



Rapport d'information du Conseil communal au Conseil général en réponse au postulat n°179 "Mieux intégrer patrimoine et stratégie énergétique"

(Du 8 janvier 2020)

Monsieur le Président,
Mesdames, Messieurs,

En date du 24 avril 2017, votre Autorité a adopté le postulat n°179 des groupes PopVertSol et Socialiste, par M. Dimitri Paratte, Mme Anne-Françoise Loup et consorts, intitulé «Mieux intégrer patrimoine et stratégie énergétique» dont le contenu est le suivant:

«En accord avec la politique énergétique de la Ville et de sa planification 2030, ainsi qu'avec la politique d'entretien du patrimoine mise en œuvre au sein de notre Commune, le Conseil communal est prié d'étudier et d'identifier les principes permettant d'intégrer qualitativement la production d'énergie solaire PV au centre-ville et sur les bâtiments présentant des qualités patrimoniales. Une approche intégrative est souhaitée afin de proposer des solutions permettant de développer de l'énergie solaire PV sur les bâtiments patrimoniaux. Patrimoine et énergie ne doivent pas être mis en opposition, mais bien comme porteurs d'exigences devant être intégrés dans une politique cohérente. Il est souhaité que les acteurs du patrimoine, comme Patrimoine Suisse, et de l'innovation, tels que le CSEM et l'EPFL ou encore la Commission d'urbanisme, soient aussi associés à l'étude, qui devra être menée de manière à favoriser concrètement la production d'énergie solaire sur les bâtiments de la ville, qu'ils soient privés ou publics.»

1. Préambule

Déposé dans le cadre de la présentation du rapport 16-028 concernant une demande de crédit relative à l'assainissement du bâtiment sis Faubourg du Lac 1 (restaurant Les Brasseurs), le postulat repose sur une convergence d'intérêts entre le monde de l'architecture et le monde de la technologie; il demande à notre Autorité d'étudier la problématique de l'intégration, aussi esthétique et efficace que possible, des modules solaires sur les toitures du centre-ville et sur les bâtiments historiques.

En tant que garante de la qualité de son architecture, d'une part, et actrice du tournant énergétique, de l'autre, la Ville se doit de réguler la tension créée par ces deux rôles qui semblent *a priori* opposés. Si le progrès technologique ne saura être à lui seul la solution pour limiter le réchauffement climatique et l'effondrement de la biodiversité, il peut, dans le cas qui nous occupe, être un outil participant à la conciliation entre production d'énergie solaire et patrimoine bâti.

Le changement climatique impose aux Autorités politiques d'activer les leviers dont elles disposent pour participer à l'amélioration du bilan écologique de notre société. En particulier, le bilan énergétique de notre ville peut encore être fortement amélioré, notamment grâce à l'exploitation de l'énergie solaire: en plus de contribuer de manière efficace au remplacement des énergies fossiles, l'énergie solaire génère d'importantes opportunités pour notre campus de recherche et nos entreprises spécialisées. C'est dans ce contexte que la Ville souhaite s'affirmer comme vitrine de l'architecture solaire.

En plus de l'entretien et de l'assainissement d'un parc immobilier d'importance dont elle est propriétaire, la Ville peut agir en soutenant les projets d'intégration innovante des panneaux solaires photovoltaïques et/ou thermiques dans le paysage urbain, tels que le projet «*emersion*» au Laténium (cf. Figure 1, p.3) ou la toiture solaire de l'Hôtel des Associations, propriété d'une Fondation. Notre Conseil considère que le développement technologique de l'intégration qualitative des modules solaires peut et doit faire l'objet d'un suivi spécifique de la part des collectivités publiques, puisque ce sont elles qui fixent, par la législation, les normes qualitatives en question.



Figure 1 – Les panneaux solaires imprimés du projet «emersion» présentant le site palafittique de Bevaix sur le bassin du Laténium

2. Contexte

2.1 Objectifs de la politique énergétique de la Ville

En ratifiant l'Accord de Paris, la Suisse s'est engagée à réduire de moitié ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 par rapport à leur niveau de 1990. Se basant sur les derniers travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le Conseil fédéral a décidé lors de sa séance du 28 août 2019 de renforcer cet objectif et vise désormais la neutralité carbone à partir de 2050¹.

Afin de l'atteindre et limiter ainsi le réchauffement climatique, il s'agit de prendre des mesures sensibles immédiatement. Pour illustrer l'ampleur de la tâche, citons la Journée suisse du dépassement des capacités de la Terre (Swiss Overshoot Day) qui a eu lieu cette année le 7 mai, et a marqué la date à laquelle les Suisses avaient épuisé toutes les ressources dont ils disposaient pour l'ensemble de l'année. En cette fin d'année 2019, nous vivons donc aux dépens des générations futures depuis déjà plusieurs mois.

¹ Extrait du communiqué du Conseil fédéral du 28.08.2019, www.admin.ch > Documentation > communiqués.

Déployer la production d'énergies renouvelables est un devoir complémentaire à celui de réduire notre consommation énergétique, conformément à la stratégie énergétique de la Ville². Pour la période 2016-2020, 17 mesures ont été adoptées; celles-ci reposent sur quatre piliers thématiques (exemplarité de la collectivité; communication et partenariats; incitation et encouragement; réglementation et suivi). Conformément au programme de suivi de ces mesures (action n°17), un rapport sera à nouveau présenté à votre Autorité en 2021. En fonction des résultats obtenus pour la période 2016-2020, ce nouveau rapport définira quelles mesures seront adoptées pour les 5 années suivantes (2021-2025), en tenant compte du récent renforcement par le Conseil fédéral des objectifs climatiques suisses.

Des obstacles importants s'interposent toutefois dans la mise en œuvre de cette politique; il s'agit entre autres de l'inertie induite par les lobbies des énergies fossiles, de la contradiction apparente entre besoin de croissance économique et sobriété énergétique, ou encore des mécanismes psycho-sociaux de résistance au changement. Néanmoins, la conscience collective de devoir privilégier les énergies renouvelables tout en freinant notre consommation est de plus en plus présente, comme le démontre la multiplication des manifestations en faveur de la protection du climat ou les motions populaires récemment adoptées au Grand Conseil. Les démarches privées sont également nombreuses: les demandes pour la pose des panneaux photovoltaïque et thermiques sur les toitures de la ville augmentent significativement.

