

Planification énergétique territoriale

Outils pour un approvisionnement en chaleur tourné vers l'avenir

Module 1 : But et signification

Module 2 : Procédure

Module 3 : Demande en énergie

Module 4 : Potentiel énergétique

Module 5 : Production de chaleur

Module 6 : Réseaux de chaleur

Module 7 : Mise en œuvre

Module 8 : Contrôle des résultats
Méthodologie et indicateurs

Module 8 en bref

Evaluation de la mise en œuvre et de l'efficacité

Le rôle du contrôle des résultats de la planification énergétique communale consiste à assurer le suivi de la mise en œuvre de la planification énergétique territoriale et des activités réalisées. Le contrôle des résultats se décline en fonction des secteurs à alimenter en priorité (Module 2), de la demande énergétique actuelle et future (Module 3), du potentiel énergétique disponible (Module 4) et des mesures définies pour la mise en œuvre (Module 7).

Evolution de la consommation de chaleur

L'évolution de la consommation de chaleur (énergie finale, énergie primaire, émissions de CO₂) représente l'élément clé du contrôle des résultats de la planification énergétique territoriale. Tous les indicateurs, dont celui-ci, devraient faire référence aux objectifs à atteindre et aux mesures décidées à cet effet. Les objectifs de la société à 2000 watts peuvent par exemple être retenus comme objectifs à long terme.

Informations complémentaires et liens

■ Annexe aux modules 1 à 8

Objectifs de la planification énergétique

La planification énergétique territoriale se distingue du processus Cité de l'énergie et des objectifs de la société à 2000 watts, en ce qu'elle se concentre exclusivement sur l'approvisionnement en chaleur. Dans ce contexte, le contrôle des résultats doit également être effectué pour les objectifs liés à la chaleur.

Cité de l'énergie: processus global

Le processus Cité de l'énergie couvre la totalité de la politique énergétique, soit les domaines suivants:

« aménagement du territoire, constructions », « bâtiments communaux, installations », « approvisionnement, dépollution », « mobilité », « organisation interne », « communication, coopération ».

Le contrôle de l'efficacité de la planification énergétique territoriale est principalement axé sur le secteur de la chaleur, vu sous l'angle de l'augmentation du recours aux énergies renouvelables, des rejets de chaleur et des déchets. Selon les objectifs de la société à 2000 watts, la part d'approvisionnement sur le territoire communal devrait atteindre 40% d'ici 2020 (pour la chaleur ambiante et l'eau chaude; tableau 1, ligne blanche). En revanche, les autres objectifs de la société à 2000 watts, à l'instar de la mobilité, doivent être considérés dans leur globalité ou par le biais du label « Cité de l'énergie ».

Dans le cadre du programme « SuisseEnergie pour les communes », des objectifs de réduction de la société à 2000 watts ont été spécifiquement définis pour les « Cités de l'énergie ». Ceux-ci sont une aide pour fixer les objectifs partiels des communes (tableau 1, lignes grises) au regard de l'efficacité énergétique (chaleur, électricité, carburants) et de l'utilisation des énergies renouvelables ainsi que des rejets de chaleur et des déchets (pour la chaleur et l'électricité). Ces objectifs sont compatibles avec la politique climatique suisse et les objectifs de l'Union européenne ou vont parfois même au-delà. A long terme, la société à 2000 watts exige que les valeurs suivantes – relatives aux besoins en énergie primaire – soient atteintes d'ici 2050 :

- 3500 watts de puissance continue par personne et par année
- 2 tonnes de CO₂ par personne et par année

Tableau 1 : Extrait des objectifs des Cités de l'énergie sur la voie de la société à 2000 watts.

Société à 2000 watts : Objectifs communaux					
Efficacité énergétique	2005	2020	2035	2050	Remarques
Installations de chauffage et eau chaude	100%	80%	65%	50%	Energie utile, y compris utilisation du solaire thermique et de la chaleur ambiante
Consommation d'électricité (énergie finale)	100%	110%	110%	100%	Energie finale, y compris chauffage électrique et mobilité électrique (voitures privées, trams, trolleybus)
Consommation d'électricité (énergie primaire)	100%	90%	80%	70%	Energie primaire y compris le chauffage électrique et la mobilité électrique (voitures privées, trams, trolleybus)
Carburants fossiles	100%	78%	56%	33%	Besoins énergétiques des véhicules à moteur en énergie finale (sans tenir compte du trafic aérien).
Energies renouvelables et rejets de chaleur					
Chauffage et eau chaude : Part de la consommation totale de chaleur	ca. 10%	40%	65%	80%	y compris utilisation du solaire thermique et de la chaleur ambiante
Electricité à partir de sources d'énergie renouvelables ou de déchets	36%	60%	70%	80%	Part prise dans le mix électrique vendu selon le marquage de l'électricité. Au moins 5% du courant renouvelable doit être écologique (qualité Naturemade star ou équivalente)

