

Amtszentrale / Centrale téléphonique
Telefon (031) 322 56 11
Telefax (031) 323 25 00

Presse / Dokumentation
Telefon (031) 323 22 44
Telefax (031) 323 25 10

*Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie
Dipartimento federale dei trasporti, delle comunicazioni e delle energie
Departament federal da traffic ed energia*

Pour un calcul de la rentabilité énergétique incluant les coûts externes

Le calcul de rentabilité se fonde sur le choix préalable des méthodes à employer et des données générales auxquelles se référer. Désireux de faciliter la comparaison entre les appréciations économiques de mesures énergétiques, surtout chez des investisseurs publics (OCF, cantons, communes), l'OFEN recommande d'adopter les méthodes et données générales ci-après:

1. Méthodes de calcul

Le calcul de rentabilité doit se faire selon la méthode dynamique des annuités décrite dans la brochure "RAVEL, une économie d'énergie" (OCFIM n° 724.397.42.01).

2. Critères d'évaluation des systèmes techniques et des mesures d'économies d'énergie

La **comparaison des systèmes énergétiques** consiste à examiner en parallèle différentes solutions - p.ex. pour produire une certaine quantité de chaleur. La solution la plus économique est celle qui engendre les "coûts annuels moyens" les moins élevés.

Lorsque plusieurs **mesures** - touchant par exemple l'enveloppe du bâtiment - ne s'excluent pas les unes et les autres, sont économiques toutes celles dont les "économies annuelles moyennes" sont plus élevées que les "coûts annuels moyens".

Si le budget ne permet pas de prendre toutes les mesures d'économies d'énergie que la rentabilité commanderait, le critère des "coûts annuels moyens" se complète d'un autre critère (taux d'intérêt interne, indice de rentabilité, prix équivalent de l'énergie), permettant de déterminer l'ordre de rentabilité des mesures.

3. Calcul de rentabilité avec les coûts externes ou sans eux

Le **calcul de rentabilité d'économie d'exploitation** prend en compte les coûts et recettes effectivement enregistrés par l'investisseur; il faut y ajouter d'éventuelles redevances nouvelles sur l'énergie et en déduire les subventions et les dégrèvements fiscaux.

Le **calcul de rentabilité élargi**, avec prise en compte des coûts externes, n'intègre pas d'éventuelles redevances nouvelles sur l'énergie, ni les subventions et les dégrèvements fiscaux, pour autant que ces mesures soient justifiées politiquement et qu'elles visent à réduire les coûts externes.

4. Taux d'intérêt

Avec la méthode de la valeur réelle, on calcule les coûts et les recettes sur la base de l'année comptable. Les taux d'intérêts suivants sont applicables (*intérêts réels*) tant dans le secteur privé que dans le secteur public:

Confédération	2%
Cantons et communes	2.5%
Particuliers	3%

5. Renchérissement

Pour calculer la valeur nominale, compter un renchérissement annuel de 2 % sur les taux d'intérêt et sur les prix.

6. Durée d'utilisation

La durée d'utilisation est normalement de 15 ans pour des installations techniques et de 30 ans pour des constructions. L'appendice 1 contient un tableau détaillé des durées effectives des installations et mesures d'économies les plus usitées.

7. Prix de l'énergie

L'évolution des prix de l'énergie a été harmonisée avec les perspectives énergétiques de l'OFEN. On a admis que le renchérissement annuel réel était constant pendant toute la période de calcul.

On est parti des prix actuels de l'énergie. Les valeurs ci-après sont réputées correspondre au renchérissement réel:

	Renchérissement annuel réel
Mazout	1.5 %
Gaz	1.0 %
Bois	0.5 %
Electricité	1.0 %
Chal. distance	Fixer la valeur pour chaque réseau, selon les tarifs et la composition de l'énergie d'alimentation

Le renchérissement de l'énergie n'inclut aucune redevance nouvelle.

8. Redevances sur l'énergie

D'éventuelles redevances sur l'énergie peuvent être prises en compte selon deux modèles:

- a) comme suppléments permanents sur les prix de l'énergie.
- b) comme des renchérissements annuels accrus: ce modèle suppose qu'une redevance modeste à l'origine s'alourdit progressivement.

9. Suppléments de prix approximatifs

En évaluant des mesures et des trains de mesures énergétiques, on se demande bien souvent quelle en est la rentabilité, compte tenu des coûts externes. L'Office des constructions fédérales et de nombreux cantons et communes prescrivent la prise en compte de ces coûts dans le calcul de rentabilité énergétique d'un projet public.

Pour prendre en compte les coûts externes, on ajoute aux prix actuels de l'énergie les suppléments approximatifs ci-après:

Mazout	4.5 ct/kWh
Gaz	3.0 ct/kWh
Bois	1.5 ct/kWh
Electricité	5.0 ct/kWh
Chal. distance	Fixer la valeur pour chaque réseau, selon la composition de l'énergie d'alimentation

Ces suppléments découlent d'études récentes sur les coûts externes dans le domaine de l'environnement (Les milliards oubliés, 1996). On n'a pas tenu compte d'autres aspects tels que la sécurité d'approvisionnement.

