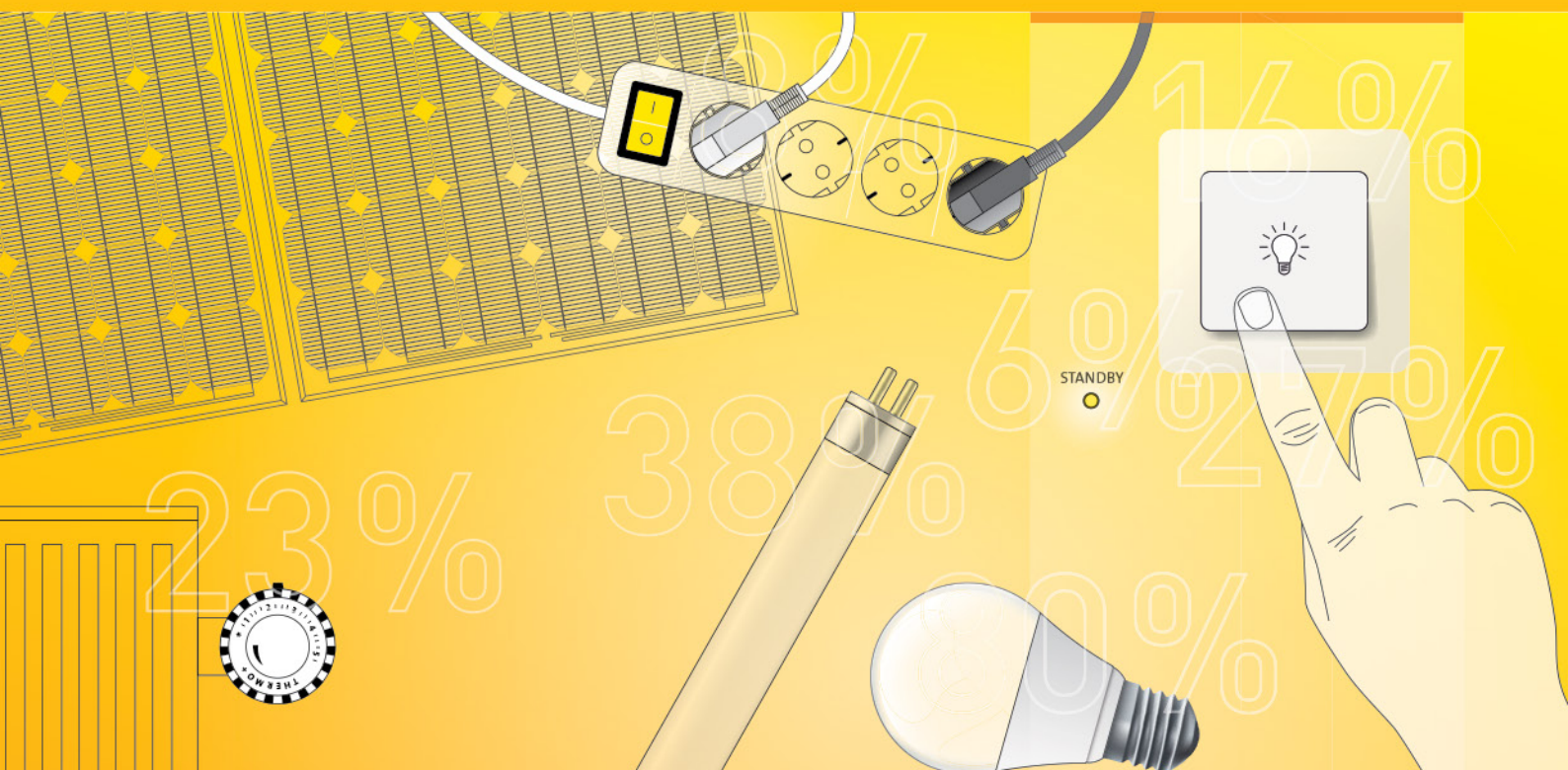


Des centrales à économies dans les écoles : comment les citoyens et le climat peuvent en profiter

Kurt Berlo et Dieter Seifried



Avec une préface de Peter Henniske (Club de Rome)

solar+ spar
contract

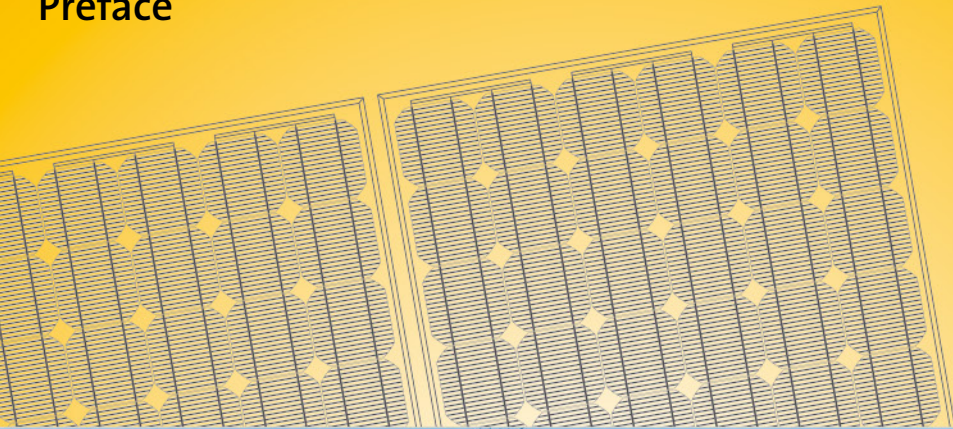
solar+ spar 
contract

www.solarundspar.de

Table des matières

	Préface	3
1	La protection du climat comme investissement	4
2	Le contrat de performance énergétique, la clé du succès	8
	2.1 Comment fonctionne le contrat de performance énergétique (CPE) dans les municipalités?	9
	2.2 Le CPE citoyen comme modèle	10
	2.3 Miser sur la bonne technologie d'économie	12
	2.4 Apprendre à comprendre la lutte contre le changement climatique	12
3	Les résultats des projets	14
	3.1 Economies de chaleur	15
	3.2 Économies d'électricité	15
	3.3 Production d'électricité	18
	3.4 Economies d'eau	19
	3.5 Calcul des profits	19
	3.6 Expérience opérationnelle et impact sur l'environnement	20
	3.7 Suivi et contrôle	20
4	Tout le monde en profite	22
	4.1 Un capital citoyen rentable	23
	4.2 Les écoles et communautés profitent du succès	23
	4.3 Promotion de l'économie régionale	24
	4.4 Surmonter les obstacles	25
5	Entretien avec les initiateurs du projet	26
6	Annexes	30
	Bibliographie	31
	Distinctions	32
	Echos médiatiques (sélection) :	33
	Fiches-projets	34
	Merci beaucoup !	36
7	Checklist : CPE citoyen dans les écoles	38
	Impressum	40

Préface



L'engagement climatique rendu visible:
installation photovoltaïque sur le toit du
Willibrord Gymnasium à Emmerich



Cette brochure devrait être déposée sur le bureau de tous les maires ainsi que de tous les responsables d'établissements scolaires et de services de construction d'Allemagne. En effet, peu de projets solaires et d'économies d'énergie peuvent se targuer d'un bilan aussi positif, convaincant et documenté que les écoles échantillon présentées ici, dont les résultats sont, en principe, transférables partout !

Les projets scolaires combinés « Solar&Spar » (Solaire et Economies) à Engelskirchen, Emmerich, Gelsenkirchen et Cologne ont des résultats surprenants : sur la durée des contrats (20 ans chaque), ils permettront des économies d'énergie à hauteur d'environ 32 millions de kWh d'électricité et 56 millions de kWh de chaleur, et éviteront ainsi l'émission de 40.300 tonnes de CO₂. En plus d'engendrer un taux de rémunération des capitaux citoyens engagés très attractif (5-6%), le projet bénéficiera également directement aux quatre écoles à hauteur d'environ 700 000 € et aux quatre villes à hauteur d'environ 600 000 €. Et ce n'est pas tout : élèves, enseignants et parents d'élèves apprennent, à travers l'exemple de leur propre école, comment une combinaison intelligente des technologies solaires et d'économie d'énergie, couplée à un comportement raisonnable et économe contribuent à la lutte contre le changement climatique, tout en étant incroyablement rentable. Ça, c'est de l'éducation à l'environnement comme aucun manuel scolaire ne le permet! Celui qui n'y croit pas devrait lire ce fascicule minutieusement documenté. Et ce serait encore mieux si beaucoup d'acteurs s'attelaient à mettre en œuvre le programme « Solar&Spar » à grande échelle.

L'idée derrière ce projet est aussi simple qu'elle est ingénieuse: trouver les écoles adaptées, financer leur rénovation énergétique partielle grâce à un contrat de performance énergétique (CPE) citoyen et investir dans la technologie la plus moderne en termes d'énergie solaire et d'efficacité énergétique. Donc, concrètement : des panneaux photovoltaïques sur le toit, un éclairage économe en énergie dans toutes les salles, un chauffage optimisé et, là où c'est possible, une production de chaleur et d'électricité hautement efficace grâce à l'installation d'une centrale de cogénération. Ce sont principalement les économies réalisées grâce à la diminution des coûts énergétiques qui servent au refinancement des investissements. Les autres revenus proviennent de la vente de l'énergie photovoltaïque produite qui est injectée sur le réseau public, selon ce qui est prévu dans la loi allemande sur les Energies Renouvelables (loi EEG).

Si l'on transpose le succès environnemental et économique des quatre écoles échantillon présentées ici à seulement 10% des 30 000 écoles d'enseignement général d'Allemagne, c'est l'équivalent d'une centrale à charbon de 500 MW et l'émission d'environ 4 millions de tonnes de CO₂ par an qui pourraient être évités avec un financement citoyen rémunéré à 5-6% par an! Une véritable aubaine écologique et économique: un bon d'épargne rapporte actuellement à peine 0,5% !

Si de tels exemples ne stimulent pas l'œuvre commune pour la transition énergétique, alors qu'est-ce qui le pourrait? Une politique énergétique et climatique visionnaire, du courage entrepreneurial ainsi qu'une expertise technique et un travail de persuasion auprès des municipalités seront nécessaires afin que ces exemples puissent être répliqués à grande échelle. Ils ne fonctionnent pas seulement dans les écoles mais en principe aussi dans d'autres bâtiments publics comme les mairies, les piscines, les maisons de retraites, les hôpitaux ou les installations sportives.

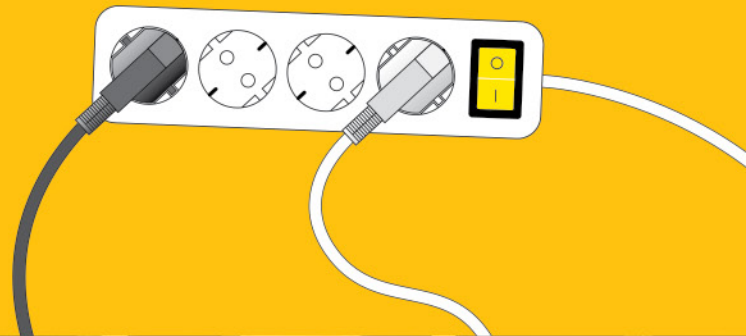
Il est donc grand temps que l'idée « Solar&Spar au moyen de CPE citoyens » « fasse école » partout !

PROF. DR. PETER HENNICKE

Ancien Président de l'Institut Wuppertal, Membre du Club de Rome

La protection du climat comme investissement

1



A Emmerich, la promotion pour la participation au projet Solar&Spar a été très active.

