



Note méthodologique

Auteurs J. Fournier / C. Vannay

Date 26.11.2018, version adaptée de celle du 06.04.2017

Planification énergétique territoriale

Réseaux de distribution de gaz et de chaleur à distance

1. Planification énergétique territoriale

La planification énergétique territoriale répond aux compétences octroyées aux communes par la loi sur les communes (art. 6), ainsi qu'aux tâches figurant dans la fiche de coordination G.2/2 « Approvisionnement en énergie » du plan directeur cantonal (PDc) et dans les fiches E.3 « Approvisionnement en énergie » et E.7 « Transport et distribution d'énergie » du projet de PDc.

Elle permet de coordonner et optimiser l'approvisionnement énergétique communal, intercommunal ou régional.

La première démarche consiste à rassembler les informations suivantes :

- la liste des bâtiments chauffés construits sur le territoire communal, avec les indications des années de construction, des surfaces chauffées, des catégories des constructions, des agents énergétiques utilisés pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire et des types de production de chaleur utilisés (chauffage électrique direct, chaudière fossile, chaudière/poêle à bois/pellets, pompe à chaleur, etc.). La qualité des données du registre des bâtiments et des logements, renseignées à l'office fédéral de la statistique, jouent à cet effet, un rôle primordial;
- la consommation d'énergie des constructions, ou une estimation de celle-ci ;
- la densité de consommation d'énergie par hectare ;
- les ressources locales et renouvelables disponibles pour la production d'énergie ;
- les émetteurs de rejets de chaleur ;
- les infrastructures de transport et de distribution d'énergie ;
- les surfaces chauffées encore constructibles selon le plan d'affectation de zones (PAZ) ;
- les valeurs d'immissions des polluants atmosphériques.

Ces informations permettent de constater et de calculer :

- la structure actuelle d'approvisionnement des quartiers ;
- le bilan énergétique communal approximatif ;
- le potentiel de réduction des besoins de chaleur par la rénovation de l'enveloppe des bâtiments ;
- l'évolution potentielle des besoins tenant compte du développement du parc immobilier ;

- le taux de couverture potentiel par les énergies renouvelables pour différents scénarios de développement ;
- les secteurs dans lesquels le taux de pollution nécessite des réductions d'émissions polluantes.

Sur la base de ces connaissances, il est possible d'élaborer une planification qui aboutira à la désignation de secteurs, par exemple, :

- adaptés pour un réseau de chaleur à distance (densité de besoins importante, synergies entre entreprises) ;
- dans lesquels le réseau de gaz ferait sens ;
- où l'absence de réseau permettra de privilégier le recours aux énergies renouvelables disponibles ;
- dans lesquels est décrétée l'interdiction de certains types de chauffage aggravant de manière intolérable le taux de pollution.

La planification énergétique territoriale permet de définir les objectifs énergétiques à poursuivre ou de transcrire, sur le territoire, les objectifs qui ont déjà été décidés.

Le cadastre thermique cantonal a été établi en 2016. Dans le cadre du mandat relatif à l'élaboration de ce cadastre, le Service de l'énergie et des forces hydrauliques (SEFH) a convenu d'un cahier des charges pour un rapport communal type accompagné de cartes. Ce cadastre constitue une bonne entrée en matière dans cette thématique.

2. Réseaux de distribution de gaz et de chaleur à distance

Pour donner une légitimité juridique à la planification énergétique territoriale, il est opportun de compléter le règlement communal des constructions et des zones (RCCZ). Les exemples d'articles suivants permettent de concrétiser la vision communale :

a. Articles XX (à envisager dans tous les RCCZ)

Art. XX1 Planification énergétique territoriale

¹ L'approvisionnement du territoire communal en énergie fait l'objet d'une planification visant à favoriser un approvisionnement compatible avec les objectifs climatiques et énergétiques.

