

**Zeitschrift:** Tracés : bulletin technique de la Suisse romande  
**Herausgeber:** Société suisse des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 141 (2015)  
**Heft:** (21): 8e édition du Forum Ecoparc

**Artikel:** Spatialiser l'énergie pour renforcer son intégration territoriale  
**Autor:** Cherix, Gaëtan  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-595624>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Spatialiser l'énergie pour renforcer son intégration territoriale

Gaëtan Cherix, directeur du Centre de recherches énergétiques et municipales (CREM) <gaetan.cherix@crem.ch>

Les enjeux énergétiques auxquels notre société fait face ont entraîné la définition de grands objectifs communs, tels que la promotion de l'efficacité énergétique, le recours optimal aux ressources renouvelables indigènes ou encore la réduction des émissions de gaz à effet de serre; le tout en intégrant la logique actuelle de croissance générale. Les bras de levier qui permettent d'atteindre ces objectifs communs sur un territoire sont liés à la réduction des demandes énergétique, à l'amélioration de l'efficacité des différents équipements et systèmes de conversion énergétique, enfin à la substitution des ressources fossiles ou fissiles par des énergies renouvelables.

Dans cette nouvelle réalité énergétique, tout est territorialisé: les réseaux, les bâtiments construits, les plans de zones, territorialisant les futures zones de développement. Et puis, les ressources, pour la plupart ancrées dans les territoires: énergie solaire, éolienne, rejets thermiques industriels, géothermie faible profondeur, force hydraulique, etc.

Pour mettre en œuvre ce système énergétique plus local et durable, toute la branche est amenée à évoluer. D'une organisation verticale, pilotée par des instances quasi nationales (exemple des «Überlandwerke») et basée sur des productions centralisées (puis transport, distribution et consommation), le système est appelé à migrer vers une collaboration horizontale. Les productions se font aussi sur les lieux de consommation, par les consommateurs devenus partie prenante du système.

Néanmoins, changer de paradigme et concevoir les systèmes énergétiques en optimisant leur efficacité et l'exploitation des richesses énergétiques d'un territoire induit une complexification des solutions technologiques à implémenter. Les principales difficultés à affronter sont liées d'une part à la disparité spatiale des ressources et besoins, et d'autre part à la non simultanéité entre demande et production. Cette résolution spatio-temporelle des systèmes énergétiques entraîne de nouveaux challenges techniques qui impactent, en premier lieu, les infrastructures locales de distribution. En effet, les perturbations sont engendrées de manière bottom-up, tant par les consommateurs finaux que par les nombreux systèmes de production décentralisés et non flexibles. Pour affronter ces nouveaux défis, la compréhension énergétique du territoire, de même que les méthodologies qui permettront de décider de la planification énergétique de ce territoire doivent évoluer.

Premièrement, les décideurs locaux, politiques, administratifs ou industriels doivent avoir accès à un état des lieux précis de leur territoire. Les Technologies de l'information et de la communication (IT), couplées aux sys-