2.2 Consommation d'énergie sur le territoire communal

Ces dernières années, un grand travail de saisie de données et d'analyse a été réalisé afin de suivre l'évolution de la consommation énergétique de la ville de Neuchâtel. Ce suivi participe à l'évaluation de l'impact des actions entreprises par la Ville sur le bilan énergétique. La figure suivante (figure 2, p.5) montre le bilan énergétique (énergie primaire³) entre 2010 et 2018.

Le saut observable dans le domaine électrique entre 2015 et 2016 correspond à l'introduction du nouveau produit *Vivalor* par défaut aux ménages de la ville. Cette électricité est composée par 90% de courant

² Rapport 16-020 du Conseil communal au Conseil général concernant la 7^{ème} étape Cité de l'énergie – stratégie énergétique 2035, du 10 août 2016.

³ Énergie primaire : l'énergie primaire correspond à la somme de l'énergie finale consommée et de l'énergie nécessaire pour amener cette dernière sur le lieu de consommation (y compris la consommation d'énergie nécessaire à l'extraction, la transformation, le raffinage, le transport et la distribution.

hydroélectrique suisse et par 10% de courant produit par l'incinération des déchets ménagers. Le passage à cette énergie électrique entièrement renouvelable a provoqué une baisse du bilan énergétique et des émissions de CO₂ à un niveau meilleur que l'objectif prévu pour 2020. Or, il ne faut pas négliger que la transition des énergies fossiles et nucléaires vers les énergies renouvelables implique un report de plus en plus croissant de l'approvisionnement sur l'énergie électrique. À titre d'exemple, actuellement seulement 1% du parc automobile roule à l'électricité; un report pur et simple du transport individuel motorisé de l'énergie fossile à l'énergie électrique créerait un boum de consommation électrique, refaisant grimper le bilan vers des valeurs très éloignées de nos objectifs.

En 2018, toutes puissances confondues, un habitant «moyen» consommait à Neuchâtel en continu 4'155 watts, 24 heures sur 24 et 365 jours par an, ce qui équivaut à une production de 7.0 tonnes de CO₂ par an, soit quasiment le double de l'objectif visé pour 2050.

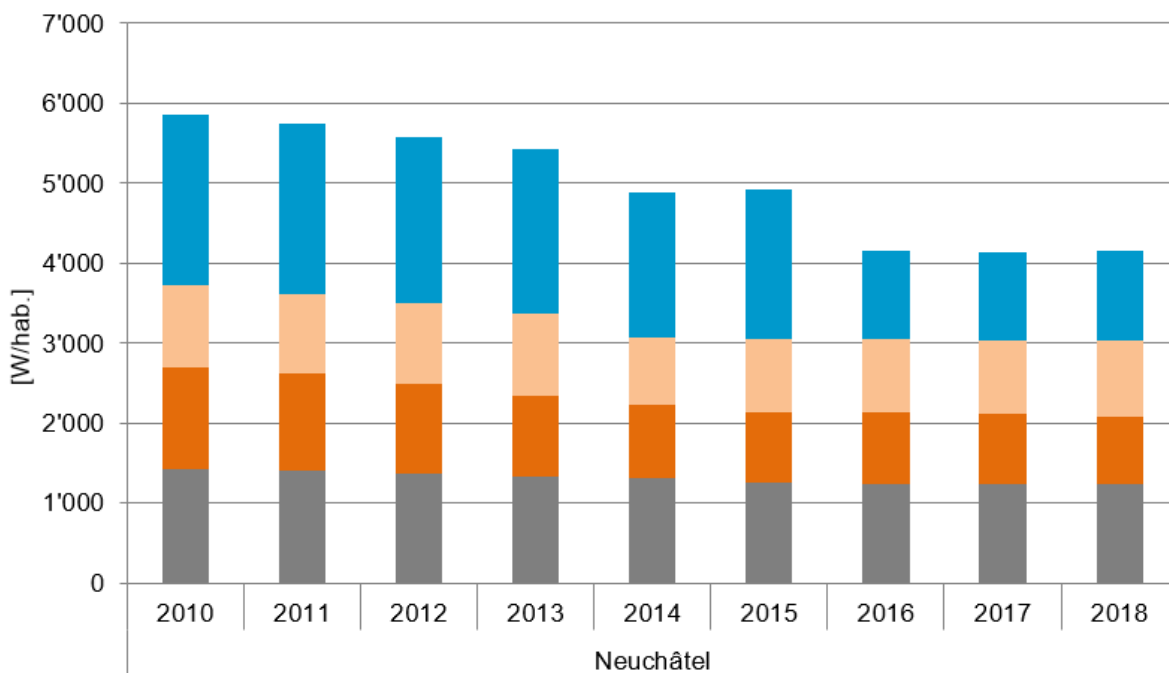


Figure 2 – Puissance continue par personne (énergie primaire, objectif: 2000 watts) par type d'utilisation et secteurs

- Electricité (hors chaleur et mobilité) - Approvisionnement de base
- Chaleur - Ménages privés
- Chaleur - Artisanat / Industrie
- Mobilité - Transports

Afin de réussir la transition énergétique pour produire proprement et consommer sobrement, il s'agira pour notre Conseil d'actualiser son catalogue de mesures dans le cadre du prochain rapport relatif à la stratégie énergétique prévu en 2021 (basé sur la consommation chiffrée

et monitorée entre 2015 et 2020). Il s'agit en particulier de renforcer les objectifs en termes d'émissions conformément aux décisions du Conseil fédéral.

	2010	2020	2035	2050
Énergie thermique [W/hab]	2'098	1'748	1'224	700
Énergie électrique [W/hab]	1'978	1'759	1'429	1'100
Mobilité [W/hab]	1'460	1'145	673	200
TOTAL [W/hab]	5'536	4'652	3'026	2000

Figure 3 – Objectifs détaillés au niveau du territoire communal pour les années 2020-2035 et 2050.

2.3 L'énergie solaire et son intégration

Une installation solaire capte l'énergie au moyen d'un dispositif technique qui peut être de deux types:

1. thermique, lorsque l'énergie captée est transformée en chaleur destinée à la production d'eau chaude et/ou au chauffage;
2. photovoltaïque, lorsque l'énergie captée est transformée en électricité.