² Cette planification doit favoriser le recours aux énergies indigènes et renouvelables, la valorisation des rejets de chaleur, ainsi que l'utilisation judicieuse des énergies non renouvelables tout en assurant un approvisionnement suffisant, sûr et économique.

³ Pour ce faire, la commune détermine les modes d'approvisionnement énergétiques privilégiés pour les divers secteurs de son territoire. Il s'agit en particulier de déterminer les secteurs qui ne seront pas équipés avec des réseaux énergétiques (gaz, chaleur à distance), ceux pour lesquels l'opportunité d'un réseau de chaleur à distance doit être analysée, ceux qui pourront être équipés avec un réseau de gaz.

Art. XX2 Planification des réseaux de chaleur à distance et de gaz

¹ Dans les secteurs non encore équipés du réseau de gaz et dans lesquels la densité énergétique¹ est suffisante, la construction d'un réseau de chaleur à distance doit être étudiée avant d'envisager l'équipement avec le réseau de gaz. La disponibilité des ressources locales précisera l'agent ou les agents énergétiques à utiliser pour alimenter ce réseau.

² Dans les secteurs non encore équipés du réseau de gaz où la densité énergétique n'est pas suffisante pour envisager un réseau de chaleur à distance, l'opportunité d'un approvisionnement par un réseau de gaz doit être analysée en appliquant des critères de planification énergétique territoriale liés à la qualité énergétique, à la taille et à l'affectation des bâtiments, ainsi qu'à la situation ($\leq 1'200$ mètres d'altitude (plaine et coteaux) / $> 1'200$ mètres d'altitude (montagne)).

³ Dans les secteurs déjà parcourus par des conduites de gaz, la densification du réseau est en principe admise. Demeure réservée la volonté communale de projeter un réseau de chaleur à distance (CAD).

b. Article YY (à envisager dans le RCCZ de la commune qui prévoit exclure le réseau de gaz pour une partie de son territoire)

Art. YY Secteurs sans réseau de gaz

Les secteurs sans réseau de gaz sont reportés, à titre indicatif, sur le plan d'affectation de zones (PAZ). Ils se superposent aux zones d'affectation. Dans ces secteurs, les bâtiments ne pourront pas être raccordés au réseau de gaz.

¹ "Les secteurs appropriés présentent des besoins en chaleur allant de 350 à 400 MWh/ha.", in SuisseEnergie pour les communes, *Planification énergétique territoriale. Module 6 : Réseau de chauffage*, SuisseEnergie pour les communes, Cossonay, 2013, p. 4

"La densité de raccordement devrait être d'au moins 1,2 à 1,5 MWh par mètre courant en terrain facile, et d'au moins 2,0 MWh en terrain difficile", Andreas KEEL, "Propres, sûrs, sans soucis. Réseaux thermiques au bois", in *Energies renouvelables n°2*, SEES, Berne, 2010, p. 12

- c. Articles ZZ (à envisager dans le RCCZ de la commune qui prévoit déterminer des secteurs de chaleur à distance)

Art. ZZ1 Secteurs de chaleur à distance

¹ Ces secteurs ont pour but la construction d'un réseau de CAD alimenté principalement par ... (à préciser par la commune : bois, rejets de chaleur, eau de nappe phréatique, etc.).

² Tout propriétaire est tenu de laisser passer sur son terrain, les conduites nécessaires à la construction du réseau de CAD, y compris en vue de desservir les voisins. La commune exige la preuve de l'inscription d'une servitude de passage de conduites en sa faveur avant la délivrance d'une autorisation de construire. Sur les routes cantonales ainsi que sur les parcelles du Rhône et du Léman, cette autorisation ne peut être octroyée qu'à bien plaisir (Loi sur les Routes du 3 septembre 1965).

³ Les secteurs de chaleur à distance sont reportés, à titre indicatif, sur le PAZ. Ils se superposent aux zones d'affectation.

