoir lieu sans une politique volontariste. La comparaison des scénarios « conservateur » et « renouvelable » montre ainsi que seul le second permettra non seulement d'atteindre les objectifs de réductions de consommation d'énergie primaire et de sources d'énergie primaire non renouvelable, mais aussi d'atteindre l'objectif de réduction des gaz à effet de serre.

Au regard des objectifs fixés aux niveaux fédéral et cantonal en matière d'énergie et de CO2 et au regard, également, des réalisations et engagements de la Commune de Confignon dans ces domaines et dans la démarche Cité de l'énergie, le scénario "conservateur" n'est clairement pas envisageable.

Axé sur l'atteinte des objectifs de société à 2000 watts de Cité de l'énergie, le scénario "renouvelable" demande par contre la mise en place d'un véritable programme d'actions communal, pensé en complémentarité avec les mesures fédérales (programme bâtiments 2010 notamment) et cantonales.

Clairement ambitieux, ce scénario n'en est pas moins réaliste, et surtout porteur de bénéfices multiples à court comme à plus long terme pour la Commune : réduction des émissions polluantes locales comme globales (GES), réduction de la dépendance du territoire aux énergies fossiles, limitation des risques de précarité énergétique, revalorisation des ressources locales à travers des modes de gestion durable et développement d'activités économiques liées à ces démarches.

14 Hypothèses prises en compte pour les scénarios

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des hypothèses choisies avec, pour chacune d'elles, une traduction en unités concrètes pour la Commune de Confignon : nombre d' « unités chauffées » d'une surface de 100 m² (U.C. dans le tableau) ou surface de panneaux solaires par exemple :

	Scénario conservateur	Ordre de grandeur	Scénario renouvelable	Ordre de grandeur	Remarques
Rénovation parc existant	- 0.2 % / an des besoins actuels en chaleur	<i>Rénovation de 7 % de la SRE actuelle Soit ~ 233 U.C.</i>	- 1.4 % / an des besoins actuels en chaleur	<i>Rénovation de 47 % de la SRE actuelle Soit ~ 1'634 U.C.</i>	U.C. : unité chauffée équivalente à 100 m ² (logements et bureaux)
Nouvelles constructions	Minergie® (soit enveloppe ~ 90% de la limite SIA)		Minergie P® (soit enveloppe ~ 60% de la limite SIA)		Gain équivalent à ~ 728 U.C. de type Minergie P
Mazout	- 1.5 % / an par rapport à la situation actuelle	<i>Remplacement d'env. 32 % des installations actuelles</i>	- 3 % / an par rapport à la situation actuelle	<i>Remplacement d'env. 57 % des installations actuelles</i>	Principal levier de réduction des émissions de CO ₂
Gaz	Solde fourni au gaz	<i>Besoin en gaz doublé par rapport à l'actuel.</i>	Solde fourni au gaz	<i>Baisse d'environ 47 % par rapport à l'actuel</i>	
Carburants	¾ du prorata par rapport à l'augmentation des surfaces de bât. et - 5 % de consommation par amélioration de l'efficacité des véhicules.		¾ du prorata par rapport à l'augmentation des surfaces de bât. et - 20% de consommation par amélioration de l'efficacité des véhicules.	<i>Gain de ~ 11 GWh annuels par rapport au scénario conservateur</i>	¾ prorata : réduction du taux de motorisation grâce aux développements des TP et de la mobilité douce
Solaire photovoltaïque	Nouveaux bâtiments d'activités, écoles: ¼ du potentiel maximum. Parc existant : + 5 % /an de l'existant	<i>Surface supplémentaire : ~ 4'700 m² de panneaux soit 520 MWh/an</i>	Nouveaux bâtiments d'activités et écoles : ½ potentiel maximum. Parc existant : + 10 % /an de l'existant	<i>Surface supplémentaire : ~ 9'500 m² de panneaux soit 1'075 MWh/an</i>	Production actuelle : 829 m ² de panneaux pour ~ 92 MWh/an
Solaire thermique	Nouveaux bâtiments de logements : ¼ du potentiel maximum. Parc existant : + 10% /an de l'existant	<i>Surface supplémentaire : ~ 1'300 m² soit 650 MWh/an (besoins ECS annuels de 334 U.C.)</i>	Nouveaux bâtiments de logements : totalité du potentiel maximum Parc existant : + 50% /an de l'existant	<i>Surface supplémentaire : ~ 6'150 m² soit 3'075 MWh/an (besoins ECS annuels de 1'580 U.C.)</i>	Production actuelle : 160 m ² de panneaux pour ~ 80 MWh/an
Pompes à chaleur (PAC)	Nouveaux bâtiments : ¼ potentiel max., COP=4 Existant : + 0.2 % /an du parc actuel alimenté au mazout, COP=3 Froid seulement sur le neuf.	<i>~ 6 fois plus d'U.C. alimentées à l'aide de PAC (actuel: 97 U.C., futur : 580)</i>	Nouveaux bâtiments : ½ potentiel max., COP=4 Existant : + 1.4 % /an du parc actuel alimenté au mazout, COP=4 Froid seulement sur le neuf.	<i>~ 16 fois plus d'U.C. alimentées à l'aide de PAC (actuel: 97 U.C., futur : 1'540)</i>	Coefficients de performance (COP) des PAC : 3 pour toutes les PAC sur existant. 4 pour les bâtiments neufs.
Chauffages bois	Nouveaux : + 1%/an Existants : + 2% /an de l'existant	<i>~ 2.2 fois plus d'U.C. bois par rapport à l'actuel (+ 169 % en énergie).</i>	Nouveaux : + 5%/an Existants : + 5% /an de l'existant	<i>~ 6.3 fois plus d'U.C. bois par rapport à l'actuel (+ 330 % en énergie)</i>	Part actuelle de la consommation totale recalculée : 2.7 %
CADIOM	+5 % / an de l'existant	<i>~ 4.3 fois plus d'U.C. par rapport à l'actuel (+ 215 % en énergie)</i>	+10 % / an de l'existant	<i>~ 8 fois plus d'U.C. par rapport à l'actuel (+ 330 % en énergie)</i>	Part actuelle de la consommation totale recalculée : 7.1 %