Les récents progrès dans le domaine du photovoltaïque ont non seulement réduit les coûts de production, mais ils ont aussi considérablement perfectionné l'intégration des systèmes solaires dans le bâtiment, un des buts étant de créer un produit attractif pour les architectes. Les images suivantes montrent la différence entre des installations bien intégrées par rapport à des installations conventionnelles. À noter que les scientifiques du CSEM à Neuchâtel ont été précurseurs dans le domaine du photovoltaïque et de son intégration dans le bâtiment. Les panneaux photovoltaïques de dernière génération doivent être vus comme un élément de construction actif d'apparence agréable et source de production d'énergie. Les derniers progrès dans le domaine de l'architecture solaire permettent d'ailleurs d'intégrer le photovoltaïque non seulement sur les toits, mais aussi sur les façades.



Figure 4 – Trois réalisations présentant une intégration exemplaire (prix solaires suisses)

2.4 Ilots de chaleur, panneaux solaires et biodiversité

Les premiers résultats relatifs à l'étude des ilots de chaleur en ville de Neuchâtel montrent que le delta entre zone campagne et la ville de Neuchâtel est d'environ 2 degrés en période de canicule⁴. Il s'agit d'une moyenne: les mesures sur les surfaces peuvent varier énormément en

⁴ Données récoltées pour la saison 2018 et analysées dans le cadre d'un master à l'Institut de Géographie de l'Université de Neuchâtel: [référence attendue de POA].

fonction de la composition ou la couleur et si il y a une présence de végétation. L'efficacité des panneaux solaires photovoltaïques est impactée négativement par la surchauffe et les îlots de chaleur. Dans les villes, l'agencement des bâtiments proches les uns des autres et les rues étroites provoquent un effet de piège du rayonnement solaire, par une suite de multiples réflexions entre les bâtiments et le sol. La lumière, qui se retrouve piégée, contribue à une surchauffe locale. De plus, les matériaux utilisés dans le bâti urbain contribuent souvent par leur coefficient d'absorption élevé à empirer l'effet de surchauffe. Comme le montre le schéma ci-dessous, les espaces végétalisés ont quant à eux un effet contraire et favorisent la réflexion de la chaleur et contribuent à baisser la température.

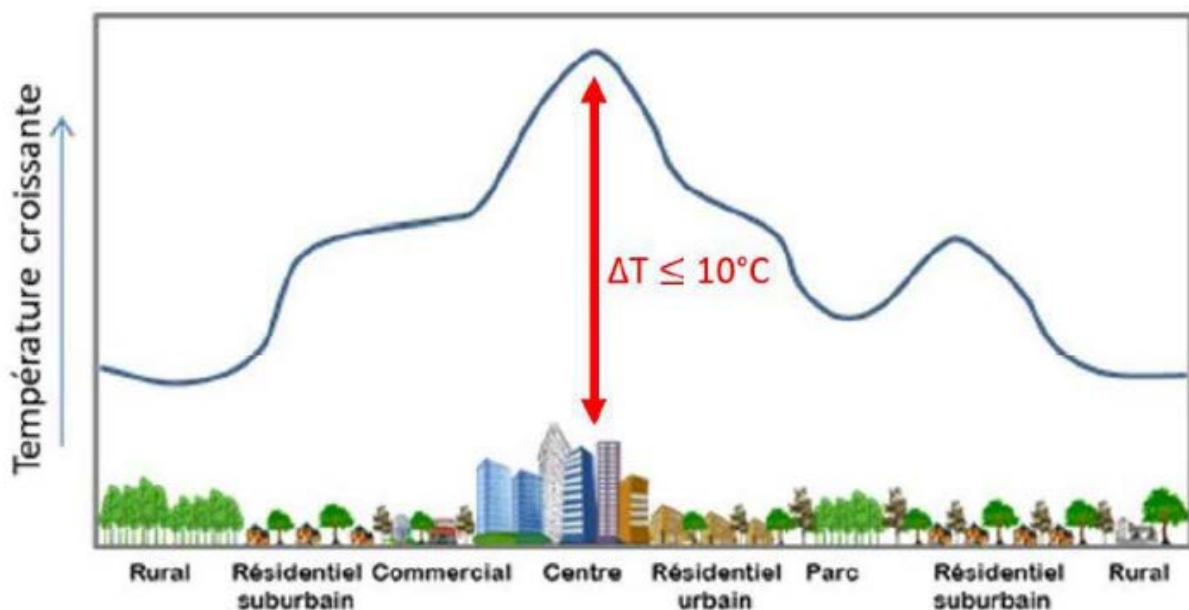


Figure 5 – Profil thermique standard de l'îlot de chaleur urbain (Akbari *et al.* (1992). *Cooling our communities – a guidebook on tree planting and light colored*, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy Analysis, Climate Change Division, Berkeley: Lawrence Berkeley Laboratory).

En ville de Neuchâtel, le Règlement d'aménagement communal précise que les toitures plates non accessibles doivent être végétalisées ou utilisables. Lors des requêtes de permis de construire, la Ville demande de garantir une végétalisation extensive avec des espèces indigènes correspondant à la norme SIA 312: 2013 « Végétalisation de toiture » pour favoriser la biodiversité. Cette norme prévoit expressément la possibilité de combiner la végétalisation avec la pose de panneaux solaires. Notre Conseil soutiendra son inscription dans le cadre de la révision du plan d'aménagement local et renforcera l'application de cette norme par les permis de construire au moyen d'une base légale précisée.