Art. ZZ2 Obligation de raccordement au réseau de chaleur à distance

¹ Les propriétaires ont l'obligation de s'approvisionner en énergie par le biais du réseau de chaleur à distance. (Article conforme à l'art. 10 al. 4 de la loi cantonale sur l'énergie, si l'énergie distribuée est produite principalement au moyen d'énergies renouvelables ou de rejets de chaleur.)

1. Si le réseau de chaleur à distance n'est pas opérationnel au moment de l'octroi de l'autorisation de bâtir, l'approvisionnement est garanti jusqu'au raccordement effectif au réseau de CAD.
2. Si la garantie d'approvisionnement ne peut être assurée, la commune peut lever l'obligation de raccordement au réseau de CAD.

Art. ZZ3 Les constructions et installations assujetties

¹ Les constructions et les installations soumises à l'obligation d'approvisionnement en énergie par le réseau de CAD dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire sont :

- a) les constructions et les installations nouvelles,
- b) les transformations ou les changements d'affectation nécessitant un changement ou une modification importante des installations de production de chaleur existantes,
- c) les changements ou les modifications importantes des installations de production de chaleur existantes.

² Ces dispositions sont traitées dans le cadre de la procédure ordinaire d'autorisation de construire. Conformément à l'ordonnance sur les constructions, les installations de production de chaleur sont également soumises à autorisation de construire.

³ Le Conseil communal établit une réglementation ad hoc sur le réseau de chaleur à distance où figurent notamment des dispositions relatives aux dérogations à l'obligation de raccordement, aux conditions tarifaires, aux sanctions, à l'implantation du réseau.

Pour l'ajout d'articles dans le RCCZ, il est nécessaire d'établir un rapport. Ce rapport, exigé par l'article 47 OAT (ordonnance sur l'aménagement du territoire), devra expliquer la démarche en démontrant que le besoin est justifié et la localisation adéquate. Le rapport précisera la méthodologie utilisée pour la planification énergétique territoriale, soit pour la détermination des secteurs qui ne seront pas équipés de réseaux d'approvisionnement énergétique et de ceux qui le seront par un réseau de chaleur à distance ou de gaz.

Les aspects à traiter suivants semblent adéquats :

- vision énergétique communale, intercommunale ou régionale en lien avec les stratégies énergétiques cantonales et fédérales ;
- disponibilité locale des ressources énergétiques (y compris les synergies éventuelles entre émetteurs et demandeurs de chaleur) ;
- situation (\leq 1'200 mètres d'altitude, $>$ 1'200 mètres d'altitude) ;
- composition du parc immobilier des secteurs du territoire (affectation, taille et qualité énergétique des bâtiments) ;
- densité de consommation d'énergie par hectare ;
- conflits potentiels avec l'aménagement du territoire, l'agriculture, la forêt, la protection de l'environnement et des eaux, en particulier souterraines la protection de la nature et du paysage, l'espace réservé aux eaux, les installations tierces ou encore les dangers naturels.