Société à 2000 watts : Valeurs de référence pour la Suisse					
Consommation d'énergie primaire (watts par habitant)	6300	5400	4400	3500	Objectif pour l'année 2150 : 2000
Sources d'énergie non renouvelables (énergie primaire, watts par habitant)	5800	4600	3300	2000	Objectif pour l'année 2150 : 500
Emissions de gaz à effet de serre (CO _{2,eq} par habitant et par an)	8,5	6,4	4,2	2,0	Objectif pour l'année 2150 : 1,0

Méthodologie du contrôle des résultats

Le succès de la planification énergétique territoriale ne se mesure pas uniquement en termes d'efficacité et de réduction quantifiable. Le contrôle a en effet lieu à différents niveaux d'action.

La fiabilité du contrôle des résultats repose sur l'examen de la structure de l'organisation et du processus, des performances et de l'efficacité mesurable du point de vue quantitatif. Ces trois étapes font aussi l'objet d'un relevé des résultats de la planification énergétique territoriale :

- Le **contrôle du processus** évalue la démarche, l'organisation et la structure du système de gestion.

- Le **contrôle des prestations fournies** permet d'assurer le suivi de la mise en œuvre des mesures et des activités.

- Le **contrôle de l'efficacité** est une

Tableau 2 : Choix d'indicateurs possibles pour le contrôle des performances.

Indicateurs de performances	Description	Unité
Plans d'affectation	Part soumise à des exigences énergétiques	en %
Parcelles constructibles vendues	Part soumises à des exigences énergétiques	en %
Bâtiments certifiés Minergie ou Minergie P	Surface de référence énergétique par habitant (totale, bâtiments publics ou nouvelles constructions, rénovations)	en m ² /hab.
Déchets	Part liée à la valorisation énergétique	en %
Bio-déchets	Part utilisée dans les installations de méthanisation	en %
Efficiences des installations d'épuration des eaux usées	Taux d'auto-provisionnement	en %
Efficiences de l'usine d'incinération des ordures ménagères	Degré d'efficacité énergétique	en %
Mesures d'encouragement	Contributions versées	en CHF/hab./an
Information	Publications annuelles	nbre/an
Conseils en énergie	Entretiens de conseil	nbre/hab./an
Certificats énergétiques cantonaux des bâtiments (CECB)	CECB existants se rapportant à la surface (totale, bâtiments publics)	en nbre/m ²
Installations solaires thermiques	Installations par habitant	en m ² /hab.

analyse quantitative des mesures mises en œuvre, en termes de volumes d'énergie ou de CO₂ économisés.

Contrôle du processus: conditions cadres

Le contrôle du processus permet de vérifier si les conditions-cadres requises pour l'élaboration et la mise en œuvre de la planification énergétique territoriale sont bien remplies. Dans l'idéal, la politique énergétique communale est structurée par le processus « Cité de l'énergie ».

Indicateurs pertinents pour l'évaluation du processus

Parmi les indicateurs pertinents pour l'évaluation du processus figurent les compétences définies, les ressources engagées et la communication.

- Les principaux acteurs susceptibles d'intervenir dans les prises de décision sont-ils impliqués dans le processus ?

- Les ressources humaines disponibles suffisent-elles pour accompagner l'élaboration de la planification ?

- Les compétences relatives à l'accompagnement de la planification ont-elles été définies ?

- Les ressources financières disponibles suffisent-elles pour l'élaboration de la planification ?

- Les ressources financières et humaines nécessaires à la mise en œuvre du plan de mesures sont-elles disponibles ?

- Les compétences relatives à la mise en œuvre du plan de mesures ont-elles été définies ?