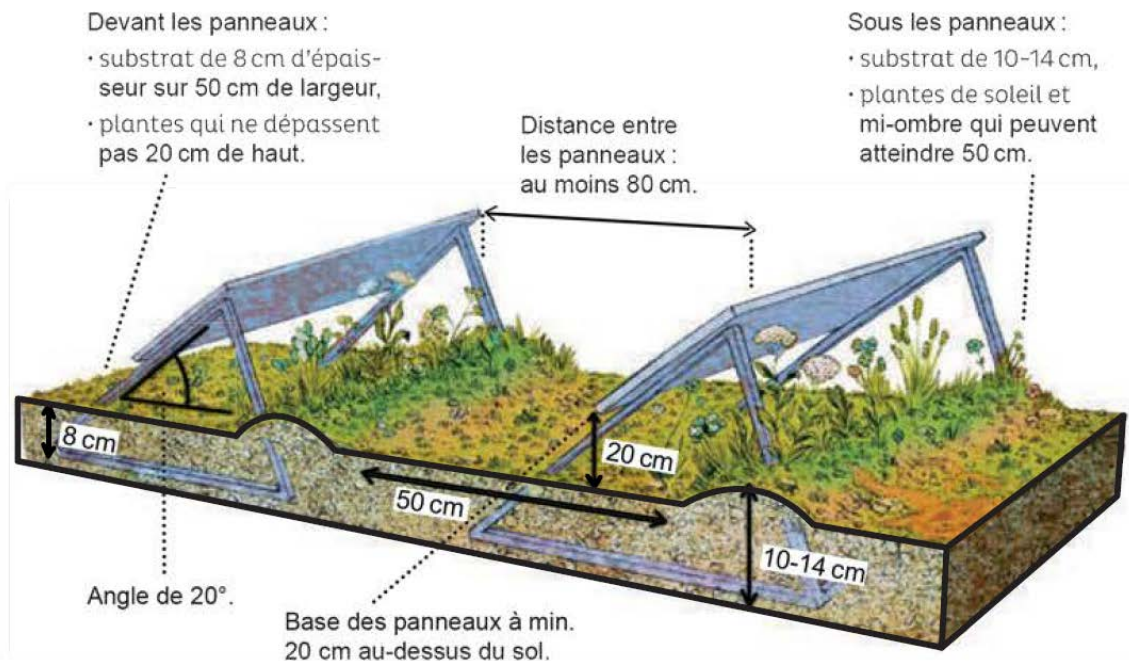


Figure 6 – Brochure « Végétation et panneaux solaires » de la Ville de Lausanne

3. Potentiel de production solaire sur la commune

3.1 Potentiel général du territoire

En 2017, l'Office fédéral de l'énergie a terminé une étude de grande envergure qui montre sur une carte le potentiel de production d'énergie solaire thermique ou électrique, voir exemple ci-dessous et www.toitsolaire.ch (un principe similaire existe aussi sur le SITN, les données sont en revanche plus anciennes). Cette étude donne aux propriétaires un outil d'aide à la prise de décision, en indiquant les toitures les plus intéressantes pour réaliser une installation solaire (l'outil propose aussi une évaluation des façades).

Alors que la stratégie énergétique 2050 de la Confédération prévoit d'atteindre une moyenne de 6 m² de panneaux solaires par habitant, Neuchâtel compte actuellement un m². De nombreux efforts ont toutefois déjà été accomplis afin de favoriser l'énergie solaire, notamment par le programme de subventions débuté en 2012. L'ensemble des installations solaires photovoltaïques se trouvant sur le territoire de la ville permet de couvrir les besoins en électricité de plus de 1'600 familles neuchâteloises, ce qui représente un peu plus de 14% des ménages établis sur la commune. En effet, 34'000 m² de toitures neuchâteloises produisent tout

au long de l'année de l'électricité renouvelable (la puissance installée est de 5'550 kW_c). Le Fonds solaire communal, intégré désormais dans le Fonds communal pour l'énergie, a permis de multiplier les surfaces photovoltaïques par 6.4 entre 2012 et 2018 (de 5200m² à 33'500 m²). Une récente étude cantonale a relevé toutefois qu'à ce jour nous exploitons seulement 7% du potentiel de production d'énergie solaire théorique sur le territoire communal. Par conséquent, malgré le succès de notre programme de subventions, il reste encore une grande marge d'amélioration.

Le Rapport concernant la 7^{ème} étape Cité de l'énergie – stratégie énergétique 2035 (n°16-020, 10 août 2016), prévoit que notre Autorité propose tous les 5 ans une nouvelle série de mesures ou l'adaptation de mesures existantes. Nous pouvons déjà annoncer l'élaboration d'un plan communal des énergies qui organisera et planifiera les mesures d'économie d'énergie et la production énergétique pour l'ensemble de notre territoire. Ce plan communal des énergies comportera plusieurs cartes, telles que la carte des besoins énergétiques par quartier, celle du potentiel solaire, celle des opportunités de valorisation des rejets de chaleur industrielle ou encore celle des potentiels de valorisation de l'eau du lac qui peut servir à produire du chaud ou du froid grâce à des pompes à chaleur avec cycles réversibles.

3.2 Potentiel du centre-ville

La ville de Neuchâtel jouit d'une situation de riviéra qui étage ses quartiers entre son lac et ses montagnes. Cette topographie laisse apercevoir les ambiances et caractéristiques architecturales de la ville sur ses différents niveaux. Le patrimoine bâti de notre ville est caractérisé essentiellement par le matériau prédominant de la pierre d'Hauterive, ou pierre jaune, qui lui confère son charme et son côté très chaleureux. La zone du centre historique de la ville de Neuchâtel comporte certains bâtiments qui ne représentent pas de qualités architecturales majeures pour eux-mêmes, mais s'inscrivent dans un ensemble qui est d'importance. Visible depuis le lac, les collines, la gare, le train et bien d'autres lieux, l'image de carte postale du centre historique constitue un atout essentiel, que nous avons pour mission de conserver et de protéger. La vue depuis les hauteurs révèle un paysage de toitures caractéristique et unique.

D'un point de vue strictement esthétique, les atteintes arbitraires sur les toitures sont à éviter au centre-ville. Avec la densification, l'utilisation intensive de l'espace des combles a déjà conduit à ce que les toitures du centre-ville soient passablement occupées par des lucarnes, velux,

cheminées et ferblanteries. L'arrivée des installations solaires apporterait des perturbations supplémentaires sur les toitures.

D'un point de vue technologique, d'une manière générale, comme le montre la figure ci-après (Annexe 1, p. 23), le potentiel solaire des toitures du centre-ville historique est relativement faible (voir la prédominance des couleurs jaune et bleue dans ce secteur).

A noter qu'aujourd'hui la Ville met l'effort pour placer des panneaux solaires en dehors du centre afin d'obtenir le plus rapidement possible des améliorations significatives sur le bilan énergétique (cf. chapitre 4.1 ss). Ce faisant, nous respectons également la préservation d'un patrimoine historique majeure de notre ville.