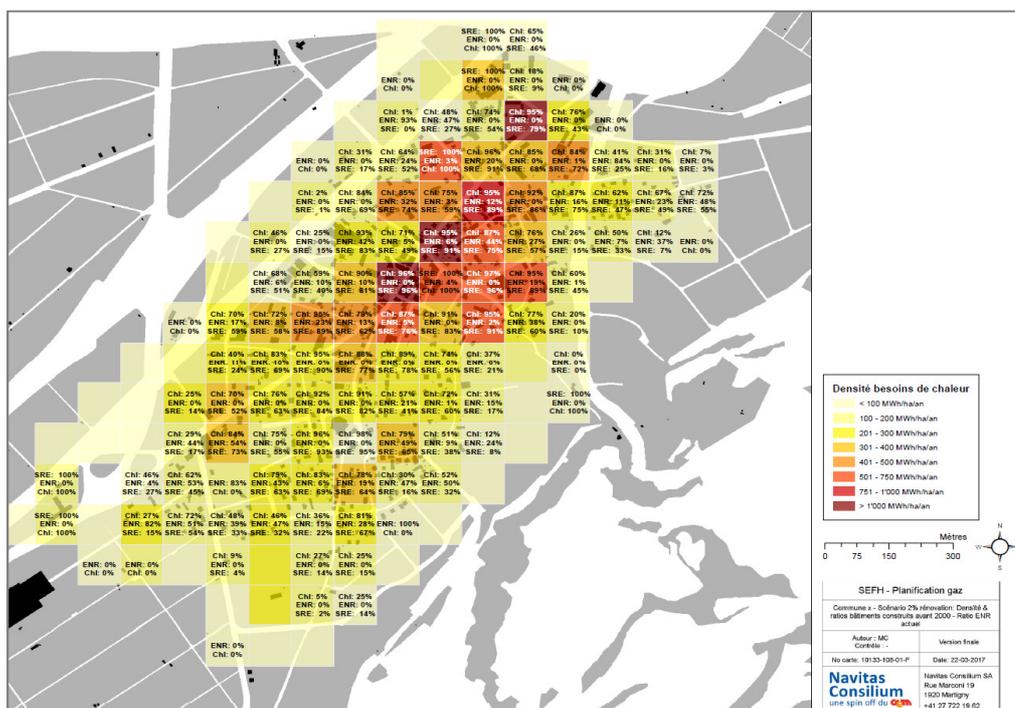
3. Méthodologie proposée

Pour définir les secteurs du territoire :

- qui ne seront équipés ni de réseaux de gaz, ni de réseaux de chaleur à distance ;
- pour lesquels l'opportunité d'un réseau de chaleur à distance doit être analysée ;
- qui pourront être équipés avec un réseau de gaz ;

le SEFH propose ce qui suit :

a) Carte des besoins de chaleur par hectare



La première étape consiste à établir une carte comprenant, par hectare, des indications en lien avec les constructions chauffées.

Comme il s'agit de réfléchir à un approvisionnement adapté au développement à moyen terme du territoire, il est proposé que ces indications soient basées sur les hypothèses suivantes :

- zones à bâtir à saturation² ;
- taux de rénovation énergétique de 2 %³.

Les indications, par hectare, sont les suivantes :

- densité de chaleur en MWh/a ;
- part des besoins de chaleur des bâtiments chauffés construits avant 2000 (ChI);
- part des surfaces de référence énergétique (SRE) des bâtiments chauffés construits avant 2000.

² A saturation : zones à bâtir complètement bâties en considérant les indices du plan de zone actuel.