15 Programme d'actions et fiches de mesures

Afin de faciliter la mise en œuvre et le suivi d'actions allant dans le sens des engagements pris par les autorités communales (scénario renouvelable), un certain nombre de "fiches actions" ont été établies. Classées selon les chapitres du programme d'actions "Cité de l'énergie", ces fiches visent à fournir des repères relatifs au contexte, aux objectifs et aux modalités de mise en œuvre des actions opérationnelles.

Conçues pour être complétées et mises à jour par les collaborateurs de la Commune, ces fiches offrent un support tant pour le suivi des actions que pour la communication interne et externe autour de cette problématique énergétique.

L'élaboration du plan directeur communal de l'énergie a permis d'établir une liste de fiches présentée ci-dessous. D'entente avec la Commune, il a été convenu, dans un premier temps, d'en développer 15 (en italique dans la liste) afin de pouvoir tester leur utilisation par les collaborateurs de la Commune. Une fiche est présentée à titre d'exemple au chapitre 16.

Développement territorial, constructions

- *Plan directeur énergie*
- *Planification et contrôle des constructions*
- *Planification énergétique de proximité*
- Développement d'éco-quartier(s)
- *Sites industriels durables*
- Plan d'assainissement du parc immobilier privé

Bâtiments communaux, installations

- Suivi énergétique des bâtiments et installations communales
- *Plan d'assainissement des bâtiments communaux*
- *Solaire thermique (bâtiments communaux)*
- *Solaire photovoltaïque (bâtiments communaux)*
- Raccordement à CADIOM (bâtiments communaux)
- Economie d'électricité
- Assainissement éclairage public
- Achat éco-électricité
- *Economie d'eau*
- *Stratégie de renouvellement de la flotte de véhicules communaux*
- Consommation de carburant

Approvisionnement, dépollution

- *Carte des secteurs énergétiques*
- *Solaire thermique (bâtiments privés)*
- *Solaire photovoltaïque (bâtiments privés)*
- Raccordement à CADIOM (bâtiments privés)
- Rejets thermiques
- Cogénération
- Eaux usées
- Chaleur ambiante et PAC
- Biomasse

Mobilité

- Circulation et stationnement
- Incitation à la mobilité douce et au transfert modal

Organisation interne

- Internalisation des coûts externes de l'énergie
- *Concours, organisation des appels d'offre*
- Directives d'achat
- *Formation*
- Programme d'activité, planification annuelle

Communication, coopération

- Information, communication
- *Encouragements financiers, subventions*
- Collaborations, coopérations

16 Exemple d'une fiche d'actions

Commune de Confignon

**

« Bâtiments et installations communaux » Plan d'assainissement des bâtiments communaux

Contexte et justification

- Importance du secteur du bâtiment dans les besoins énergétiques actuels : 50% des besoins de la Commune
- Bâtiments communaux :
 - 7.2% de la consommation totale d'énergie thermique sur le territoire communal
 - 3.8% de la consommation électrique (éclairage public compris)
- L'indice de consommation d'énergie moyen des bâtiments communaux est plus élevé que la moyenne communale et principe d'exemplarité.

Objectifs cadres

- Planification systématique de l'assainissement des bâtiments communaux sur 5 à 10 ans avec évaluation et mise à jour annuelle
- Déclinaison des objectifs du plan directeur communal des énergies au niveau du parc de bât. communaux :
 - diminution de 32% des besoins de l'ensemble de la SRE des bâtiments communaux à l'horizon 2035
 - diminution de 1.2% par an, soit environ 40 MWh/an sur les 3'358 MWh (chaleur uniquement) consommés par l'ensemble du parc communal en 2009.

Qui ?

Pilotage

Partenaires

Cibles

- responsables communaux et service bâtiments
- population : communication sur les actions communales

Quels moyens ?

Budget

Financements

Commune de Confignon

Description de l'action	Objectif opérationnel	Référent	Calendrier / état d'avancement
Audits énergétiques sur les bâtiments communaux			
Mise en place d'une planification systématique des travaux et d'un suivi des avancées, au regard des objectifs du PDCE.			
Mise en place d'un guide d'utilisation et d'entretien des bâtiments neufs ou rénovés + suivi de leurs performances réelles			
Prise en compte de l'énergie grise lors de travaux de rénovation et de nouvelles constructions			
Valorisation des engagements et réalisation de la Commune : par ex. organisation de visites de bâtiments rénovés			

Références légales

- Loi cantonale sur l'énergie :
art 16, exigences relatives aux bâtiments publics :
- concept énergétique obligatoire pour toute nouvelle construction / rénovation
- conception et entretien des nouvelles constructions conformément à un standard de "haute performance énergétique"

Autres références

- programme bâtiments de la confédération
<http://www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/fr>

Contacts / partenaires