- Les compétences relatives à l'évaluation du succès de la planification ont-elles été définies ? Les ressources prévues sont-elles suffisantes ?

- A-t-on prévu une communication complète et ciblée sur les résultats de la planification ?

Contrôle des prestations fournies: mise en œuvre

Le contrôle des prestations fournies porte sur la mise en œuvre des mesures (cf. Module 7 « Mise en œuvre ») qui n'ont pas d'effets directs et mesurables en termes d'économies d'énergie et de réduction des émissions de CO₂. Les prestations fournies peuvent toutefois s'apprécier qualitativement, par exemple dans le domaine de l'information et de la communication. A cet égard, il est utile de disposer d'indicateurs clairs (tableau 2) lorsque des objectifs spécifiques ont été définis pour certaines ressources énergétiques.

Contrôle de l'efficacité: économies

Le contrôle de l'efficacité permet de recenser les économies (d'énergie et de CO₂) réalisées à différents niveaux : au sens d'un bilan global, pour chaque domaine d'action (p. ex. bâtiments communaux) et en lien avec des indicateurs particulièrement intéressants (p. ex. chaleur ambiante)

Indicateurs : territoire communal

- Evolution des besoins en énergie finale, au total et par habitant (combustibles fossiles, énergies renouvelables, rejets de chaleur)
- Evolution des besoins en énergie primaire par habitant (combustibles fossiles, énergies renouvelables, rejets de chaleur)
- Evolution des émissions de gaz à effet de serre et de CO₂ (combustibles fossiles, énergies renouvelables, rejets de chaleur)

Indicateurs : bâtiments communaux

- Evolution des besoins en énergie finale (combustibles fossiles, énergies renouvelables, rejets de chaleur)
- Evolution des besoins en énergie primaire (combustibles fossiles, énergies renouvelables, rejets de chaleur)
- Evolution des émissions de gaz à effet de serre et de CO₂ (combustibles fossiles, énergies renouvelables, rejets de chaleur)

Bilan global

Dans l'idéal, le bilan global de l'approvisionnement énergétique existant correspond aux objectifs initialement fixés. Le principal indicateur est ici la chaleur utilisée à titre d'énergie finale.

Au-delà de cela, on peut calculer, en recourant à des facteurs de conversion, les besoins en énergie primaire ou les émissions de CO₂ (cf. Module 3 « Demande en énergie »). Le bilan global repose sur des données isolées, attribuées aux différentes ressources énergétiques (cf. tableau 3).








Ressources énergétiques		Energie finale	Energie primaire	Emissions de gaz à effet de serre	
	Rejets de chaleur à haute valeur énergétique et ne pouvant être utilisés qu'à l'endroit d'où ils émanent	Usines d'incinération des ordures ménagères	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Rejets de chaleur de l'industrie	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Couplage chaleur-force (CCF)	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
	Rejets de chaleur à haute valeur énergétique et ne pouvant être utilisés qu'à l'endroit d'où ils émanent	Rejets de chaleur des stations d'épuration	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Collecteurs d'eaux de stations d'épuration	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Rejets de chaleur de l'industrie	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
	Chaleur ambiante	Eaux souterraines, de source et superficielles	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Géothermie peu profonde	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
	Sources d'énergies renouvelables disponibles dans la région	Chauffage au bois	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Solaire thermique	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Pompe à chaleur air-eau	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
	Sources d'énergie distribuables en réseau	Réseau de chaleur bois	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Réseau de chaleur biomasse	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Gaz naturel	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
	Combustibles à base de pétrole	Chauffages au mazout	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
	Electricité	Chauffages électriques	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
		Electricité pour pompes à chaleur	GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a
Total			GWh/a	GWh/a	t CO ₂ /a

Tableau 3 : Bilan global de la planification énergétique territoriale par rapport aux différentes sources d'énergie.

Outils d'évaluation

Le contrôle des résultats des indicateurs se fait dans l'idéal à l'aide d'un outil apte à saisir, entrer et exploiter des valeurs de façon aussi standardisée que possible.