Solar&Spar - une initiative tournée vers le futur

L'histoire commence en 2000. Sous l'intitulé « Initiative solaire de 100 000 watts pour les écoles en NRW (Nordrhein-Westfalen) », l'Institut Wuppertal sollicite auprès du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie le financement de la conception d'un projet de mise en œuvre efficace de vastes mesures d'économie d'énergie dans les écoles. Objectif de cette initiative : installer dans des écoles sélectionnées de Rhénanie-du-Nord-Westphalie 50 watts de production d'énergie solaire par élève et, en même temps, économiser 50 watts en éclairage. Cette combinaison diminuerait donc les besoins en puissance électrique conventionnelle de 100 watts par élève. Dans une école avec 1000 élèves, cela permettrait donc la mise en œuvre d'une initiative solaire de 100 000 watts.

Faire avancer la transition énergétique avec Négawatt

Economiser l'énergie au lieu d'en produire, telle est l'idée des centrales Négawatt développée par Amory Lovins, précurseur unique en matière d'efficacité énergétique. Lovins déclarait déjà dans les années 1990 : « Nous devrions nous faire à l'idée qu'en achetant un appareil économe en énergie, nous faisons la même chose qu'en construisant une minuscule centrale électrique chez nous ou dans notre entreprise ». Selon Lovins, installer une ampoule basse consommation de 15 watts qui émet autant de lumière qu'une ampoule à incandescence de 75 watts revient à construire une petite centrale électrique d'une puissance de 60 « négawatts » (watts non utilisés). En conséquence, Lovins décrivait les centrales Négawatt comme les « centrales les plus modernes au monde » - sans cheminées, sans tours de refroidissement et sans dangereux réacteur pour la fission nucléaire.¹

Avec Solar&Spar, nous avons repris cette idée de centrales à économies. Nous voulions même aller un peu plus loin et coupler économie d'énergie et production d'électricité à partir d'installations photovoltaïques et de centrales de cogénération décentralisées. Ainsi est donc né l'intitulé du projet « Solar&Spar ».

Associer les citoyens au succès financier

Les investissements dans les mesures d'économies d'électricité et de chaleur dans les écoles Solar&Spar devaient être globalement rentables et, concrètement, présenter un retour sur investissement de l'ordre de 5%. Notre idée sous-jacente était que si l'on pouvait montrer que la lutte contre le changement climatique est également rentable économiquement, il deviendrait intéressant aussi pour les citoyens de participer activement et de façon rentable à la protection du climat. Avec des centrales solaires et à économies combinées qui se créent dans les écoles grâce à la participation financière des citoyens. Nos projets Solar&Spar avaient comme objectif d'augmenter l'efficacité énergétique dans diverses écoles et d'y développer les énergies renouvelables ainsi que l'installation de centrales de cogénération décentralisées.

Aujourd'hui, quatre écoles dans quatre villes de Rhénanie-du-Nord-Westphalie peuvent se réjouir: leur technologie énergétique a été renouvelée par la société Solar&Spar. En outre, elles reçoivent de l'argent en plus de profiter du fait que les salles de classe sont désormais agréablement éclairées et que le chauffage fonctionne parfaitement. Sur les toits, les installations photovoltaïques produisent de l'électricité et complètent la production d'énergie d'un total de trois centrales de cogénération.

¹ Hennicke, P./Seifried, D.: Das Einsparkraftwerk, 1996, S. 103

La protection du climat est aussi un placement intéressant

Peu après l'élaboration du concept, la première école était de la partie: dès mai 2002, la première centrale solaire et à économies faisait son apparition au Aggertal-Gymnasium² à Engelskirchen. Peu avant, une centrale solaire avait déjà été mise en service sur le toit de l'école, d'ailleurs la plus grande de la région à l'époque.

Déjà pour ce premier projet, les objectifs ont été atteints. L'efficacité énergétique de l'école a été considérablement améliorée et une centrale solaire de 350 mètres carrés a été installée. Le capital nécessaire a été assemblé grâce à la participation de citoyens, des enseignants et des élèves de l'Aggertal-Gymnasium. Dans l'ensemble, 420 000 € ont été investis dans la rénovation énergétique de l'école.

Trois autres projets Solar&Spar ont suivi peu après : au Willibrord-Gymnasium à Emmerich, à la Berger Feld Gesamtschule³ à Gelsenkirchen et à l'Europaschule de Cologne, pour un investissement total de 3,5 millions €.

En 2003, le projet a été sélectionné comme exemple de bonne pratique en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, par le ministre-président de l'époque Peer Steinbrück et l'ancienne ministre de l'environnement Bärbel Höhn, dans le cadre de l'Agenda 21 NRW. Sur le podium, il y avait les écoles, les municipalités et les citoyens associés. La preuve avait été faite : la protection du climat est un excellent investissement, et les écoles sont un endroit idéal pour développer de manière rentable des potentiels d'efficacité énergétique encore inexploités.

Aujourd'hui, 13 ans après cet hommage, nous voulons faire le point et documenter les activités et les conditions nécessaires qui ont contribué à ce succès. Cette brochure se veut une incitation à suivre ces exemples. Bien sûr, les conditions ont évolué depuis le début du projet. Certaines choses sont devenues plus faciles, d'autres plus difficiles. Mais notre credo reste : celui qui investit dans l'économie d'énergie dans les écoles s'assure un rendement intéressant. Si en plus les citoyens, les écoles et les communes sont associés à la réussite, cela crée localement une nouvelle dynamique de transition énergétique.

Inauguration du projet Solar&Spar à Engelskirchen en 2001



² Le Gymnasium est l'équivalent allemand du collège et lycée français, les élèves allemands de niveau suffisant y vont à l'âge de 11 ans et en ressortent avec l'Abitur, l'équivalent du baccalauréat français ou de la maturité belge ou suisse, à l'âge de 18 ans.

³ La Gesamtschule (école globale) en Allemagne est une forme d'enseignement secondaire à laquelle tous les enfants peuvent aller après l'école primaire (sans sélection fondée sur les résultats ou aptitudes scolaires), au moins jusqu'à la 9e ou 10e classe (15-16 ans). Dans plusieurs Lands, elle est devenue une alternative au système traditionnel de l'école à trois niveaux (Hauptschule, Realschule, Gymnasium).

Les écoles, un immense potentiel d'efficacité énergétique encore inexploité!

Presque toutes les villes et communes d'Allemagne ont leur propre parc immobilier. En général on pense ici aux mairies, aux bâtiments administratifs et aux bureaux municipaux. Cependant, ceux-ci ne sont en aucun cas ceux qui génèrent le plus de dépenses en électricité et en chauffage. En tête de liste pour la consommation énergétique on trouve plutôt les nombreux bâtiments scolaires, généralement à l'origine de 40 à 60 pourcent des coûts énergétiques de tous les bâtiments municipaux.

Ceci est principalement dû au fait qu'ils sont souvent en mauvais état, notamment d'un point de vue énergétique : le crépi s'effrite sur les façades extérieures, les fenêtres ne sont pas étanches, on ne peut plus les ouvrir et l'air passe à travers les jointures et les fissures. De plus, les systèmes d'éclairage sont vétustes, leur efficacité lumineuse est mauvaise. La plupart du temps il n'y a pas de détecteurs de mouvement ni de minuteur d'arrêt automatique, souvent la lumière reste allumée en permanence, jusqu'à ce que le personnel de nettoyage l'éteigne tard le soir, après avoir effectué son travail. Des systèmes de chauffage et de ventilation inefficaces ne fonctionnent plus correctement, des pompes de chauffage surdimensionnées à mauvais rendement font grimper la consommation électrique. La liste des carences pourrait se prolonger presque indéfiniment.

Fait aggravant : les réclamations des chefs d'établissement, enseignants, concierges, délégués d'élèves ou de parents d'élèves auprès des administrations compétentes restent souvent sans suite. Car de nombreuses collectivités sont très endettées, il manque tout simplement les moyens financiers pour des mesures de modernisation pourtant nécessaires. Et bien souvent, d'autres défis communaux semblent plus importants que des mesures de rénovation énergétique. Et ainsi les écoles continuent à gaspiller d'immenses quantités d'énergie et à entraîner des coûts énergétiques qui plombent encore plus le budget municipal. Un véritable cercle vicieux.

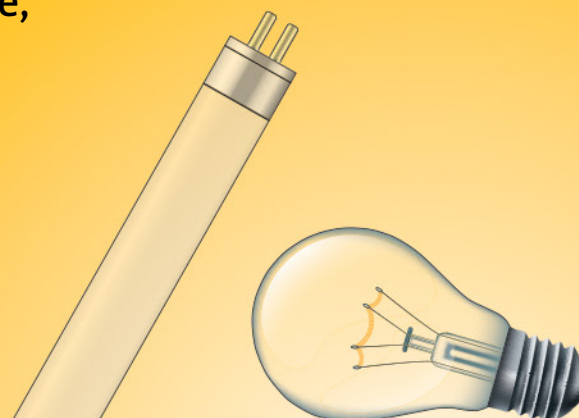
Raison suffisante pour se pencher sur des possibilités alternatives de financement et d'action qui permettraient de mener à bien la rénovation des écoles sans surcharger le budget municipal. Une solution viable est le CPE citoyen, comme l'a mis en œuvre avec succès l'Institut Wuppertal dans les projets Solar&Spar dans quatre écoles de Rhénanie-du-Nord-Westphalie.



Il y a du pain sur la planche : comme ici pour les projets Solar&Spar, de nombreuses écoles dans le pays peuvent aussi être réhabilitées énergétiquement de manière rentable en remplaçant les chaudières, l'éclairage et les pompes de circulation inefficaces.

Le contrat de performance énergétique,
la clé du succès

2



Centrale de cogénération installée dans
le sous-sol de l'Europaschule de Cologne

2.1 Comment fonctionne le contrat de performance énergétique (CPE) dans les municipalités?

Dans le cas d'un CPE, un financeur (le contracteur) investit dans les mesures techniques de rénovation énergétique d'un bâtiment municipal. Ces mesures permettent de faire chuter les dépenses énergétiques du bâtiment. Les économies qui en découlent vont au contracteur, selon un contrat à durée déterminée. Une fois ce contrat arrivé à échéance, c'est au tour de la municipalité de bénéficier des économies d'énergie. Les communes peuvent ainsi économiser de l'énergie dans leurs bâtiments sans avoir à investir elles-mêmes.

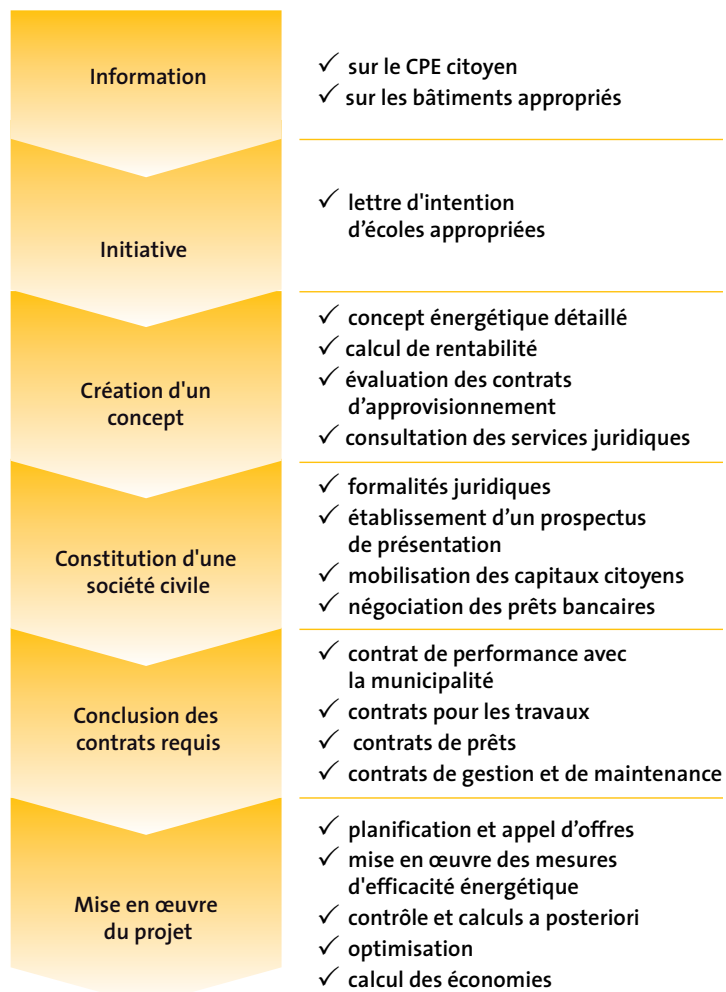
Le principe de rétribuer le contracteur à hauteur des économies d'électricité et de chauffage effectivement atteintes semble aller de soi. Dans la pratique, cela est toutefois plus complexe. En effet, il faudrait connaître le total d'énergie économisée pour pouvoir calculer la rémunération de l'investisseur. Or, celle-ci ne peut pas être mesurée. Pour surmonter ce problème, il est habituel dans un CPE de comparer la consommation énergétique antérieure et postérieure à la rénovation des installations techniques. Les consommations d'électricité et de chaleur d'avant la mise en œuvre des mesures sont appelées «baseline» et se calculent en général en se basant sur les consommations moyennes des trois dernières années. La différence entre ces valeurs de référence et la consommation actuelle donne alors la valeur des économies effectuées.