Les suppléments de prix de l'énergie se rapportent à toutes les catégories de tarif de l'agent considéré. Pour le gaz, ils s'appliquent aux kWh (pouvoir calorifique inférieur).

10. Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation englobent les frais d'entretien et de maintenance, pour lesquels on peut recourir aux estimations données dans l'appendice 1 si leur calcul exact n'a pas été fait.

11. Consommation d'énergie

On calculera la consommation d'énergie d'un bâtiment selon SIA 180/1, en s'appuyant sur les chiffres généralement admis comme les plus favorables, quant à l'utilisation. Tenir compte du climat de la région.

Appendice 1: Durée d'utilisation / coûts de maintenance et d'entretien

Les données se rapportent à la durée au terme de laquelle un système ou une mesure d'économies devrait être amorti. Si les conditions sont favorables et si l'entretien est bien fait, la durée de vie effective peut être plus élevée. Mais la durée d'utilisation peut également être fortement raccourcie (par rapport à ce qu'indique le tableau) en cas d'erreur ou d'insuffisance, que ce soit dans le choix du matériau ou lors de la préfabrication ou du montage.

Seules sont indiquées ci-après les mesures d'économies et les installations les plus usitées, avec les durées d'utilisation et les frais d'exploitation (maintenance et entretien). On trouvera d'autres informations, plus détaillées, dans des publications de l'Office des constructions fédérales et dans "Les installations techniques dans la planification intégrale" (n° de commande OCFIM 724.608) de l'Office fédéral des questions conjoncturelles, dans la norme SIA 380/1 et dans différentes brochures RAVEL et PACER.

	Durée (années)	Frais d'entretien et de maintenance	
		en % des investissem.	autre grandeur de référence
Production de chaleur et d'électricité			
Chauffage él. à accus, chauffage direct	15	2	
Chaudière mazout/gaz, brûleur	15	3	
Pompe à chaleur à moteur électrique	15	3	
Pompe à chaleur à moteur à gaz ou diesel	15	5	
Petite CETE (gaz nat.) avec 7 - 15 kWél	15	8 ¹⁾	7.0 ct/kWhél ¹⁾
CETE avec moteur à gaz industriel	15	4.5 ²⁾	3.5 ct/kWhél ²⁾
CETE à turbine à gaz > 1 MWe	15	6 ²⁾	3.0 ct/kWhél ²⁾
Capteurs solaires	15	1	
Collecteurs enterrés, sondes terrestres	15	2	
Poste de raccordement du CAD	15	2	
Chauffage au bois	15	3 ³⁾	
Cellules photoélectriques	20-40	1	
Onduleur	6-10		
Cheminée, citerne			
Cheminée	30	3	
Citerne à combustible	30	3	
Conduites			
Chauffage	40	1	
Sanitaire, eau froide	40	1	
Sanitaire, eau chaude	25	2	
Conduites de distribution du CAD	30	2	
Surfaces de chauffe			
Corps de chauffe, radiateurs	40	1	
Chauffage par le sol	30	1.5	

Systèmes de réglage	15	3
Domotique intégrale		
Unité centrale	8	3
Terminal, imprimante	5	3
SPS	10	3
Armoire de commande	15	3
Vannes thermostatiques	15	3
Pompes		
Pompes à moteur à gaine	15	2
Pompes in line	15	2
Sockel-Pumpen	20	2
Echangeur de chaleur		
pour la récupération de chaleur	15	3
à circuit d'eau fermé	15	4
à rotation	15	5
Eau chaude		
Réservoir d'eau chaude	15	2
Chauffe-eau à circulation	15	3
Installations d'aération	15	3.5
Installations de climatisation	15	4
Installations criogéniques > 300 kWt	15	3
Isolation thermique		
de conduites	20	1
Isolation supplémentaire d'enveloppe de bâtiment	30	1
Fenêtres, vitrages		
Fenêtres, vitrages	30	1.5
Vitrages de jardin d'hiver	30	1.5
Stores, stores à lamelles	20	4
Appareils électriques		
Appareils de cuisson et de chauffage	12	
Fours	15	
Réfrigérateurs	12	
Lave-vaisselle	10	
Lave-linge	10	
Tumbler	10	
Lampes		
Lampes à incandescence	1'000 h	4)
Lampes fluorescentes	8'000 h	4)
Luminaires	12	5)

- 1) y c. frais de catalyseur et d'une rénovation périodique
- 2) y c. frais de catalyseur
- 3) sans frais de service, à déterminer dans chaque cas
- 4) pour changer une lampe: env. 15 minutes
- 5) nettoyage des lampes tous les 2 ans, durée env. 15 minutes