Toutefois, les propositions de pose de panneaux au centre-ville sont également les bienvenues et feront l'objet d'une étude détaillée afin de veiller à la meilleure intégration possible. Le cas échéant, des alternatives seront proposées aux propriétaires (isolation du bâtiment, coopérative solaire).

3.3 Potentiel sur les bâtiments patrimoniaux

Le Règlement d'exécution de la loi sur les constructions (RELConstr) stipule que pour les bâtiments hors premières catégories (points bleus et jaunes, Annexe 2) un permis de construire n'est pas obligatoire pour la pose des panneaux solaires. Les services techniques se rendent toutefois compte dans la pratique que le recensement de 1994 est insuffisant, et que certaines notes ne sont pas adéquates par rapport à la qualité patrimoniale des bâtiments concernés. Par ailleurs, le site dans lequel s'inscrit le bâtiment considéré est déterminant.

Le nombre de bâtiments recensés en première catégorie (points rouges sur le plan en Annexe 2, p.23) et qui font partie intégrante du patrimoine de la ville se trouvent principalement dans le centre-ville et son périmètre élargi. Ils représentent l'histoire, le noyau et cœur de la création de notre cité.

La longévité historique des bâtiments patrimoniaux, avec toutes les modifications déjà subies, les rend peu adéquats pour des modifications supplémentaires: à ce titre l'exemple du giron communal est parlant (Figure 7, ci-après). À première vue, les toitures orientées vers le sud présentent un excellent potentiel pour des panneaux solaires. Or, en regardant un peu plus près, on constate que les toitures des bâtiments historiques sont garnies de nombreuses tabatières, ornements et autres cheminées typiques pour leur époque. Il serait difficilement concevable

d'en faire une surface unie et banalisée. Cela n'empêche toutefois pas d'examiner plus en détail le potentiel des pans plus simples, et notamment le toit plat au faubourg du Lac.

La Commission d'urbanisme souligne que quel que soit le lieu où se déroule une intervention, l'intégrité d'un bâtiment existant doit être préservée. De plus, le fait que la technologie – et la technologie solaire en particulier – se développe actuellement à grande vitesse, crée des perspectives de développement intéressantes, mais promet aussi une accélération de son obsolescence. Les projets pilotes peuvent s'avérer être des exercices intéressants, pour autant qu'il ne s'agisse pas de gestes démonstratifs coûteux et rapidement désuets. Vu la complexité de la problématique, une gestion au cas par cas s'impose. D'une manière générale, la pertinence d'une installation solaire doit être démontrée et attestée par un bilan énergétique global du bâtiment avec un bilan chiffré. Pour les bâtiments anciens, c'est d'abord l'isolation thermique qui importe et qui compte en premier lieu dans un bilan énergétique global. Il faut également retenir que la régulation électronique des bâtiments n'est pas adaptée aux bâtiments anciens; cette inadéquation peut contrecarrer la réalisation des objectifs fixés.

Faubourg de l'Hôpital 6
2000 Neuchâtel

Aptitude: Excellente

Electricité solaire jusqu'à une valeur de 1'100
francs...

...ou Chaleur solaire faisant baisser les frais de
chauffage de 11 %.



Plein écran | Annoncer un problème

CNES, Spot Image, swisstopo, NPOC | OFEN

Figure 7 – Extrait du site de référence www.toituresolaire.ch

La couleur rouge signifie que le potentiel de la toiture est excellent; orange signifie très bon, jaune moyen, tandis que bleu indique que le potentiel est faible.

4. Réponses au postulat

4.1 Impact maximal de la politique énergétique de la Ville

Dans un contexte d'urgence climatique et dans une logique d'efficacité énergétique, notre Ville doit chercher à réaliser tout le potentiel de production d'énergies renouvelables en s'assurant de l'effet des subventions octroyées.

La recherche d'un impact maximal veut que nous facilitions en priorité le déploiement du solaire photovoltaïque et/ou thermique sur les toitures hors du centre-ville, puisque c'est là que se trouve le plus grand potentiel de production et les toits plats ou en pente bien orientés. En effet, le potentiel solaire du centre-ville est faible, car ses toitures sont souvent mal orientées, sans compter les entraves techniques (toitures déjà encombrées d'installations). L'effort nécessaire pour inciter les propriétaires, les études poussées quant à l'intégration technologique des dispositifs, et le suivi des projets sur les toitures historiques du centre-ville n'aurait qu'un impact minimal sur le bilan énergétique global de notre ville et quasiment nul sur l'environnement, pour une occupation considérable des services et un coût important à supporter par la collectivité publique.

Afin d'avoir un véritable effet sur notre bilan énergétique, la Ville doit à notre sens jouer le rôle de facilitatrice auprès des propriétaires de biens immobiliers dans la finalité de réaliser des centrales solaires à des endroits où notre effort donne le plus de résultats. Dans ce cas-là, il s'agit en premier lieu d'un principe d'efficacité et de rapidité d'action, et en second lieu d'un principe économique de maximisation de l'effet de nos subventions (celui-ci étant subordonné au premier).

4.2 Exemplarité de la Ville

En tant que Cité de l'énergie, la Ville se doit d'être exemplaire dans la gestion énergétique de son parc immobilier et saisir l'opportunité de tout chantier d'importance pour étudier la pertinence d'une installation solaire et investir, comme lors des travaux pour la Ferme de la Grand-Vy, des immeubles locatifs de la rue de l'Orée ou encore des collèges de la Promenade sud, du Crêt-du-Chêne en partenariat avec Viteos et du théâtre du Passage.

Si notre Conseil souhaite se concentrer sur la réalisation de la plus vaste part du potentiel de production solaire de la ville, puis sur le centre-ville et les bâtiments historiques, cette priorisation n'empêche pas le développement de quelques projets à titre d'exemple. L'exemplarité est

en effet un des quatre piliers de notre stratégie énergétique⁵, aussi la Ville souhaite-t-elle faire la démonstration que les édifices patrimoniaux peuvent accueillir des modules solaires bien intégrés.