En outre, la consommation de chaleur mesurée doit être réharmonisée en fonction des conditions météorologiques. En effet, il n'est pas sans importance de savoir si l'hiver pour lequel des consommations de chaleur sont calculées a été « chaud ou froid ». L'harmonisation se base sur les « degrés-jours ». C'est-à-dire, en termes techniques, la somme des écarts entre une température intérieure moyenne de 20° C et la température extérieure moyenne de chaque jour compris dans la saison de chauffage habituelle locale - en bref, l'adaptation à une année météo statistique.

Jusqu'ici, c'est encore relativement facile. Là où cela se corse, c'est quand les conditions d'utilisation du bâtiment évoluent. Si par exemple les heures de cours sont prolongées, cela augmente en général aussi la consommation d'énergie de l'immeuble et diminue donc les économies d'énergie. Les variations de consommation d'électricité et de chaleur doivent donc être déterminées et la « baseline » ajustée en conséquence. Dans le cas des projets Solar&Spar, une solution consensuelle avec les propriétaires des immeubles a toujours été recherchée et trouvée.

Graphique 1 :
Les étapes clés pour la mise en œuvre de projets Solar&Spar dans les écoles grâce au CPE citoyen

CPE citoyen en Rhénanie-du-Nord-Westphalie – La mise en œuvre

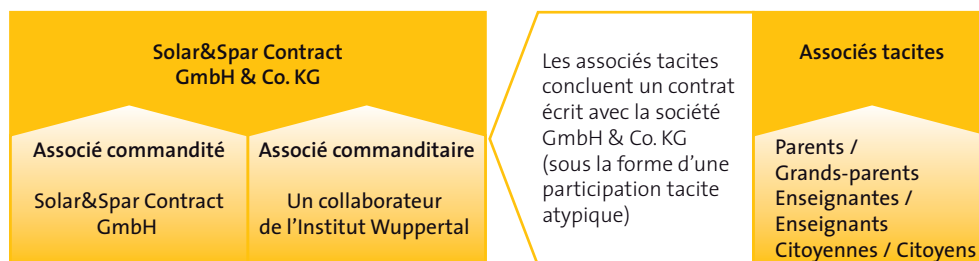


2.2 Le CPE citoyen comme modèle

Il existe aujourd'hui de nombreuses entreprises contractantes en Allemagne qui tout à la fois planifient, mettent en œuvre et financent des projets de rénovation énergétique. Le CPE citoyen va plus loin, simplement parce que ce sont les citoyens eux-mêmes qui financent la rénovation énergétique et profitent aussi en retour de la réussite économique liée aux économies d'énergie induites. Une société civile ad hoc prend ici le rôle du contracteur.

Dans les projets Solar&Spar, les citoyens ont pu participer en faisant l'acquisition d'actions d'un minimum de 2500 €. L'investissement devait être rendu encore plus facile pour les membres des communautés scolaires tels que les élèves, leurs parents, le personnel enseignant, etc. Pour eux, la participation minimale était de 500 €. Les associés reçoivent chaque année une partie des coûts énergétiques économisés, en fonction du montant de leur investissement.

Graphique 2 :
Structure des sociétés
promotrices Solar&Spar



CPE citoyen – Bases contractuelles

Les projets Solar&Spar ont été mis en œuvre par des sociétés de projet de forme juridique GmbH&Co. KG. Celles-ci ont été établies par des employés et des amis de l'Institut Wuppertal. Les quatre sociétés de projets sont regroupées dans une société commanditée (Solar&Spar Contract GmbH) qui leur fournit le capital de garantie.

Les sociétés et les villes respectives (en tant que propriétaires des bâtiments) sont liées par un contrat de performance qui régle-mente essentiellement les points suivants:

- La société Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG respective investit dans une centrale solaire ainsi que dans des mesures techniques de réduction de la consommation d'énergie.
- La municipalité rémunère la société Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG en fonction des économies d'énergie et d'eau réalisées.
- Les kWh économisés en électricité ou en chauffage sont évalués et rémunérés conformément aux tarifs en vigueur.
- L'école et la commune bénéficient des économies réalisées.
- La durée du contrat est de 20 ans (14 ans dans le cas de l'Europaschule de Cologne).
- La municipalité met le toit de l'école à disposition gratuitement.
- A la fin de la période contractuelle, le transfert de propriété des installations Solar&Spar à la municipalité se fait gratuitement.

L'objectif était d'avoir une rémunération des capitaux investis de l'ordre de 5-6%. Au moment de l'impression de la présente brochure, il est toutefois prévisible que les projets Solar&Spar vont dépasser les valeurs initialement prévues.

La planification du projet a été effectuée par l'Institut Wuppertal, ainsi que par Büro Ö-quadrat, Energiebüro Schaumburg et Ingenieurbüro Morhenne GbR.

Au sein des sociétés de participation citoyenne créées autour des quatre écoles, les actionnaires privés ont le statut d'associés tacites atypiques. Ils participent aux bénéfices de la société à la mesure du montant de leurs contributions et ont le droit de recevoir chaque année des informations sur les résultats financiers de l'année. Cependant, aucune inscription au registre du commerce n'est effectuée et il n'y a pas d'assemblée annuelle des actionnaires. La charge administrative des sociétés promotrices est ainsi limitée. En outre, les associés tacites ne peuvent pas participer à la gestion de la société, ce qui facilite la gestion du point de vue de la direction.

Cette même forme de société est certes encore possible aujourd'hui, mais les exigences de l'autorité fédérale de supervision financière allemande (BaFin) pour la rédaction du prospectus sont devenues à la fois complexes et coûteuses. Cependant, des projets similaires peuvent également s'effectuer sur la base d'une autre forme de société, par exemple par la prise en charge du financement et de la gestion du projet par une coopérative. (Détails dans l'interview p.26).



Associés tacites atypiques – les avantages de cette forme de participation :

- Les associés tacites ne sont pas inscrits au registre du commerce (RC), ce qui évite toutes les visites chez le notaire et les changements dans ce RC ;
- -des accords privés entre les associés tacites et la GmbH & Co. KG réglementent les liens de participation;
- -les associés tacites ne sont responsables que de leur contribution;
- -les associés tacites reçoivent un revenu d'opérations commerciales;
- -il n'y a pas d'assemblée annuelle des actionnaires;
- -les associés tacites ont un droit d'information: ils reçoivent tous les ans le bilan annuel, le compte de résultats et le rapport de gestion.



Graphique 3 : Mesures Solar&Spar mises en œuvre à l'Europaschule de Cologne

2.3 Miser sur la bonne technologie d'économie

Il a été investi dans beaucoup de différentes technologies d'économie énergétique dans les projets scolaires Solar&Spar. Cependant, l'accent a été mis sur la remise à neuf de l'éclairage et la rénovation du système de chauffage et de son contrôle, avec une optimisation du circuit de chauffage et des pompes de circulation. Des centrales de cogénération ont également été installées dans trois projets, dont deux sont exploitées par des services publics municipaux et une par la société Solar&Spar Contract GmbH. En parallèle, une grande installation solaire a été installée sur chaque école par la société Solar&Spar respective. La plus petite installation a une puissance crête de 20 kW, la plus grande une puissance de 50 kW.

Graphique 4 :
Les activités dans le cadre
des projets Solar&Spar
et leurs effets

Mesures	Financement	Effets
Installations photovoltaïques	Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG	Réduction des émissions de CO ₂
Rénovation des systèmes d'éclairage	Parents / Grands-parents Enseignantes / Enseignants Citoyennes / Citoyens	Amélioration de l'éclairage et des conditions de vie
Optimisation des systèmes de chauffage et des pompes de circulation		Réhabilitation de l'école sans surcharge du budget municipal
Rénovation des systèmes de ventilation	Loi sur les Energies Renouvelables (loi EEG)	Moins de coûts d'entretien, ce qui soulage la trésorerie de la ville
Centrales de cogénération	Programme de promotion REN du Land de NRW*	Les élèves apprennent à faire attention à leur consommation d'eau et d'énergie
Mesures de réduction de la consommation d'eau	Prêts à faibles taux d'intérêt de la KfW**	La participation à la responsabilité économique augmente le sentiment d'identification
Diverses petites mesures	Prêts bancaires normaux	Impulsions positives pour l'économie locale et régionale

* Programme de promotion REN du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie pour l'utilisation rationnelle de l'énergie et des sources d'énergie renouvelables

2.4 Apprendre à comprendre la lutte contre le changement climatique

Confucius disait: « Dis-moi et j'oublierai. Montre-moi et je m'en souviendrai peut-être. Fais-moi participer et je comprendrai. » La vérité que sous-tend cette maxime s'est aussi révélée exacte au sein des projets Solar&Spar. En effet, la participation de 375 actionnaires citoyens a sensiblement augmenté l'identification à ces projets. Cet effet, qui continue de se vérifier, était tout à fait voulu et prévu. Dagmar Naegele, directrice de l'Europaschule de Cologne, se réjouit ainsi que l'installation photovoltaïque visible de loin renforce l'identité pédagogique de l'école : « Quand je parle en classe de la lutte contre le changement climatique et de l'utilisation de l'énergie solaire respectueuse de l'environnement, je suis maintenant plus crédible grâce à l'installation solaire sur le toit de l'école » a-t-elle déclaré. Selon elle, le projet Solar&Spar aide à convaincre les écoliers de l'importance de l'utilisation rationnelle de nos ressources limitées.

En investissant dans les économies d'énergie, on assume aussi la responsabilité économique. L'implication des parties prenantes dans le projet et leur responsabilisation est ce qui change fondamentalement l'attitude face à la lutte contre le changement climatique ainsi que, concrètement, face aux mesures de rénovation énergétique. C'est pour cela que, dès le début, le projet Solar&Spar a été soucieux d'intégrer aux projets autant de personnes liées directement et indi-

rectement aux écoles que possible: les étudiantes et étudiants, leurs parents et grands-parents, les enseignantes et enseignants et les citoyennes et citoyens devaient être impliqués et apprendre que ça vaut la peine aussi d'un point de vue économique d'investir dans la lutte contre le changement climatique. La transition énergétique n'est pas abstraite. Elle est possible ici et maintenant.

Des élèves visitent l'installation photovoltaïque sur le toit de l'Europaschule de Cologne



Effet pédagogique: au Willibrord-Gymnasium, les membres de la rédaction du journal étudiant « Free Willi » ont posé des questions détaillées à propos du projet Solar&Spar.