Le contrôle des résultats doit se baser sur les objectifs de la planification énergétique territoriale et être aussi simple que possible tant au niveau de l'utilisation que de l'analyse proprement dite. A cet égard, il est important que chaque commune décide à l'avance quels thèmes et indicateurs seront choisis pour le contrôle des résultats. L'outil d'évaluation doit comporter les éléments suivants :

- Indicateurs et objectifs
- Cycles d'évaluation
- Valeurs de saisie (y c. unité de mesure)
- sources, liens et aide pour la collecte de données
- Exploitation graphique

Dimension temporelle

Les indicateurs sélectionnés doivent être saisis visuellement sur un axe temporel et pouvoir être comparés avec d'éventuelles valeurs cibles. Leur évolution doit être illustrée à l'aide d'un graphique permettant de vérifier de façon limpide si la commune se trouve sur la trajectoire définie (illustration 1).

Instruments de contrôle disponibles

Des aides sont à disposition pour le contrôle des résultats, p. ex.

- Cité de l'énergie (contrôle des résultats et des processus) : www.citedelenergie.ch
- EnerCoach (contrôle d'efficacité, bâtiments communaux) : www.citedelenergie.ch/fr/instruments/enercoach/
- EcoRegion (contrôle d'efficacité, bilan global) : www.ecospeed.ch

Présentation exemplaire des indicateurs et des valeurs cibles

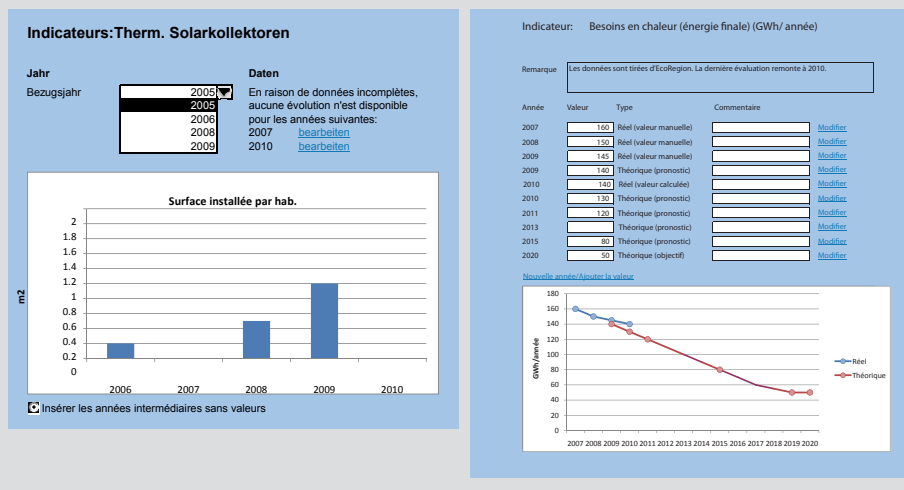


Illustration 1 :
à gauche: Exemple de représentation de l'évolution de l'indicateur « Capteurs solaires thermiques » (sans valeur cible) ;
à droite : Exemple de représentation de la saisie et de l'évolution de l'indicateur « Besoins en chaleur » (avec trajectoire).

Impressum

Editeur : SuisseEnergie pour les communes, c/o Bio-Eco Sàrl, 1304 Cossonay et la Conférence suisse des services cantonaux de l'énergie (EnFK)

Impression : septembre 2013 (f)

Avec le soutien de l'Office fédéral du développement territorial ARE ainsi que des cantons d'Argovie, Berne, Lucerne, Schaffhouse, St-Gall et Zurich

Groupe d'accompagnement : Kurt Egger (SuisseEnergie pour les communes), Ursula Eschenauer (Canton de St-Gall), Sascha Gerster (Canton de Zurich), Jules Gut (Canton de Lucerne), Robert Horbaty (SuisseEnergie pour les communes), Michel Müller (Canton d'Argovie), Alex Nietlisbach (Canton de Zurich), Marcel Sturzenegger (Canton de St-Gall), Deborah Wettstein (Canton de Berne)

Mandataire : Brandes Energie AG (Maren Kornmann), econcept AG (Reto Dettli, Noemi Rom), PLANAR AG für Raumentwicklung (Bruno Hoesli, Michael Rothen, Fabia Moret)

Traduction : Monique Niederoest

Version (f) : Bio-Eco Sàrl, coordination (Sophie Borboën, Aline Savio-Golliard), adaptation et exemples : Bio-Eco (Brigitte Dufour-Fallot) et SEREC (Antonio Turiel)

Layout (f) : Scriptum, www.scriptum.ch