En ce sens, elle sera favorable au développement d'un projet pilote d'intégration de modules solaires sur un bâtiment patrimonial, privé ou public. La partie supérieure de la toiture de l'Hôtel des associations a servi d'exemple pour l'intégration des panneaux solaires sur une surface sombre et d'aspect relativement lisse (cf. p.7). Une autre réalisation exemplaire pourrait être l'intégration d'un pan de toiture solaire composée de tuiles imitant la terre cuite sur un des bâtiments historiques devant être rénové, qu'il s'agisse d'une propriété publique ou privée; la faisabilité de la démonstration sera étudiée au cas par cas.

Enfin, la Ville souhaite se positionner clairement comme force de proposition et organe de conseil. Elle travaille à promouvoir la mise en place de coopératives solaires (action n°10 de sa stratégie énergétique). Afin d'œuvrer à l'amélioration des connaissances et au développement d'un savoir régional, elle souhaite poursuivre la création de synergies entre le CSEM et la Commune.

4.3 Cadre légal

Le cadre légal actuel favorise le développement des installations solaires thermiques et/ou photovoltaïques, et impose lors de nouvelles constructions au moins 20% d'énergies renouvelables⁶. Aucun règlement n'interdit d'intégrer des panneaux solaires sur les toitures plates ou en pente⁷; en règle générale, l'installation de panneaux solaires n'est pas soumise à une demande de permis de construire, pour autant:

1. que sur les toits à pans, les installations solaires soient intégrées de telle sorte qu'elles ne dépassent pas les pans de toit perpendiculairement de plus de 20 cm, qu'elles constituent une surface d'un seul tenant et qu'elles soient peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques.
2. que sur les toits plats, les capteurs solaires soient posés en retrait de 50 cm des façades et ne dépassent pas 1.20 m de hauteur.
3. qu'ils soient annoncés aux autorités communales et cantonales 20 jours ouvrables avant le début des travaux.

⁵ Rapport du Conseil communal au Conseil général concernant la 7ème étape Cité de l'énergie – stratégie énergétique 2035, du 10 août 2016.

⁶ Art.16 sq. RELCen.

⁷ Art.108 RAC «Les capteurs solaires peuvent être autorisés s'ils ne perturbent pas l'expression des façades et des toitures».

Toutefois, une procédure de demande de permis de construire doit être engagée lorsque l'installation des capteurs solaires est prévue sur un bâtiment bien classé au recensement architectural. Il s'agit des bâtiments qui relèvent de l'article 4.d du règlement d'exécution de la loi sur les constructions (RELConstr) faisant référence aux:

- monuments, ensembles et sites archéologiques d'importance nationale ou régionale,
- les constructions et installations qui ont reçu une note de 0 à 3 au Recensement architectural du Canton de Neuchâtel (RACN),
- ou celles qui ont été mis sous protection ou à l'inventaire.

Dans ces cas-là, un permis de construire est nécessaire afin de garantir une intégration soignée des capteurs solaires. L'entité des permis de construire du Service du développement territorial veille donc à l'intégration de tous les panneaux solaires, soit dans le cas de leur annonce dans les 20 jours avant le début des travaux, soit dans le cas d'une procédure de demande de permis de construire.

Dans la mesure du possible, le Service du développement territorial (SDT), via sa compétence à octroyer les permis de construire, promeut la qualité de l'intégration. Pour toute nouvelle toiture plate et non accessible (selon l'art. 85) les permis de construire sont délivrés avec la condition de végétaliser la toiture plate conformément aux exigences du RAC, en garantissant une végétalisation extensive avec des espèces indigènes correspondant à la norme SIA 312 pour favoriser la biodiversité. Cette norme prévoit expressément la possibilité de combiner la végétalisation avec la pose de panneaux solaires (cf. chapitre 2.4, p.7)⁸.

En revanche, la réglementation existante ne permet pas d'exiger toujours une telle réalisation. À Neuchâtel, il n'existe pas encore à proprement parler de code du paysage ou de norme d'intégration dans les sites bâti spécifique à la production d'énergie solaire. L'entité des permis de construire participe de ce fait activement à la révision du plan d'aménagement local (PAL) en vue de la création de telles normes.

4.4 Soutien à l'effort d'intégration esthétique des installations

Dans plusieurs cas, et déjà à l'heure actuelle, il est possible de respecter le patrimoine en utilisant des panneaux solaires de dernière génération qui ont un aspect esthétique agréable grâce à leurs différentes couleurs, structures et formes. Lorsqu'un propriétaire souhaite installer des capteurs

⁸ Des directives pour la végétalisation extensive des toitures sont disponibles auprès de l'ASVE (association suisse des spécialistes de verdissement des édifices (www.sfg-gruen.ch))

solaires, thermique ou photovoltaïque, sur un bâtiment classé ou un monument historique ou protégé sous l'angle du patrimoine, il est important d'apporter une attention particulière à l'intégration du système photovoltaïque dans le paysage.

Afin de soutenir les démarches allant dans ce sens, et afin de répondre au postulat, notre Conseil a décidé de modifier le système des subventions communales proposées, système qui relève de sa compétence via son Arrêté concernant l'utilisation du fonds communal pour l'énergie du 29 janvier 2018. Le nouvel Arrêté concernant l'utilisation du fonds communal pour l'énergie entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2020. Les modifications seront les suivantes:

- **Actuel:** Art. 7.
 - ¹ Le montant de la subvention est calculé en fonction de la puissance de crête de l'installation et correspond à 500 francs/ kWc.
 - ² Avec toutefois un plafonnement à 10'000 francs.
- **Nouveau:**
 - ³ Ce montant est porté à 750 CHF/kWc lorsque l'installation fait l'objet d'une très bonne intégration esthétique, avec toutefois un plafonnement à 15'000 francs.
- **Nouveau :**
 - ⁴ Pour les objets de la catégorie 1 (points rouge), le plafonnement se situe à 20'000 francs.

Le terme « très bonne intégration esthétique devra être étudié et précisé de manière à être cohérent sur l'ensemble du territoire. En cas de développement de la technologie solaire dans son intégration esthétique, les conditions d'octroi des subventions pour ce type d'installation seront aussi adaptées.