Lors de la conception des contrats de CPE il a été veillé à ce qu'un maximum de personnes de la communauté puisse participer. C'est ainsi que, pour l'ensemble des quatre projets, près de la moitié de la contribution totale vient d'actionnaires qui résident dans la ville ou dans la région de l'école respective. Une autre raison pour cela était que si les enseignants et les élèves étaient «confrontés» au quotidien à la technologie moderne Solar&Spar et aux panneaux photovoltaïques, leur conscience écologique s'en verrait aiguisée et leur consommation en électricité et en chauffage diminuée. Aux économies d'énergie grâce à la technologie rationnelle s'ajoutent alors les économies induites par les changements de comportement des usagers. Cela profite autant aux citoyens associés qu'aux écoles et aux municipalités.

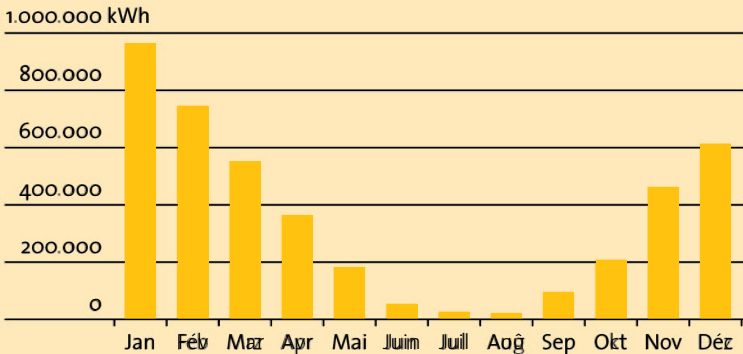
Le fait que l'école aussi bénéficie des économies annuelles réalisées est une motivation supplémentaire. La Gesamtschule Berger Feld a par exemple reçu, pour l'exercice 2014, une somme supérieure à 30 000 €, dont elle peut disposer librement. Pour le directeur de longue date George Altenkamp et le directeur intérimaire Jochen Herrmann, cet argent est vraiment le bienvenu. Avec celui-ci, l'école peut financer des équipements nécessaires tels que des placards, du matériel pédagogique et d'autres achats importants (p. ex. des équipements sportifs) qui profiteront directement aux élèves. « De plus, l'école expérimente chaque année comment des investissements dans la lutte contre le changement climatique se traduisent en euros et en cents », déclare Jochen Herrmann. Selon lui, c'est un apprentissage très positif, qui ne pourrait être atteint avec les méthodes d'enseignement habituelles de l'école. Le principe de participation n'a pas seulement abouti à plus d'économies d'énergie, mais également à une satisfaction maximale des actionnaires. En 2009, l'Institut Wuppertal a ainsi conduit une enquête auprès des associés tacites. Déjà, le haut taux de réponse au questionnaire de près de 60% laissait présager une très haute satisfaction des projets Solar&Spar. Et en effet, selon le résultat de l'enquête, 89% des associés tacites seraient prêts, suite à leur expérience précédente, à participer de nouveau à un projet Solar&Spar.

Les résultats des projets

3



Graphique 5 : Economies de chaleur mensuelles dans les quatre écoles Solar&Spar durant l'exercice 2014



3.1 Économies de chaleur

Lorsqu'il est question d'économies de chaleur, beaucoup pensent à l'isolation. Pourtant, dans les écoles, il n'est pas toujours nécessaire d'améliorer l'isolation thermique pour faire de grosses économies de chaleur. De fait, dans les quatre écoles Solar&Spar, pas un seul mètre carré d'isolation n'a été posé - et pourtant ce sont près de 4.3 millions de kilowattheures de chaleur qui sont économisés chaque année. Comment cela a-t-il été rendu possible?

- Par un changement des systèmes de chauffage (dans trois des quatre cas)⁴,
- par un zonage des circuits de chauffage et une régulation de la température en fonction des besoins (Système de régulation DDC)
- par un équilibrage hydraulique du système de chauffage
- par une réduction de la température la nuit et les week-ends,
- par un contrôle des pompes de chauffage en fonction des besoins
- par une restauration (partielle) des systèmes de ventilation

Comme le montre le graphique 5, les économies de chaleur sont, de manière systématique, d'autant plus élevées que la température extérieure est basse. En revanche, les économies d'électricité ne sont dépendantes des températures extérieures qu'à très petite échelle (cf. graphique 8 : économies de puissance).

3.2 Économies d'électricité

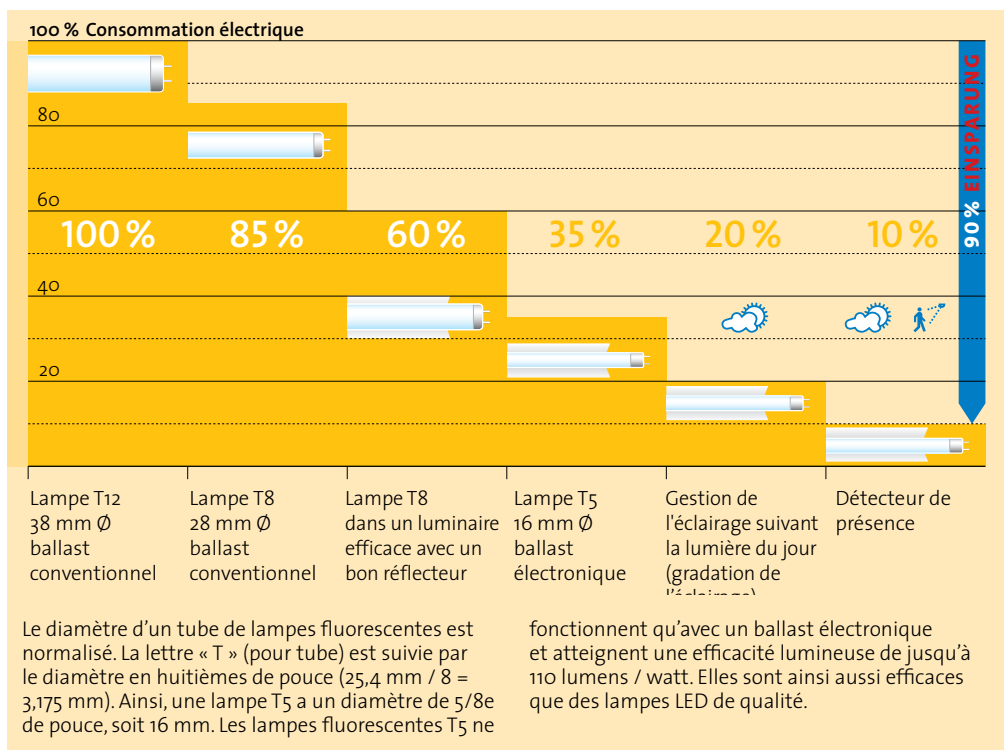
En règle générale, les économies d'électricité génèrent des résultats intéressants d'un point de vue de la rentabilité. Par conséquent, l'analyse détaillée des économies d'électricité était aussi d'un grand intérêt pour les projets Solar&Spar.

La majorité de la consommation d'électricité dans les écoles - tout du moins pour celles datant de quelques décennies - vient généralement de l'éclairage. Les autres grands postes de consommation d'électricité sont en général les systèmes de ventilation, les pompes de chauffage et, le cas échéant, les cuisines scolaires. Une grande variété d'autres petits consommateurs d'électricité tels que réfrigérateurs, chauffe-eau, appareils audiovisuels et ordinateurs viennent s'ajouter à cela.

Dans les projets Solar&Spar, le système d'éclairage a été remplacé dans l'ensemble du bâtiment des écoles ainsi que, en partie, dans les gymnases. Auparavant, le nombre et le type de luminaires requis ainsi que leur disposition avait été calculés grâce à des logiciels informatiques spécialisés. Ceci a permis de faire des économies sur les coûts d'investissement ainsi que sur la consommation électrique ultérieure. Avec un impact positif sur le fonctionnement des écoles : la rénovation de l'éclairage a également amélioré la qualité de la lumière dans les salles de classe, que ce soit en termes de luminosité, d'uniformité ou d'éblouissement. Les anciens luminaires ont été remplacés par des lampes T5 efficaces, ce qui a permis des économies moyennes de 70 à 80%. Des économies supplémentaires ont été réalisées en automatisant le système d'éclairage, avec des détecteurs de mouvement et des capteurs de luminosité par exemple.

⁴ L'école de Gelsenkirchen est reliée à une conduite de chauffage à distance

Graphique 6 :
Rénovation optimisée
des systèmes d'éclairage –
Des technologies efficaces
permettent de réaliser
jusqu'à 90% d'économies
d'électricité.



Pompes de chauffage

Une grande quantité d'électricité peut également être économisée au niveau des pompes de chauffage. En effet, celles-ci sont généralement surdimensionnées, ce qui les fait pomper avec trop de puissance - ceci plusieurs milliers d'heures par an. Pour exploiter le potentiel d'économies efficacement il ne suffit toutefois pas de changer la pompe. Il faut aussi veiller à ce que seule la quantité d'eau chaude réellement nécessaire soit pompée à travers le bâtiment. La résistance du système de tuyauterie doit dans ce cas être aussi faible que possible. Cela peut être obtenu grâce à un équilibrage hydraulique. Celui-ci minimise les résistances à l'écoulement dans le circuit de chauffage. Un équilibrage hydraulique est également une condition préalable pour un abaissement de la température du système de chauffage durant les nuits et les week-ends. Il est essentiel de l'effectuer lors d'une rénovation des pompes de chauffage.

Régulation du chauffage

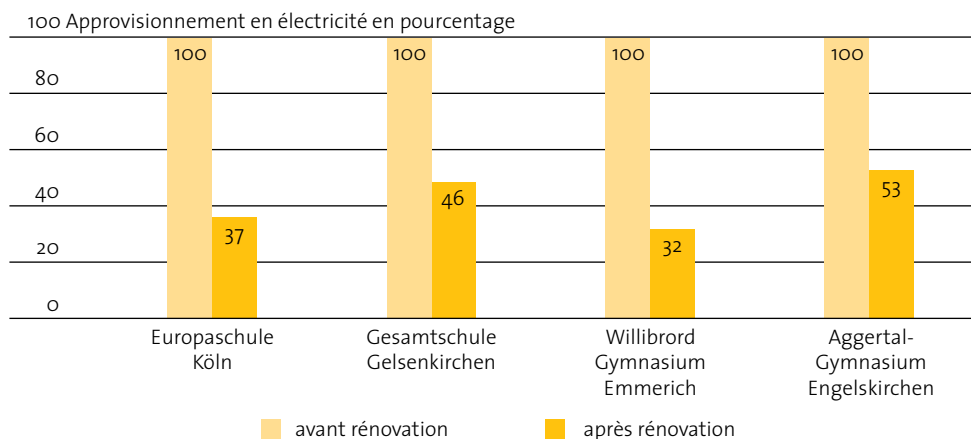
Généralement, les écoles ne sont pas chauffées le week-end, ou la température ambiante y est abaissée. Ceci est réalisé par l'ordinateur de commande qui dicte une température de consigne plus faible au circuit de départ du système de chauffage. La mise en route du chauffage le lundi matin, ne se fait toutefois de manière satisfaisante que si le système de tuyauterie laisse circuler suffisamment d'eau chaude à travers les radiateurs et si tous les radiateurs reçoivent le plus uniformément possible la chaleur qui leur revient.

Dans les systèmes non rénovés, les radiateurs les plus proches de la chaufferie reçoivent de l'eau chaude les premiers, tandis que les sections de chauffage ayant une résistance à l'écoulement plus élevée restent froides dans un premier temps. Ceci retarde le chauffage des locaux correspondants.