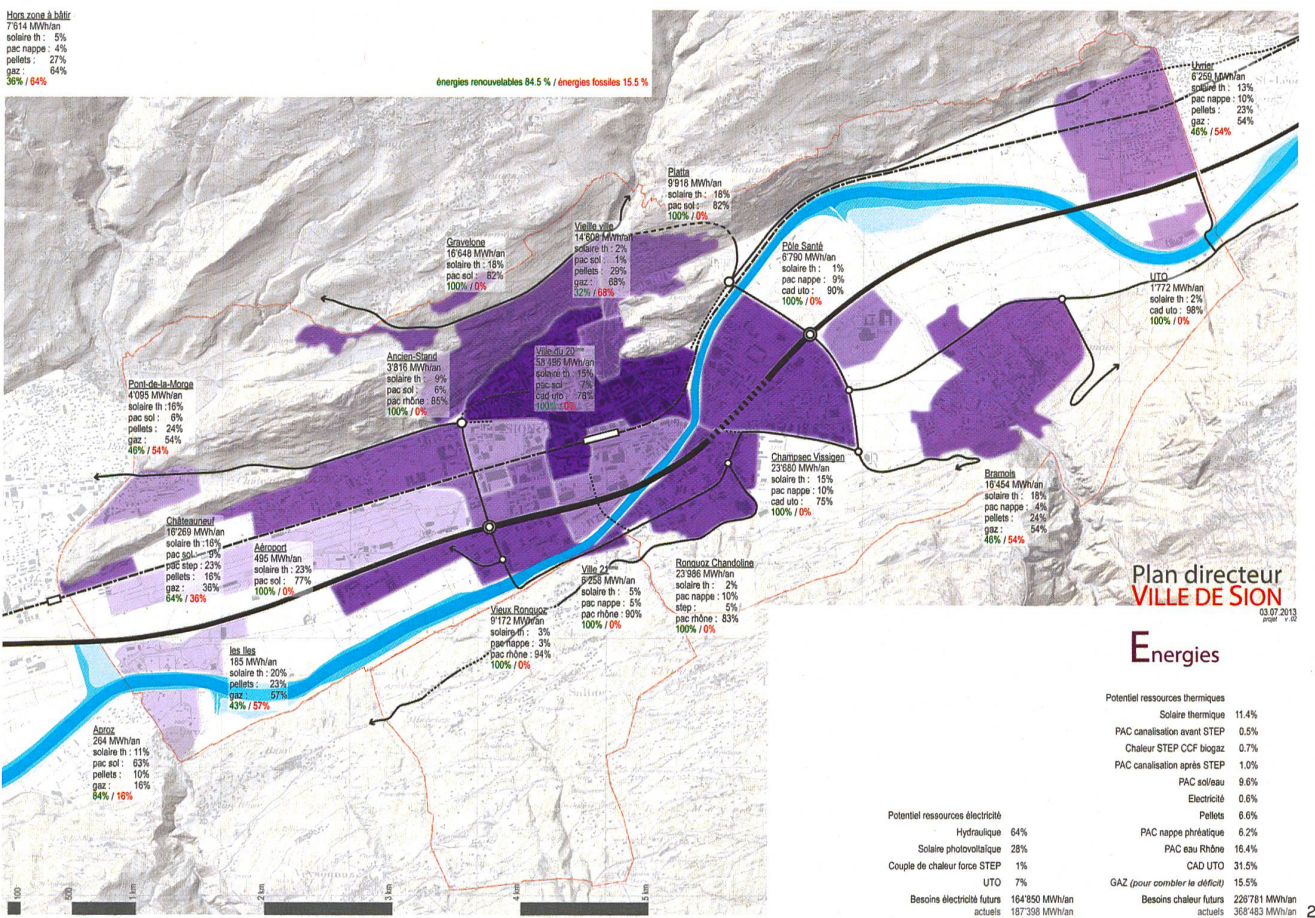
tèmes d'informations géographiques (SIG), permettent de générer de premières couches d'informations smart cities<sup>1</sup>:

- Les consommations des bâtiments sont évaluées en fonction d'une série de paramètres disponibles à large échelle (base de données nationales, cadastres communaux), voire mesurées par les fournisseurs d'énergies. Les consommations futures sont estimées en fonction des plans de développements (PAZ), et des objectifs de rénovation locaux.<sup>2</sup>
- Les infrastructures énergétiques existantes, freins pour le déploiement de solutions concurrentes mais opportunités pour la valorisation et le partage des énergies renouvelables, sont numérisées et intégrables dans un SIG énergie.
- Les ressources renouvelables et rejets thermiques sont ou seront caractérisables jusqu'à leur potentiel énergétique: les cadastres solaires, thermiques ou photovoltaïques sont devenus courants. Des méthodes avancées, basées sur des données de détection et télémétrie par ondes lumineuses (Light Detection And Ranging, LIDAR), permettent d'estimer les ressources bois énergie en forêt<sup>4</sup>. La connaissance des roches souterraines, complétée de contraintes légales et techniques (distance entre sonde géothermique, puissance extractible du sol), permet de calculer le potentiel géothermique de chaque surface non construite, à l'échelle d'une parcelle, d'un quartier ou d'une ville.