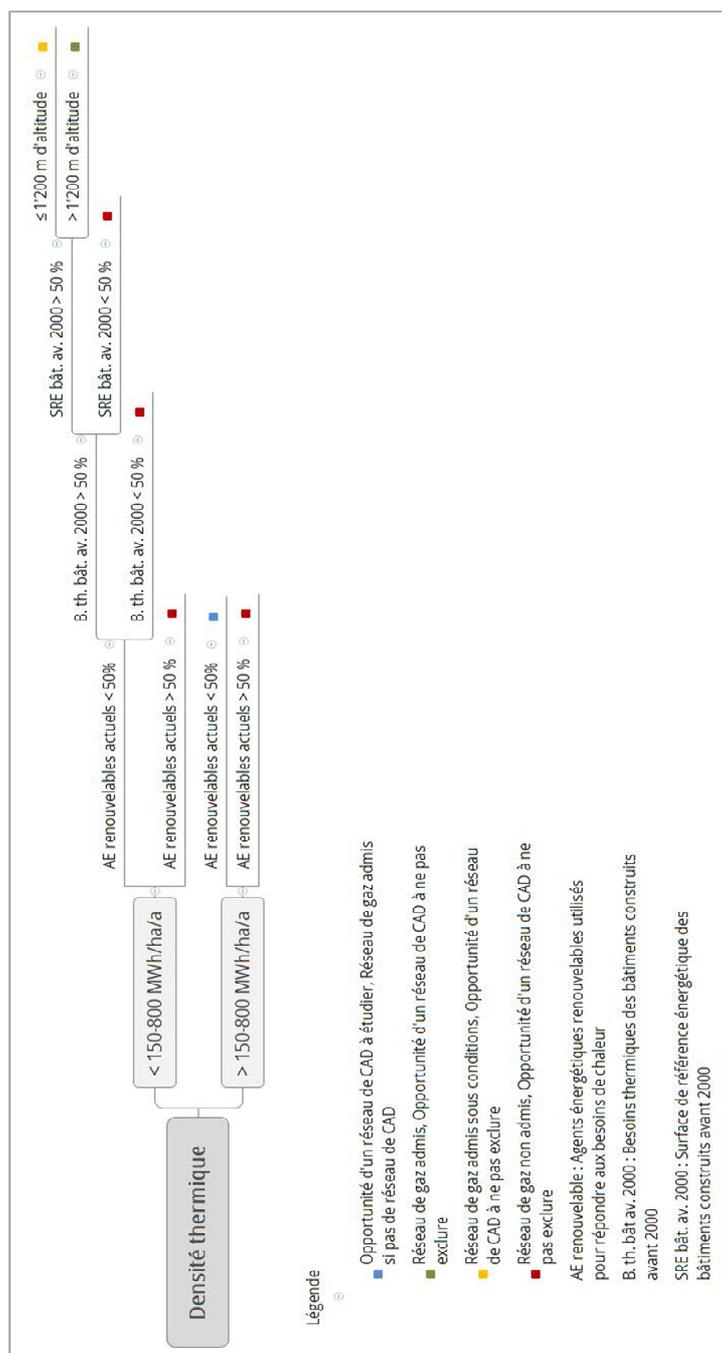
³ Chaque année, 2% de l'ensemble du parc bâti est considéré comme rénové. Seuls les bâtiments construits avant 2000 sont considérés dans le calcul de l'économie d'énergie. Celle-ci est calculée en considérant que les bâtiments atteindront, après rénovation, 125% des besoins de chaleur limites fixés par la norme SIA 380/1, édition 2009. Ne sachant quels bâtiments seront rénovés, l'économie calculée est répartie sur l'ensemble des bâtiments construits avant 2000 proportionnellement à la surface de référence énergétique. Exemple : si le 80% des bâtiments du territoire est construit avant 2000, l'économie d'énergie représente 2.5% (2% / 80%) de la différence entre la consommation actuelle et la consommation après rénovation de l'ensemble du parc immobilier d'avant 2000. Cela conduit à une économie représentant 87.5% du potentiel entre 2015 et 2050 (35 ans).

Ces indications sont complétées par la part d'agents énergétiques renouvelables (ENR) ⁴ couvrant les besoins de chaleur actuels.

Cette carte peut être établie sur la base du cadastre thermique cantonal réalisé en 2016 et dont les communes peuvent demander un extrait auprès du service de la géomatique (CCGeo).

b) Classification des hectares

A partir des données obtenues lors de l'élaboration de la première carte, chaque hectare se voit attribuer un code couleur conformément aux résultats de l'arbre décisionnel suivant :



⁴ Pour simplifier l'application de la méthode, les pompes à chaleur électriques sont considérées comme alimentées à 100 % par des énergies renouvelables, car largement plus de la moitié de l'énergie fournie provient de l'environnement. Par contre, les bâtiments chauffés par des chauffages électriques ne sont pas considérés comme alimentés par des énergies renouvelables.

La valeur seuil de densité thermique à considérer pour l'élaboration de la carte dépend du contexte urbanistique dont dépendent les coûts de construction d'un réseau de chaleur à distance et sa rentabilité économique.