C'est ainsi que le processus de chauffage dure de nombreuses heures. La conséquence : les enseignants et les élèves se plaignent, et le concierge réagit en annulant l'abaissement de température. Ceci peut être évité au moyen d'un équilibrage hydraulique. Effet secondaire positif : les volumes d'eau mis en circulation sont considérablement réduits, ce qui économise encore plus d'électricité de pompage. En outre, la température chute dans la conduite de retour, moyennant quoi l'efficacité de condensation du chauffage est améliorée.

Grâce aux multiples mesures d'économie d'électricité, des réductions de la consommation et de la puissance électriques significativement plus élevées que prévues ont été atteintes dans toutes les écoles Solar&Spar :

- Au total, pour l'ensemble des quatre écoles, une réduction de plus de 600 kW de puissance électrique a été atteinte.
- Avec près de 4000 élèves, ceci représente une puissance électrique économisée de plus de 150 watts par élève.
- Pour chaque élève, la centrale électrique Solar&Spar « produit » 300 kWh ou plutôt, « négawatt -heures » (énergie économisée) par an.
- Globalement, la demande électrique annuelle des 4 écoles a été réduite de plus de 1,2 millions de kWh.⁵



Graphique 7 : L'approvisionnement en électricité des quatre écoles Solar&Spar a pu être nettement diminué

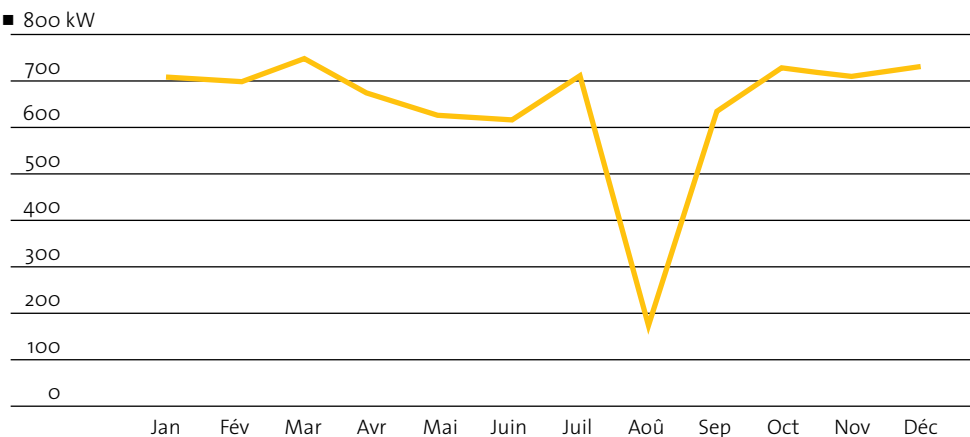
⁵ Une partie de la diminution de l'approvisionnement en électricité provient de la production d'électricité de la centrale de cogénération..

3.3 Production d'électricité

En plus des mesures d'économie d'énergie, des systèmes de production d'électricité ont également été installés dans les projets Solar&Spar :

- Des installations photovoltaïques d'une puissance totale d'environ 140 kW ont été installées sur les toits des écoles. Celles-ci ont actuellement (2015) une production annuelle de plus de 140 000 kWh d'électricité solaire, qui est injectée sur le réseau public et rémunérée selon la loi EEG.
- A l'Europaschule de Cologne, Solar&Spar a également installé une centrale de cogénération (50 kWel) qui produit chaque année 300 000 kWh d'électricité pour la consommation propre de l'école.
- Si l'on additionne les résultats de toutes les mesures, le projet Solar&Spar se traduit par des économies et une production d'électricité d'environ 1,8 millions de kilowattheures par an.
- En outre, les écoles ont pu réduire leur puissance appelée⁶ d'un total d'environ 600 à 700 kW. Cette réduction de puissance est systématiquement atteinte lorsque la demande en électricité sur le réseau est élevée, à savoir les jours ouvrables (il y a alors cours dans les écoles) et durant les mois d'hiver (la demande de chaleur est alors élevée et les centrales de cogénération sont en fonctionnement). Ce n'est que pendant les vacances d'été que les économies de puissance sont sensiblement plus faibles car, naturellement, la puissance appelée y est alors également plus faible. En conséquence, les centrales à économies répondent parfaitement aux exigences de l'économie de l'énergie.

Graphique 8 :
Economies de puissance
réalisées (somme des
puissances économisées)
sur les quatre projets
Solar&Spar



⁶ Cette puissance appelée est utilisée pour la facturation de l'électricité, qui tient compte à la fois de la puissance (puissance appelée, en kW) et de l'énergie (consommation, en kWh). Elle est calculée en fonction d'une puissance moyenne maximale appelée au cours du mois (pointe quart-horaire)

3.4 Economies d'eau

La plus grosse part de la consommation d'eau dans les écoles se fait au niveau des chasses d'eau, des douches et lavabos, et en cuisine. Réduire cette consommation devrait faire partie de tous les projets d'économies dans les écoles. Ainsi, des mesures pour économiser l'eau ont également été mises en œuvre dans les projets Solar&Spar présentés ici.

- En installant des pommes de douche économes et en réduisant le temps d'écoulement des robinets à arrêt automatique dans les douches des gymnases, on a réduit à la fois la consommation d'eau et celle de chaleur.
- De plus, la pression de l'eau au niveau des étages inférieurs des écoles a été ajustée grâce à des réducteurs de pression. Ainsi, les débits ont été réduits dans les éviers et les toilettes – partout où cela était possible et utile.

Dans l'ensemble, environ 5 millions de litres d'eau sont économisés dans les quatre écoles chaque année. Ceci ne diminue pas uniquement les coûts d'achat d'eau potable, mais réduit également la quantité d'eaux usées et permet ainsi d'économiser une somme similaire en coûts d'assainissement.

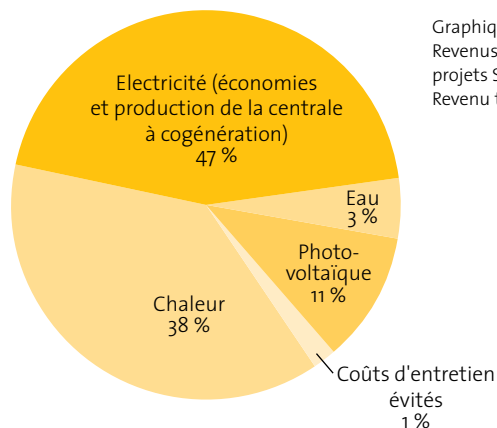
3.5 Calcul des profits

Que ce soit au niveau de l'électricité, de la chaleur ou de l'eau, les technologies d'économies installées ont diminué la consommation dans les quatre écoles Solar&Spar de manière durable et efficace. Mais comment en calculer les profits? Comment exactement les actionnaires peuvent-ils désormais en bénéficier financièrement? Dans les projets Solar&Spar, il est procédé de la manière suivante :

- Chaque kilowatt-heure et chaque mètre cube d'eau économisé est multiplié par le prix actuel que la ville, en tant que propriétaire du bâtiment, aurait eu à payer pour l'approvisionnement en eau ou en énergie.
- -Chaque début d'année, les quantités d'électricité, de chaleur et d'eau économisées l'année précédente par rapport à la « baseline » sont multipliées par le prix moyen de référence pour l'électricité, la chaleur (gaz ou chauffage urbain), ou l'eau. Les composantes fixes des prix tels que le prix de base ou les frais de compteur ne sont pas pris en considération.
- -En plus de ces profits calculés pour les économies de chaleur et d'électricité, le projet obtient des revenus grâce à la production d'électricité solaire ainsi que grâce à la centrale de cogénération (Europaschule de Cologne).

Tableau : Economies et production d'électricité annuelles dans les quatre écoles, ramenées au nombre total d'élèves (4080).

	kWh par an	kWh par élève et par an
Economies d'électricité	1 244 000	305
Economies de chaleur	4 301 000	1.054
Production d'électricité centrale de cogénération	300 000	74
Production d'électricité solaire	140 000	34



Globalement, le résultat est très satisfaisant. Ainsi, les quatre projets réalisés ont généré ensemble des profits de 632 000 € en 2015. Il est à noter que près de la moitié de cette somme vient de l'électricité et une part un peu plus petite de la chaleur. La production d'électricité solaire représente 11% et les économies d'eau environ 3% des recettes réalisées par les projets.

3.6 Expérience opérationnelle et impact sur l'environnement

Au moment de l'impression de ce document, les centrales à économies présentées ici sont déjà en fonctionnement depuis plus de dix ans. Il est l'heure de faire un bilan:

- Jusqu'à présent, les objectifs en termes d'économies ont pu être atteints ou même dépassés dans les quatre écoles Solar&Spar.
- Quand la durée du contrat arrivera à sa fin (le dernier projet se termine en 2023), près de 32 millions de kWh d'électricité et 56 millions de kWh de chaleur auront été économisés. C'est l'équivalent des besoins annuels en énergie de 13 000 maisons économes en énergie ou d'environ 20 000 maisons passives.
- Parallèlement, les installations solaires auront produit pendant la durée des contrats environ 2,2 millions de kWh d'énergie solaire au total.
- Les économies de chaleur et d'électricité auront conduit à éviter l'émission de 40 300 tonnes de CO₂. La plus grande partie (environ 68%) provient des économies d'électricité.

3.7 Suivi et contrôle

Après l'achèvement des mesures Solar&Spar décrites ci-dessus, le travail des sociétés promotrices n'était pas terminé (et ne l'est toujours pas). Dans les années qui suivirent et jusqu'à aujourd'hui, il a été et il est encore vérifié si et dans quelle mesure les investissements dans les économies d'énergie fonctionnent réellement et si les centrales solaires et de cogénération génèrent les rendements prévus. Il est aussi constamment contrôlé si les consommations annuelles d'électricité et de chaleur diffèrent des années précédentes de façon remarquable. Si c'est le cas de manière significative, les causes de ce changement sont recherchées. Si, par exemple, il est constaté qu'une école est utilisée de manière plus intensive ou que l'équipement en appareils électriques (comme p. ex. en ordinateurs) a changé, il peut être nécessaire de corriger la « baseline » en conséquence.

En comparaison, le suivi des installations photovoltaïques et des centrales de cogénération est relativement facile à effectuer. Les technologies modernes de communication permettent, au moyen d'interfaces mobiles, la surveillance à distance permanente des installations. Des problèmes, tels que la défaillance d'un onduleur, peuvent rapidement être identifiés et résolus. Pour cela, Solar&Spar a conclu des contrats de maintenance avec des entreprises expérimentées. Cela garantit que les centrales solaires sur les toits des écoles génèrent toujours un rendement optimal. La centrale de cogénération dans la cave de l'Europaschule de Cologne est aussi raccordée à un système de surveillance à distance. Un service 24h/24 a été convenu dans le contrat de maintenance conclu là-bas avec la société Comuna Metall. Les éventuels dysfonctionnements sont ainsi rapidement résolus. Il faut dire qu'un service aussi rapide est adapté dans ce cas car la centrale de cogénération, avec environ 6 000 heures de fonctionnement par an, est en fonctionnement la plus grande partie de l'année. Des défaillances techniques restées inaperçues conduiraient à des pertes de profits significatives.

Le suivi des technologies d'économies installées dans les domaines de l'éclairage, de la ventilation, ainsi que du contrôle et de la régulation du chauffage est un peu plus complexe. Ici, des ingénieurs veillent à ce que le matériel reste fonctionnel en permanence, ce qui est aussi dans l'intérêt des écoles, indépendamment des effets d'économie d'énergie. Le cas échéant, l'équipement technique est complété, changé ou réparé.