Deuxièmement, ces données numérisées et structurées, couplées à des outils de simulation avancés, sont utilisées pour calculer la faisabilité et les impacts de scénarios énergétiques<sup>5</sup>. Est-ce qu'une zone spécifique dispose de suffisamment de géothermie basse température pour chauffer tous les bâtiments existants et futurs, par le biais de pompes à chaleur? Quel serait l'impact du déploiement d'un réseau de chauffage à distance alimenté au bois, et la ressource de bois locale est-elle suffisante? L'évaluation de ces scénarios selon différents indicateurs pertinents (consommation d'énergie primaire, émissions de gaz à effet de serre, part d'énergie renouvelable, investissements et coûts d'opération), est un précieux outil d'aide à la décision pour les autorités locales. Sur cette base, les élus et leurs services peuvent élaborer en connaissance de cause une planification énergétique territoriale, voire un plan directeur communal des énergies.

Troisièmement, cette planification sera mise en œuvre par les pouvoirs publics, affrontant le double défi de la concrétisation technique et de l'implication des acteurs du territoire. Les infrastructures énergétiques actuelles





- 1 Représentation des consommations thermiques du parc bâti, plateforme MEU<sup>3</sup>, données fictives
- 2 Plan directeur des énergies de la Ville de Sion<sup>6</sup>



n'ont pas été conçues selon ce nouveau modèle horizontal. L'enjeu et une esquisse de solution se situent dans la combinaison de réseaux multiénergie, de technologies de stockage et de systèmes de conversion multi-énergies. Cette combinaison donne naissance à des systèmes énergétiques pouvant s'adapter à une production d'énergie de plus en plus décentralisée en leur permettant d'interagir avec les réseaux existants. Ces smart solutions de gestion et de conversion d'énergie apportent ainsi des capacités d'interopérabilité entre les différents vecteurs et réseaux énergétiques, et peuvent proposer des prestations nécessaires et complémentaires aux infrastructures existantes.

Quant aux acteurs, ils sont déjà fréquemment sollicités malgré eux, pour prendre des décisions impactant le futur énergétique du territoire : rénover sa propriété, construire performant, passer du mazout aux pellets, trouver un appartement desservi par les transports publics. L'approche territorialisée, est un must pour leur offrir une information structurée et personnalisée, facilitant tant leurs prises de décisions que leurs réalisations. La plateforme Web de communication PlanETer online<sup>7</sup> illustre l'étendue des possibilités offertes : un utilisateur clique sur son bâtiment et obtient des données profilées quant au potentiel thermique de son toit, aux recommandations énergétiques de sa commune pour son bâtiment, aux aides financières disponibles pour son projet.

En conclusion, l'approche des systèmes énergétiques territoriaux, consistant à analyser de manière intégrée, simultanée et spatiale tous les aspects énergétiques d'un territoire (besoins, ressources, technologies) est devenue nécessaire pour intégrer les contraintes et ambitions actuelles. L'un des éléments clés de cette approche réside dans la valorisation des données auprès des acteurs intéressés : les mêmes données sont utiles pour les autorités, les entreprises énergétiques et les privés, et supportent leurs décisions à l'aide d'interfaces utilisateur dédiées.

- 1 Cherix G. et Capezzali M. « Smart cities : la métamorphose », *Urbia*, vol. 15, pp. 27-44, 2013.
- 2 Darmayan L., Cherix G., Cudilleiro M, Kuchler F. « PlanETer, Planification Énergétique Territoriale : Approche territoriale pour définir une stratégie énergétique à l'échelle d'une collectivité locale », conférence SIG ESRI France, Versailles, 2010.
- 3 Capezzali M. et Cherix G. « MEU – A cartographic-based web-platform for urban energy management and planning », ESRI International User Conference, San-Diego, 2012.
- 4 Monnet J.-M., Fèvre J., Dupire S., and Mermin E. *Planification énergétique territoriale transfrontalière de l'espace mont-blanc : Méthode d'évaluation de la ressource bois-énergie*, IRSTEA, Grenoble, Programme Interreg IVA France-Suisse, 2015.
- 5 Blanc G., Darmayan L., and Cherix G., « How to plan the desirable development of the energy supply and use of a local government with the use of GIS tool », SDEWES - Conference, Dubrovnik, 2013.
- 6 Ville de Sion, *Plan directeur communal – B2 La stratégie énergétique*, version 2015.
- 7 Darmayan L., Cherix G., Restani S., Cudilleiro M. et Plomb M., « PlanETer Online : Un outil web cartographique pour informer et mobiliser la société civile vers la transition énergétique », *Géomatique Expert*, vol. 100, pp. 50-62, 2014.