A cet effet, les éléments d'information contenus dans l'étude⁵ mandatée par L'Association suisse du chauffage à distance (ASCAD) en 2014 constituent une bonne base de décision.

Cette étude précise que selon le contexte, la densité thermique à considérer peut aller de 150 MWh/a par hectare à 800 MWh/a par hectare.

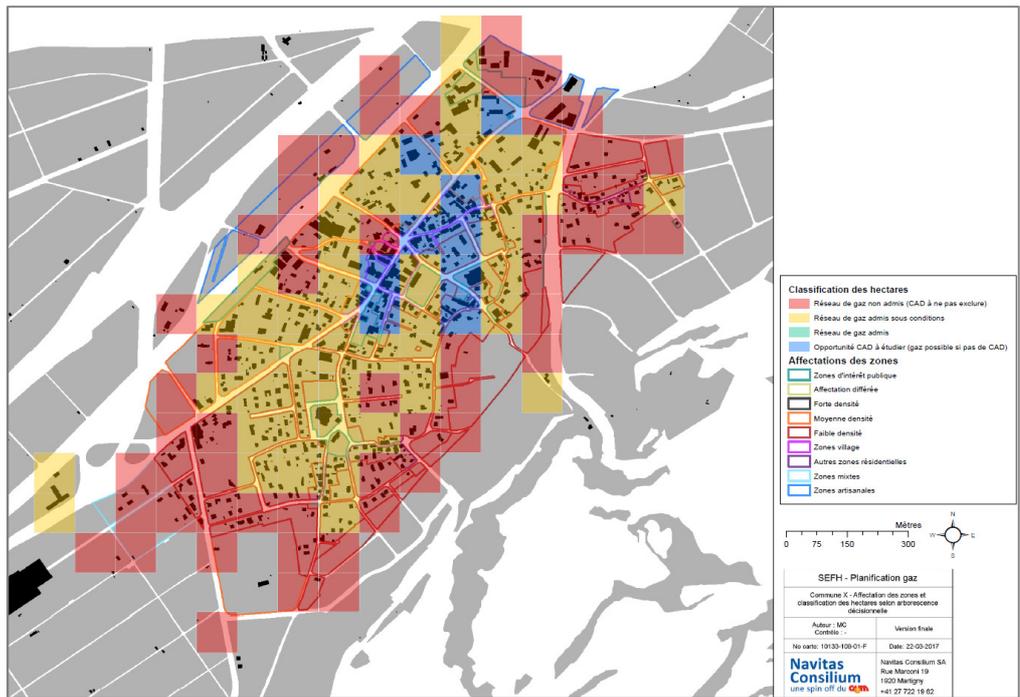
c) Délimitation des secteurs d'approvisionnement

Cette étape consiste à délimiter les secteurs pour lesquels une étude d'opportunité pour un réseau de CAD est souhaitée et ceux pour lesquels le développement du réseau de gaz est d'ores et déjà admis.

Pour ce faire, une carte où figurent les différentes zones du plan de zone et les hectares colorés selon le point b) doit être générée. Il convient ensuite de rassembler les hectares adjacents de même couleur et, sur cette base, former des secteurs si possible cohérents au niveau du territoire (p.ex. les limites des secteurs suivent des routes, les limites d'une zone définie par le PAZ).