4.5 Soutien à l'effort d'assainissement énergétique

La meilleure énergie étant celle qu'il n'est pas nécessaire de produire, notre Conseil a également décidé de renforcer le soutien à l'assainissement des bâtiments pour diminuer leur consommation énergétique. La figure ci-dessus p.5 (Figure 2 – Puissance continue par personne (énergie primaire, objectif: 2000 watts) par type d'utilisation et secteurs) montre que le secteur ne présente pas d'amélioration significative ces dernières années bien qu'une légère baisse soit observable. Sachant que le taux de rénovation est de 1% des bâtiments par année, l'assainissement du parc immobilier à ce rythme prendrait un siècle. Pour l'assainissement thermique des bâtiments, le montant de la subvention communale se monte à 15% de la subvention allouée par le Canton par son ProgrammeBâtiments (Art. 16). Dans une logique

d'efficacité à long terme des assainissements et de réglage judicieux des installations, la subvention communale additionnelle dépendra du suivi de la consommation réelle du bâtiment. Il s'agit de vérifier, avec le propriétaire, si les résultats calculés sont atteints et, le cas échéant, le conseiller pour les obtenir effectivement. Précisons qu'il ne s'agit pas de « punir » mais de réagir de manière pragmatique aux très importants décalages constatés entre les consommations prévues et effectives après des assainissements.

- **Nouveau** : Pour l'assainissement thermique des bâtiments, une subvention additionnelle de 5% de la subvention allouée par le Canton par son Programme Bâtiments est versée dès la 3ème année après les travaux, à condition de transmettre à l'Autorité communale les données de consommation des 2 ans qui ont suivi la rénovation, ainsi que les calculs estimatifs, faits par l'auteur du projet, par rapport à la réduction de la consommation qui sera obtenue grâce aux travaux d'isolation thermique.



Exemple de projet de rénovation

Investissement

290'000CHF

Isolation 600 m², Photovoltaïque (PV):

12kWc

Subvention cantonale isolation:

600m² x 60CHF/m² = 36'000CHF

<u>Subvention communale isolation:</u>	Dès la fin des travaux: 36'000CHF x 15% = 5'400CHF
<u>Dès la 3ème année après travaux:</u>	36'000CHF x 5% = 1'800CHF
<u>Subvention communale PV:</u>	12kWc x 750CHF/kWc = 9'000CHF

4.6 Alternatives de production d'énergie solaire

Une installation sur un bâtiment patrimonial peut recevoir une réponse positive sous la condition que la valeur architecturale soit maintenue avec une parfaite intégration; cependant, tous les projets d'installation solaire ne peuvent recevoir de réponse positive. Récemment, la Commission d'urbanisme n'était pas favorable à une installation proposée dans la zone piétonne; en revanche, afin de répondre à la volonté du maître d'ouvrage, il a été suggéré de participer à l'une des coopératives solaires actuellement mises sur pied par la Ville de Neuchâtel en partenariat avec Viteos. L'étroite collaboration avec Viteos doit amener encore davantage de réalisations de projets photovoltaïques. En outre, les possibilités d'installations de façades solaires amèneront aussi de nouvelles possibilités.

Une subvention peut être donnée également pour les coopératives solaires. L'Arrêté concernant l'utilisation du Fonds communal pour l'énergie du 29 janvier 2018, prévoit une subvention en fonction des kWc installés, comme c'est le cas pour les autres propriétaires, mais avec l'avantage que le plafond se situe à 50'000 francs par projet (Art. 7.-²).

Notre Conseil souhaite systématiser la pratique et mettre davantage de toitures à disposition de coopératives (mesure n°10 de la stratégie énergétique, rapport 16-020 *op. cit.* p.43). Ce potentiel à développer permettra d'orienter la réflexion au niveau collectif en plus de projets individuels.

4.7 Révision du PAL et développement d'un plan directeur de l'énergie

Il est possible de modifier partiellement le règlement d'aménagement communal. Toutefois, les travaux nécessaires aux modifications ponctuelles paraissent disproportionnés et inefficaces au vu de la révision de l'ensemble du règlement d'aménagement présentement en cours qui devra aboutir en 2023. En outre, le risque est d'obtenir des résultats d'études disparates et qui pourraient devenir rapidement obsolètes suite à la révision du plan d'aménagement local.

La révision du plan d'aménagement local mettra en avant la transversalité de la thématique énergétique (patrimoine, nature en ville, paysage,

infrastructures, etc). Une politique de production d'énergie solaire ambitieuse ne doit en effet pas se satisfaire d'installer tout simplement davantage de capteurs: l'objectif est de mieux les intégrer dans la logique d'assainissement réduisant la consommation d'un bâtiment, et dans le panorama des toitures et des sites construits, dans une réflexion englobant l'ensemble de la production énergétique et sa répartition sur le territoire.

Par ailleurs, 12 communes membre de la Région Neuchâtel littoral font actuellement élaborer ensemble un plan énergie régional en vue de la pertinence et cohérence des futurs plans de l'énergie communaux.

5. Consultation

La Commission d'urbanisme a discuté de la thématique le 18 janvier 2019 et a pris connaissance du présent rapport le 1 novembre 2019. Si la Commission est opposée à l'apparition de pans de toiture lisses et réfléchissants dans la vieille ville, et qu'elle appelle à préserver l'image caractéristique de ce périmètre, elle soutient clairement l'intégration architecturale d'installations solaires partout où cela fait du sens. La Commission considère que l'évolution technique peut amener des solutions esthétiques compatibles avec des bâtiments classés (voir ci-dessus, chapitre 3).

La Commission Energie et Eaux du Conseil communal a discuté du rapport le 28 novembre 2019 et l'a accueilli favorablement.

La Commission des énergies du Conseil général sera consultée.

6. Impact de la modification de l'Arrêté du Conseil communal concernant l'utilisation du Fonds communal pour l'énergie sur l'environnement, sur les finances et sur le personnel communal

La modification de l'Arrêté du Conseil communal concernant l'utilisation du Fonds communal pour l'énergie n'entraîne pas d'incidence directe, ni sur l'environnement, ni sur les finances, ni sur le personnel communal. En revanche, il offre la possibilité de soutenir davantage les initiatives visant à réduire la consommation énergétique des bâtiments et à produire une énergie solaire par des installations bien intégrées (chapitres 4.4 et 4.6). Cette modification aura donc indirectement un impact très favorable sur l'environnement. Si, en termes financiers, l'impact sera insignifiant pour le fonds énergétique, il pourra en revanche constituer une incitation décisive pour le propriétaire d'un bâtiment.