Ci-dessous, nous montrons à titre d'exemples quelques mesures techniques et organisationnelles qui ont été mises en œuvre suite à la surveillance des sociétés Solar&Spar :

- Installation d'un lave-vaisselle industriel économe en électricité et en eau dans la cantine de la Gesamtschule Berger Feld.
- Installation d'un système d'écrêtement des pointes pour réduire les pics de consommation coûteux
- Reprogrammation de la technologie de régulation
- Installation ultérieure de radiateurs dans les salles de musique de l'Europaschule de Cologne
- Réparations majeures et augmentation de la puissance de l'installation photovoltaïque de l'Aggertal-Gymnasium d'Engelskirchen

Depuis le début des projets Solar&Spar, ces tâches de surveillance sont réalisées, entre autres, par les ingénieurs que nous avons mandatés : Gerhard Wohlauf, Energiebüro Schaumburg et Dr. Joachim Morhenne. Les coûts qui en découlent sont facturés aux sociétés promotrices respectives. Il s'agit alors de «coûts d'exploitation», qui assurent la rentabilité des mesures Solar&Spar de manière durable.

L'expérience montre que, en plus du suivi technique, un contact régulier avec les concierges des écoles est nécessaire. Ceci est d'une grande importance et ne doit pas être sous-estimé, parce que les responsables techniques locaux savent le mieux comment les installations fonctionnent et où, le cas échéant, des imperfections techniques subsistent. A la Gesamtschule Berger Feld de Gelsenkirchen, par exemple, le fonctionnement des installations a été constamment amélioré, optimisé et, en cas de besoin, complété grâce à ce contact régulier et à l'initiative de l'ingénieur Gerhard Wohlauf. Ainsi, à cette école, des économies record ont été atteintes pour l'exercice 2014. Rien que sur cette année, l'école et la ville de Gelsenkirchen ont chacune profité des résultats annuels de la société promotrice, à hauteur de plus de 30 000 €.

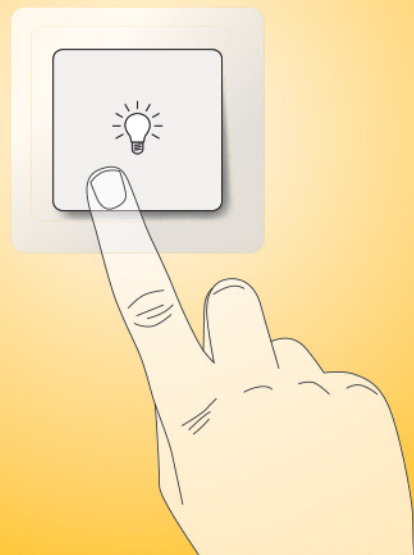
Les centrales à économies dans les écoles : peuvent-elles remplacer une centrale entière?

En Allemagne, il y a plus de 30 000 écoles d'enseignement général. En supposant qu'au moins 10% de ces écoles se prêtent à des projets de centrales à économies (financées par CPE citoyen), alors des centrales à économies avec une réduction fiable de puissance d'un total d'environ 500 MW pourraient être réalisées dans ces écoles. Soit la production d'un gros bloc de centrale à charbon. Mais contrairement à une centrale à charbon, les centrales Négawatt peuvent être construites et mises en service en moins d'un an et sans longue procédure de demande de permis de construire. Elles peuvent, dès maintenant et de manière durable durant de nombreuses années, éviter des émissions de gaz à effet de serre et soulager les réseaux de transport et de distribution d'électricité.

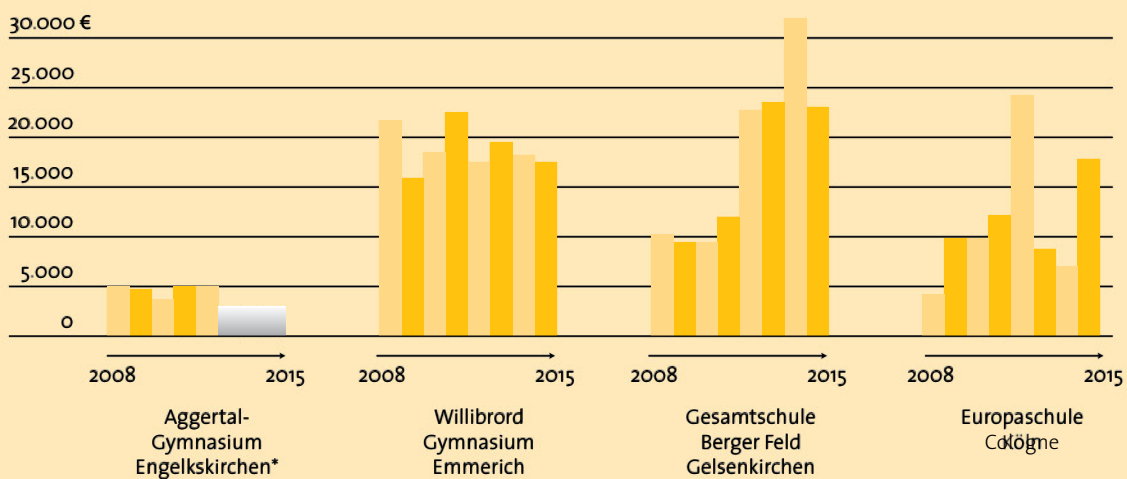
Les centrales à économies ne doivent en outre pas se restreindre aux écoles : elles pourraient également remplacer d'autres centrales à charbon dans les mairies, les piscines, les maisons de retraites, les hôpitaux et les installations sportives.

Tout le monde en profite

4



Graphique 10 : Les écoles Solar&Spar reçoivent des contributions considérables, dont elles peuvent disposer librement..



*L'Aggertal-Gymnasium a été rénové, ce qui a rendu une rémunération de l'école liée au rendement impossible à partir de 2013

4.1 Un capital citoyen rentable

Une particularité de ce projet est que les mesures Solar&Spar ont été conçues en tant qu'« investissements écologiques » auxquels tous et toutes pouvaient participer. 375 actions ont été souscrites. Des investisseurs privés et institutionnels ont participé en tant qu'associés tacites avec des montants à partir de 500 € (membres de l'école) ou 2500 € (personnes extérieures).

Dans les quatre projets, ce sont d'abord les enseignants, les élèves et les parents d'élèves de l'école concernée ainsi que les citoyens de la ville qui furent sollicités pour une contribution. Ce n'est que dans un second temps que des personnes qui n'avaient aucun lien avec l'école ou la ville purent souscrire des actions.

En supposant que le niveau actuel (2016) des prix du gaz naturel et de l'électricité soit maintenu, les projets auront généré, d'ici la fin de leur période contractuelle, des revenus nets d'environ 9 millions d'euros. Les recettes sont utilisées pour assurer aux citoyens une rémunération adéquate de leur capital, pour rembourser les emprunts contractés et pour payer les coûts de fonctionnement des projets ainsi que les taxes et impôts. En outre, les villes recevront, sur la durée des projets, un montant prévisible d'environ 600 000 euros. Les écoles bénéficieront, dans l'état des connaissances actuelles, à hauteur de 750 000 euros.

Dans les prévisions de résultats incluses dans les prospectus respectifs des projets scolaires, nous avons annoncé un taux de rémunération de 5 à 6%. Maintenant que tous les projets ont plus de la moitié de la durée de leur contrat derrière eux, nous pouvons désormais dire avec quasi-certitude : le taux de rémunération des détenteurs d'actions dépassera les pronostics.

4.2 Les écoles et communautés profitent du succès

Dans les projets Solar&Spar, la répartition des revenus a été contractuellement réglementée. Ainsi, la ville, en tant que propriétaire du bâtiment, et l'école obtiennent chacune un quart des économies sur les coûts énergétiques qui vont au-delà des valeurs prévisionnelles. Ceci dans le but que ce ne soient pas uniquement les actionnaires qui profitent des prévisions conservatrices. Au contraire, nous voulions faire en sorte qu'utilisateurs, concierges et personnel administratif de la ville unissent leurs efforts pour les économies d'énergie dans les écoles. L'idée est que, globalement, les économies d'énergies seront le plus efficace si toutes les parties prenantes bénéficient aussi financièrement des efforts d'économie d'énergie. Ainsi, ce ne sont pas seulement les potentiels techniques d'économies mais aussi comportementaux qui sont exploités pleinement.

En ce qui concerne la participation des écoles, une rémunération minimale de 500 ou 1000 € par an a été fixée contractuellement. En cas de dépassement des objectifs d'économies, cette rémunération augmente en conséquence. Rétrospectivement, il est démontré que ceci est une bonne incitation pour toutes les parties prenantes à faire plus d'efforts.

Comme le montre le graphique 11, la participation directe des villes au succès financier des projets Solar&Spar est élevée. Des avantages économiques supplémentaires résultent par exemple du fait de l'élimination des coûts d'investissement et d'entretien pour les éléments installés par le contracteur.

Sans oublier l'effet d'exemple de tels projets. Les projets Solar&Spar peuvent être les points de cristallisation pour beaucoup d'autres centrales à économies dans la municipalité, qui inspire-
ront à leur tour des particuliers ainsi que d'autres écoles et municipalités à proximité.

Dans les projets Solar&Spar des quatre écoles en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, un effet secondaire positif important a été que les écoles n'ont pas seulement obtenu des technologies d'économies d'énergie et de production d'électricité des plus avancées, mais ont également amélioré les conditions d'apprentissage à l'école grâce au nouveau système d'éclairage moderne. Elèves et enseignants profitent pareillement d'un éclairage sans scintillement et non éblouissant des salles de classe. Dernier point, mais non le moindre : enseignant(e), élèves et parents d'élèves apprennent à utiliser l'énergie de manière rationnelle et économe - et l'appliquent peut-être aussi à la maison ou à leur travail.

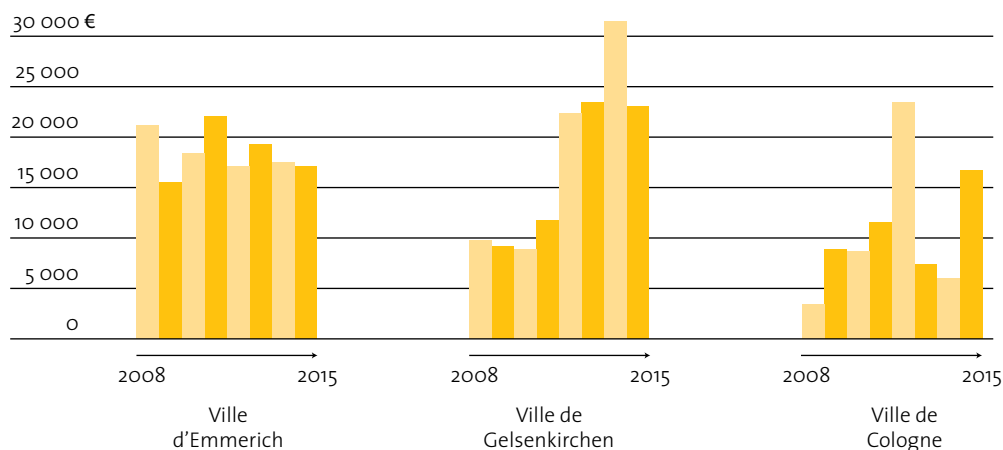
4.3 Promotion de l'économie régionale

Tel que mentionné plusieurs fois, les besoins d'énergie des écoles sont énormes. Ainsi, dans de grandes écoles non rénovées, les coûts d'approvisionnement en gaz sont de plus de 100 000 € par an. La majorité de l'argent quitte alors la région (environ 90% du gaz naturel utilisé en Allemagne est importé). La situation est similaire pour ce qui est des dépenses en électricité. Ici, l'argent ne part certes pas à l'étranger, mais il ne reste pas non plus dans la région.

Avec des projets d'économies basés sur un CPE citoyen, les flux financiers sont modifiés : les citoyens investissent localement dans le projet d'économies d'énergie. Cela profite aux artisans locaux qui réalisent les travaux, ce qui crée de nouveaux emplois directs et indirects. L'économie régionale en bénéficie, les recettes fiscales dans la région augmentent.