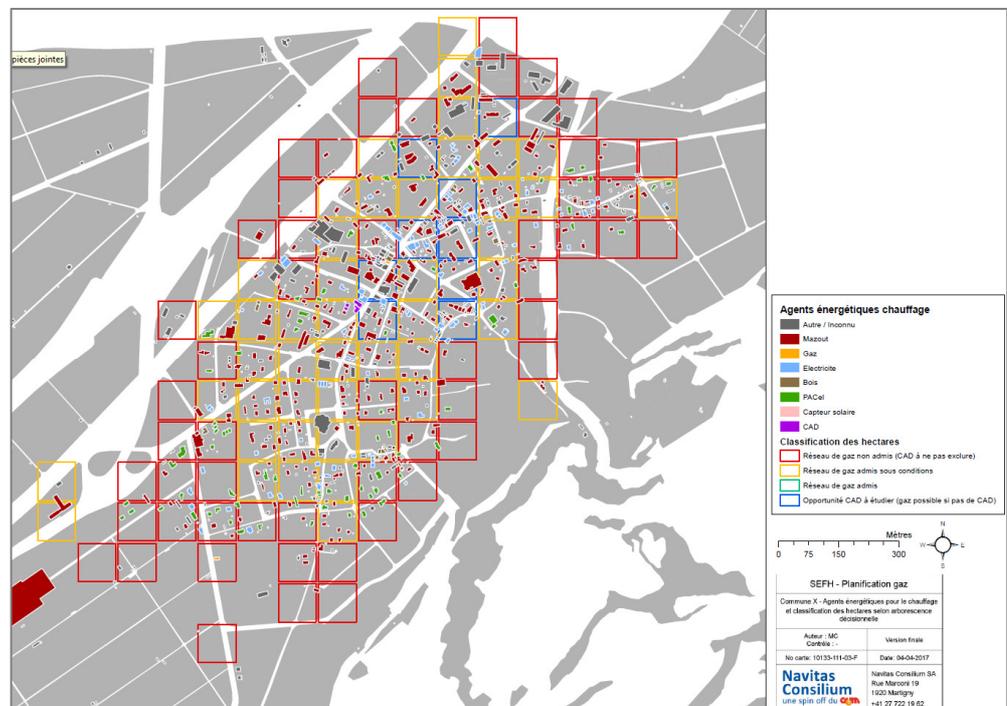
- Une concentration d'hectares bleus permet de délimiter un secteur dans lequel il conviendra d'étudier l'opportunité de construire un réseau de chaleur à distance avant d'admettre le développement du réseau de gaz.
- Une concentration d'hectares verts permet de délimiter un secteur dans lequel la construction d'un réseau de gaz ferait sens et pourrait être admise. La présence de quelques hectares rouges disséminés dans ce secteur nécessite une réflexion, mais ne doit pas conduire à un refus absolu du développement du réseau de gaz.
- Une concentration d'hectares oranges indique que la construction d'un réseau de gaz peut être admise si les ressources locales manquent ou ne sont pas adaptées pour approvisionner le secteur (énergies renouvelables ou rejets de chaleur), que ce soit par des installations individuelles ou par un réseau de chaleur à distance.
- Une concentration d'hectares rouges permet de délimiter un secteur dans lequel la construction d'un réseau de gaz n'est pas appropriée. La présence de quelques hectares verts disséminés dans ce secteur ne justifie pas, a priori, le développement du réseau de gaz.

⁵ Anton Sres, *Weissbuch Fernwärme Schweiz, VFS Strategie. Langfristperspektiven für erneuerbare und energieeffiziente Nah- und Fernwärme in der Schweiz. Schlussbericht Phase 2: GIS-Analyse und Potentialstudie*, eicher + pauli, 2014, s. 11-12



Le découpage des secteurs doit être mis en parallèle avec les connaissances territoriales des autorités, la planification des infrastructures (nouvelles et réfection), les informations relatives à l'agent énergétique principal pour le chauffage des bâtiments ou les activités économiques, les propositions des figures 20 et 21 de la *Stratégie sectorielle « Gaz »*, l'occupation saisonnière des logements, etc.

Certaines de ces informations peuvent influencer le découpage ou permettre de statuer en cas de doute.



d) Résultat

Une fois les périmètres définis, une carte précisant les secteurs peut être générée. Les communes peuvent envisager modifier leur RCCZ pour y introduire les dispositions légales correspondantes.