7. Conclusion

La stratégie énergie commande de réduire les besoins et d'augmenter les types de production renouvelables. Dans cet esprit, notre Conseil va renforcer les incitations à l'assainissement durable des bâtiments. En même temps et afin de répondre au postulat, notre Conseil va faciliter le développement de projets solaires bien intégrés et efficaces, en respectant les principes esthétiques de l'architecture typique de notre région. Les monuments historiques et le bâti de qualité ne se répartissant pas de manière homogène sur le territoire de la commune, le futur Plan d'aménagement local doit fixer les priorités qui varieront d'un secteur à l'autre.

Les modifications correspondantes de l'Arrêté concernant l'utilisation du Fonds communal pour l'énergie entreront en vigueur au 1^{er} janvier 2020.

C'est dans cet esprit que nous vous prions, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de prendre acte du présent rapport d'information et de classer le postulat n°179.

Neuchâtel, le 8 janvier 2020,

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL:

Le président,

Le chancelier,

Thomas Facchinetti

Rémy Voirol

Table des matières

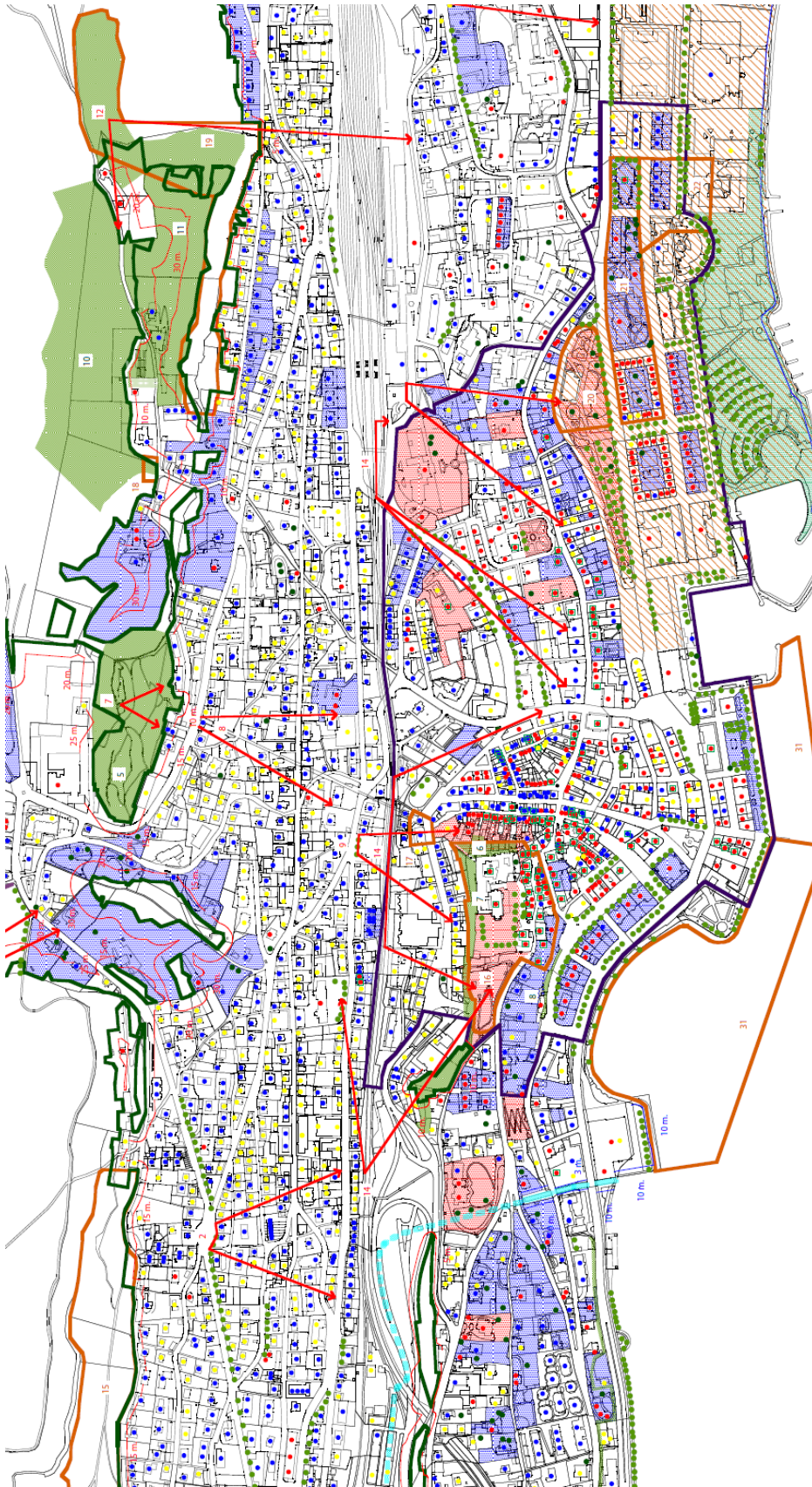
1. Préambule	2
2. Contexte	3
2.1 Objectifs de la politique énergétique de la Ville	3
2.2 Consommation d'énergie sur le territoire communal.....	4
2.3 L'énergie solaire et son intégration.....	6
2.4 Ilots de chaleur, panneaux solaires et biodiversité	7
3. Potentiel de production solaire sur la commune	9
3.1 Potentiel général du territoire	9
3.2 Potentiel du centre-ville	10
3.3 Potentiel sur les bâtiments patrimoniaux	11
4. Réponses au postulat	13
4.1 Impact maximal de la politique énergétique de la Ville	13
4.2 Exemplarité de la Ville.....	13
4.3 Cadre légal.....	14
4.4 Soutien à l'effort d'intégration esthétique des installations.....	15
4.5 Soutien à l'effort d'assainissement énergétique	16
4.6 Alternatives de production d'énergie solaire	18
4.7 Révision du PAL et développement d'un plan directeur de l'énergie.....	18
5. Consultation	19
6. Impact de la modification de l'Arrêté du Conseil communal concernant l'utilisation du Fonds communal pour l'énergie sur l'environnement, sur les finances et sur le personnel communal	19
7. Conclusion	20
Annexe 1	22
Annexe 2.....	23

Annexe 1



Potentiel solaire des toitures du centre-ville

Annexe 2



Protections des toitures (rouge cat. 1, bleu cat. 2, jaune cat. 3, vert cat. 4)