Il n'y a aucun doute: les centrales à économies avec la participation des citoyens sont des éléments essentiels de la transition énergétique. Parce que les négawatts (la consommation d'énergie évitée) sont l'alternative la moins coûteuse d'approvisionnement en énergie, elles rendent la transition énergétique moins chère pour la société. Ce qui n'est pas consommé, n'a pas non plus besoin d'être produit, que ce soit avec de l'énergie solaire ou des énergies conventionnelles. Ainsi, les centrales à économies peuvent aussi considérablement contribuer à accroître l'acceptation de la transition énergétique par la population.

Graphique 11 : Les villes, en tant que propriétaires des bâtiments, profitent aussi de la réussite des écoles Solar&Spar en matière d'économie d'énergie⁷



⁷ Les dispositions contractuelles concernant l'Aggertal-Gymnasium, le premier des quatre projets Solar&Spar, ne prévoyaient pas de participation de la ville d'Engelskirchen. Au lieu de cela, les excédents par rapport aux prévisions étaient divisés en trois tiers. Un tiers allait à l'école, un tiers aux citoyens associés et un tiers à la société commanditée Solar&Spar Contract GmbH.

4.4 Surmonter les obstacles

Jusqu'ici, l'expérience des projets Solar&Spar a montré que:

- Les citoyen(ne)s sont tout à fait disposé(e)s à investir dans la réhabilitation de la propriété collective.
- Le CPE citoyen est intéressant pour toutes les parties prenantes, y compris financièrement. Il y a un potentiel d'efficacité énergétique dans (presque) toutes les écoles.
- Les services de construction des communes, des agglomérations ou des Lands sont appelés à exploiter ces potentiels très rentables. S'ils ne sont pas en mesure de la faire, que ce soit par manque d'argent, de personnel ou pour toute autre raison, ils peuvent faire appel au contrat de performance.

Malgré les nombreux avantages pour le climat et le budget municipal qu'ils représentent, les contrats de performance ne sont pas très populaires parmi les communes. Cela vient souvent du fait qu'elles aient eu de mauvaises expériences avec celui-ci dans le passé, par exemple avec des prestataires peu scrupuleux. Mais dans certains services de construction, c'est aussi l'idée que le service « peut aussi le faire soi-même » - et même mieux et moins cher - qui fait changer leur attitude après une première hésitation. Il n'est pas rare alors qu'agisse l'effet psychologique consistant à reprocher et rechigner leurs profits aux entreprises contractantes. L'idée selon laquelle « elles ne pensent qu'à se faire de l'argent ! » s'affirme alors comme l'opinion générale du service.

C'est ainsi que des services de construction se lancent dans des projets aventureux qu'ils ne sont souvent pas en mesure d'assumer professionnellement, faute de temps. Et l'avantage que représente le fait que, lors d'un CPE, des ingénieurs s'assurent du bon fonctionnement de l'équipement installé, et ce sur toute la durée du contrat, est oublié. Pourtant, ceci est véritablement essentiel pour que les économies calculées ne restent pas seulement des valeurs théoriques dans le rapport du concept énergétique mais soient effectivement réalisées, tout au long des années de fonctionnement.

Plusieurs raisons nous poussent à promouvoir le CPE à participation citoyenne :

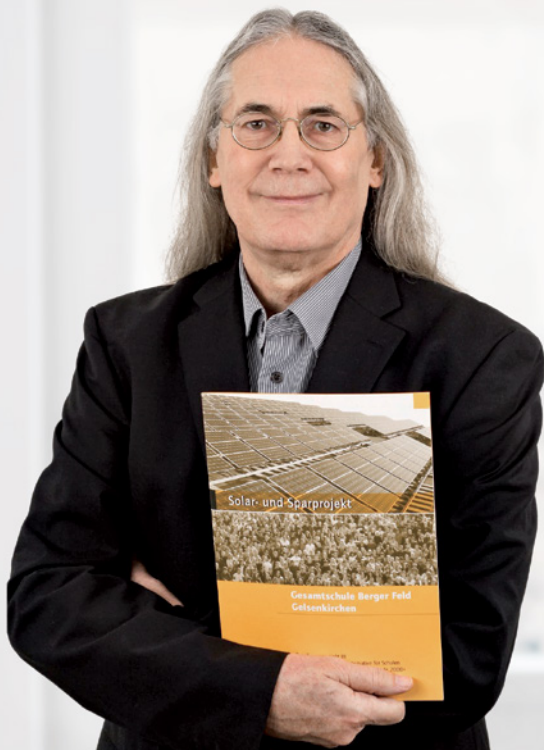
- Dans des projets à participation citoyenne, les élèves, les enseignants et la population locale sont beaucoup plus impliqués que dans des CPE classiques.
- Les bons résultats des économies d'énergies peuvent très bien être communiqués dans la presse, dans la mesure où il ne s'agit plus d'une publicité pour une entreprise, mais d'une excellente source d'histoires sympathiques pour un public intéressé.
- Si ce ne sont pas uniquement le maire et l'administration de la ville, mais aussi les écoles et les citoyens qui sont impliqués dans le succès financier, alors tous profiteront du transfert d'image positif des projets d'économie d'énergie.

Les quatre projets Solar&Spar en Rhénanie-du-Nord-Westphalie démontrent que les collectivités locales ayant les caisses vides ne doivent pas pour autant rester inactives. Les prix de l'électricité augmentent continuellement et les prix du pétrole et du gaz sur le marché mondial vont également monter à nouveau. Parallèlement, de plus en plus de gens cherchent des produits d'investissement éthiques. Les conditions pour des projets Solar&Spar et des CPE citoyens sont plus propices et nécessaires que jamais auparavant.

Plus de détails sur les projets Solar&Spar mis en œuvre sont disponibles sur le site internet du projet : www.solarundspar.de

Entretien avec les initiateurs du projet

5



Dr. Kurt Berlo
Chef de projet à l'Institut Wuppertal,
Directeur de la société Solar&Spar Contract GmbH



Dieter Seifried
Propriétaire de Büro Ö-quadrat

M. Berlo, M. Seifried, quelle est, selon votre expérience, le facteur le plus important pour la bonne réussite d'un projet de CPE citoyen?

En principe, le fait est que les municipalités ne sont généralement pas enthousiasmées par les projets de contrats de performance énergétique, c'est le moins que l'on puisse dire. C'est d'ailleurs tout à fait compréhensible, de leur point de vue. Qui aime se voir donner des leçons dans son domaine de compétence ? Par conséquent, un gros travail de persuasion est important au début du projet. Les maires, les responsables des services de construction et les trésoriers municipaux doivent être convaincus que les contrats de performance énergétique représentent la meilleure solution dans certains cas. En particulier lorsque le manque de capital ou de main d'œuvre empêche la mise en œuvre de rénovations énergétiques.⁸

Quel est donc l'avantage d'une entreprise contractante par rapport à un service de construction public?

Premièrement, les entreprises contractantes et certains bureaux d'ingénieurs sont spécialistes dans le domaine de l'efficacité énergétique. Ils connaissent les technologies les plus efficaces et sont spécialisés dans la rénovation de bâtiments publics. Deuxièmement, ils assument aussi les risques associés à un investissement, par exemple, le risque que les coûts d'achèvement soient plus élevés que prévus, le risque de défaillance de certaines technologies et surtout le risque que les économies de coûts énergétiques se révèlent significativement plus faible que prévues. Mais le plus important est que les contracteurs prennent ensuite également en charge le contrôle des installations. Par exemple, ils sont en charge de régler les installations et de systématiquement ajuster les paramètres. Le suivi permanent des installations tout au long de la durée du contrat est un élément essentiel pour la réussite du projet. Il ne suffit pas de construire et d'installer les équipements. Le succès économique d'un projet de CPE est tributaire d'un bon contrôle technique.

Pour Solar&Spar, vos estimations des potentiels d'économies énergétiques et des garanties d'économies financières ont été délibérément prudentes. Les perspectives de rendement ont-elles été suffisantes ?

Oui, dans tous les cas. Quand nous avons commencé avec le premier projet en 2001, une promesse de rendement de 5-6% n'avait rien d'inhabituel. Aujourd'hui, de tels projets fonctionnent même avec une promesse inférieure, cela vaut toujours mieux qu'un livret d'épargne.

Les contrats de performance énergétique avec une participation citoyenne nécessitent de faire le grand écart : le propriétaire du bâtiment, dans ce cas la municipalité, exige des économies d'énergie garanties et aussi élevées que possible. Mais d'un autre côté, les citoyens associés veulent que le risque de perdre ne serait-ce qu'une partie de leur capital soit le plus petit possible. Il est donc important de présenter les économies potentielles non seulement soigneusement, mais aussi en prenant des hypothèses conservatrices. Notre conseil est donc toujours : appliquez une décote de sécurité aux prévisions de résultats. Si les prévisions sont dépassées plus tard, les investisseurs s'en réjouiront d'autant plus.

Autrement dit, vous présentez au moment de la planification des taux de rentabilité moins intéressants que ceux que vous attendez ? Les municipalités ne s'en trouvent-elles pas désavantagées ?

C'est exactement ce qui doit être évité. Avec Solar&Spar, nous avons résolu cela en faisant profiter la ville des économies supplémentaires réalisées, à savoir la partie qui dépasse les économies

⁸ De nombreuses villes ont eu de mauvaises expériences avec des CPE (mesures d'économies « à la carte », profits excessifs, perte de valeur du bâtiment et des installations par manque d'entretien), ce qui est imputable en partie à des prestataires peu scrupuleux, mais en partie aussi au manque d'expérience des municipalités concernées.

prévues, à hauteur de 25%. Tout comme l'école, qui reçoit un autre quart des économies supplémentaires réalisées, à sa libre disposition. Les deux autres quarts vont aux détenteurs d'actions et à la société promotrice Solar&Spar Contract GmbH. Ceci est une répartition équitable, qui a fait ses preuves auprès de toutes les parties prenantes. Si tout le monde bénéficie de la même façon des économies supplémentaires, tout le monde reste engagé.

Votre modèle repose très largement sur la participation des écoles. Cela n'est-il pas fastidieux?

Mettre en place une bonne communication est toujours fastidieux mais, à long terme, cela en vaut la peine. Car l'impact du comportement des élèves, des enseignants et des concierges sur la consommation énergétique de l'école ne doit pas être sous-estimé. Si tout le monde s'implique activement dans le concept, tout le monde sera motivé et s'identifiera au projet.

Ainsi, l'énergie est utilisée de manière plus responsable, les lumières sont éteintes au moment de quitter les lieux, les thermostats de chauffage sont baissés. A la fin de l'année, ceci se paie en espèces sonnantes et trébuchantes, puisque les écoles profitent aussi des économies réalisées. On ne peut imaginer de meilleure motivation pour le changement de comportement.

A quel point est-ce important de réellement utiliser les technologies les plus modernes ?

Nous considérons que les projets de CPE ne sont réellement durables pour les générations à venir que si la technologie la plus efficace disponible en termes d'efficacité énergétique est utilisée et si la part des énergies renouvelables est maximisée. Les projets à participation citoyenne ne sont pas des vaches à lait dans lesquels la maximisation du profit est primordiale. L'objectif est plutôt d'obtenir un bénéfice aussi élevé que possible en termes de lutte contre le changement climatique, tout en assurant un rendement attrayant pour les investisseurs. Dans les projets Solar&Spar, les ingénieurs responsables de la planification avaient comme consigne de donner la priorité à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables. Un autre objectif était de faire participer les utilisateurs des bâtiments dans le projet et de permettre une plus grande prise de conscience de la nécessité des mesures de lutte contre le changement climatique, aussi bien au sein de l'école que dans les communautés. Ceci est possible grâce à des mesures d'efficacité énergétique économiquement viables soigneusement planifiées et mises en œuvre, et à l'investissement dans des sources d'énergie renouvelables. La solution durable est rentable pour toutes les parties prenantes.

En particulier dans les projets à participation citoyenne, les exigences de rentabilité ne devraient pas être placées trop haut, en revanche les bénéfices pour l'intérêt général tels que la protection du climat ou le meilleur environnement d'apprentissage à l'école doivent être mis en évidence. Des contrats à échéance plus longue, avec une rénovation plus poussée, sont plus utiles que des contrats « à la carte » de courte échéance, et sont tout aussi bien acceptés par les actionnaires.

Quel est le rôle des programmes d'aide dans tout ça?

Aujourd'hui, il y a de nombreuses possibilités de financement pour les technologies d'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, qui peuvent être utilisées pour la rénovation de bâtiments publics. Ces possibilités devraient réellement être systématiquement exploitées, notamment pour atteindre des économies d'énergie plus élevées. Les offres de financement changent constamment. Cependant, il est dans tous les cas utile de consulter les sites internet des banques de données recensant toutes les aides disponibles (BMW⁹, Bafa¹⁰, KfW¹¹ et BMUB¹²), pour ne rater aucune opportunité de financement actuelle.

⁹ BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Ministère Fédéral de l'Economie et de l'Energie)

¹⁰ Bafa: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Office Fédéral de l'Economie et du Contrôle des Exportations))

¹¹ Kreditanstalt für Wiederaufbau (Etablissement de Crédit pour la Reconstruction)

¹² Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature, de la Construction et de la Sécurité Nucléaire)

Par rapport au contrat de performance classique avec une entreprise contractante, une tâche supplémentaire apparaît pour un CPE à participation citoyenne : activement lever des capitaux. Cela n'est-il pas fastidieux?

Dans un premier temps, les projets financés par des citoyens doivent être présentés en détail dans un prospectus d'investissement. Cela est aussi important pour des raisons de crédibilité du promoteur du projet. Outre les informations obligatoires sur les opportunités et les risques du placement, le prospectus devrait présenter avec autant de détails les aspects concernant les ressources et la protection du climat. Flyers et affiches complètent de manière efficace le travail de communication auprès du public. Il est en outre absolument recommandé de publier le contenu du prospectus sur un site web propre au projet. Celui-ci servira plus tard également à publier les actualités sur le développement du projet.

Lorsque le projet a été lancé, nous avons fait une bonne expérience avec un événement public de lancement du projet. Une petite conférence de presse peut aussi être tenue juste avant. Dans tous les cas, il est recommandé d'organiser l'événement en collaboration avec l'école et la municipalité. Des panneaux (roll-ups), sur lesquels est illustré le contenu principal du projet, pourront plus tard être exposés comme « vendeurs muets » dans les mairies, les écoles, etc.

Pour terminer, la question sans doute la plus importante, qui devrait beaucoup intéresser ceux qui auraient envie de suivre l'exemple de Solar&Spar : les conditions du secteur de l'énergie n'ont-elles pas fondamentalement changé depuis le début de vos projets, à tel point que de tels projets de CPE citoyens ne seraient plus reproductibles aujourd'hui ?

En effet, depuis le lancement des projets en 2001, certaines conditions générales ont changé. Par exemple, les règles relatives à l'adjudication des projets du secteur public ont été renforcées. Mais il existe aussi toujours la possibilité de mettre en œuvre des projets à participation citoyenne sans appliquer les procédures d'appels d'offres internationales, par exemple si ils sont mis en œuvre en tant que projet pilote ou de recherche.

D'un point de vue économique, la situation s'est même améliorée, car les prix de l'électricité ont augmenté de manière significative depuis lors, et en plus de nouvelles technologies d'efficacité énergétiques améliorées sont disponibles, et sont également devenues moins chères. Autrement dit, avec la même somme on peut aujourd'hui réaliser plus d'économies, avec un rendement plus élevé.

Un autre facteur qui joue en faveur du CPE citoyen est que l'emprunt est devenu plus intéressant en raison de la baisse des taux d'intérêts. De plus, les exigences de rémunération des détenteurs d'actions sont aussi devenues plus modestes. En somme, nous sommes d'avis que les conditions économiques pour la mise en place de centrales à économies sont plus avantageuses aujourd'hui qu'au début de la mise en œuvre du projet.

6



Bibliographie

BEMMANN / SCHÄDLICH (Editeur) (2002) : Contracting Handbuch 2002

BERLO / SEIFRIED : Bürgercontracting macht Schule in : Change, 1/2013, p.17 et suiv.

BERLO / SEIFRIED : Einsparkraftwerke auf Erfolgskurs, in : Revue Energiewirtschaftliche Tagesfragen 64e édition (2014) Livret 9, pp. 53 – 56

Eco-WATT – Das Einsparkraftwerk mit Bürgerbeteiligung, Freiburg 2007

AGENCE DE L'ÉNERGIE DE RHÉNANIE-DU-NORD-WESTPHALIE : Klimaschutz mit Bürgerenergieanlagen, sans année d'édition

RAPPORT SUR L'ÉNERGIE DE LA VILLE D'AUGSBOURG, novembre 2014

HENNICKE, P. / SEIFRIED, D : Das Einsparkraftwerk, Berlin, Bâle, Boston 1996

LOVINS, A. ET RMI : Reinventing Fire, Bold Business Solutions for the new Energy Era, 2011

AGENCE DE L'ÉNERGIE DE LA VILLE DE BERLIN, 2006: Energie-Contracting. Die Energiesparpartnerschaft. Ein Berliner Erfolgsmodell, Berlin 2006

WEIZSACKER, E.Ü., LOVINS, A. B., LOVINS, L. H. (1995) : Faktor Vier. Doppelter Wohlstand halbiertes Energieverbrauch, Munich 1995

Informations sur les contrats de performance énergétique

- Centre de compétence sur le CPE de l'Agence pour le climat et l'énergie du Bade Wurtemberg (KEA)
<http://www.energiekompetenz-BW.de/Contracting>
- Agence allemande de l'énergie (dena)
<http://www.kompetenzzentrumcontracting.de/startseite/>
- Agence de l'énergie de Berlin (BEA)
<http://www.berliner-e-agentur.de/themen/energiespar-contracting>

Informations sur l'énergie citoyenne

- Agence de l'énergie de Rhénanie-du-Nord-Westphalie
<http://www.energieagentur.nrw/buergerenergie/>
- Alliance BürgerEnergie e.V.
<https://www.buendnis-buergerenergie.de/aktuelles/news/>

Distinctions

Prix honorifique du BUND de Rhénanie-du-Nord-Westphalie

La société Solar&Spar Contract GmbH a reçu en avril 2010 le prix honorifique du BUND NRW, l'antenne régionale de Rhénanie-du-Nord-Westphalie du BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Association allemande pour la Protection de l'Environnement et de la Nature).

Paul Kröfges, Président régional du BUND, a décerné cette reconnaissance spéciale à Solar&Spar Contract GmbH car leurs projets « mettent en œuvre de manière exemplaire les piliers de la transition énergétique (efficacité énergétique et énergies renouvelables) ». Le prix BUND-énergie met en valeur chaque année des projets et initiatives qui apportent une contribution exemplaire pour une utilisation de l'énergie respectueuse de l'environnement.

Projets de bonnes pratiques dans le cadre de l'Agenda 21 NRW

En 2003, les projets Solar&Spar d'Engelskirchen et d'Emmerich ont été sélectionnés comme exemples de bonnes pratiques par le ministre-président de l'époque, Peer Steinbrück, et l'ancienne ministre de l'environnement de Rhénanie du Nord-Westphalie, Bärbel Höhn, dans le cadre de l'Agenda 21 NRW. Avec d'autres exemples de bonnes pratiques, ces projets Solar&Spar ont été présentés au public sur leur propre stand d'exposition les 26 et 27 novembre 2003 lors de la Conférence de bilan et perspectives de l'Agenda 21 NRW à Bonn, ainsi que sur un « CD-ROM des bonnes pratiques ». Ils ont ensuite été présentés au

grand public sur Internet. La sélection des exemples de bonnes pratiques a été réalisée par des comités de sélection composés de représentantes et représentants de la science comme de la pratique, ainsi que de collaborateurs et collaboratrices des services compétents du gouvernement régional. Les comités de sélection ont été nommés par la commission des Secrétaires d'Etat au développement durable.

La Secrétaire d'Etat Christiane Friedrich a fait l'éloge des deux projets Solar&Spar à Engelskirchen et Emmerich, qui « contribuent particulièrement au développement et au façonnement de l'avenir durables en Rhénanie-du-Nord-Westphalie ». Selon elle, ces projets pourront « inspirer d'autres porteurs de projets potentiels » et se distinguent aussi par leur « haut niveau d'innovation ».

« Solar-Oscar » de l'Agence de l'Energie de Rhénanie-du-Nord-Westphalie

Décernement du « Solar-Oscar » 2004 de l'Agence de l'Energie de NRW à la ville d'Emmerich am Rhein pour la mise en œuvre exemplaire de l'installation photovoltaïque du projet Solar&Spar.

Désignation comme projet phare de l'Initiative du Land NRW sur les énergies du futur :

En été 2003, les projets Solar&Spar ont été désignés comme projet phare de l'initiative du Land NRW sur les énergies du futur - les projets phares étaient des projets remarquables particulièrement innovants et envoyant un signal fort.



Echos médiatiques (sélection) :

« Le Willibrord-Gymnasium à Emmerich montre à quoi peut ressembler l'avenir de l'approvisionnement énergétique. »
zdf.umwelt, 09/05/2004

« Ingénieux et exemplaire. Un projet qui va certainement faire école. »
Neue Rhein Zeitung, 06/03/2004

« Absolument exemplaire. Quand on pense à la rapidité avec laquelle le projet a été mis en œuvre, on ne peut que féliciter toutes les parties prenantes, y compris les politiques, pour leur clairvoyance. »
Rheinische Post, 12/09/2003

« Une explosion d'énergie »
Rheinische Post, 12/09/2003

«Ce projet est particulièrement intéressant car les investissements de ce genre sont encore trop rares aujourd'hui. Ceux qui parient sur la hausse des prix de l'énergie dans les années à venir sont bien servis avec cet investissement. »
die tageszeitung, 14/07/2003

«Le concept est aussi simple qu'astucieux. »
Frankfurter Rundschau, 04/08/2004



Fiches-projets

Aggertal-Gymnasium Engelskirchen



Propriétaire du bâtiment	Municipalité d'Engelskirchen
Année de construction	1965
Surface utile	7 844 m ²
Nombre d'élèves	700
Fonctionnement	8-10 heures/jour 5-6 jours/semaine
Période du projet	2001-2021
Coût du projet	420 000 €
Emission de CO₂ évitée/an	200 000 kg

Économies de consommation d'énergie et d'eau

	Avant	Après	Economies en kWh	en%
Consommation électrique/an	122 000 kWh	65 000 kWh	57 000 kWh	47 %
Consommation de chaleur/an	1 340 000 kWh	960 000 kWh	380 000 kWh	28 %
Consommation d'eau/an	742 m ³	625 m ³	117 m ³	16 %

Willibrord-Gymnasium Emmerich am Rhein



Propriétaire du bâtiment	Gemeinde Emmerich
Année de construction	1975
Nombre d'élèves	700
Fonctionnement	8-10 heures/jour 5-6 jours/semaine
Période du projet	2003-2023
Coût du projet	641 000 €
Emission de CO₂ évitée/an	472 000 kg

Économies de consommation d'énergie et d'eau

	Avant	Après	Economies en kWh	en%
Consommation électrique/an	434 000 kWh	140 000 kWh	294 000 kWh	68 %
Consommation de chaleur/an	1 865 000 kWh	645 000 kWh	1 221 000 kWh	65 %
Consommation d'eau/an	1 254 m ³	1 068 m ³	186 m ³	15 %

Gesamtschule Berger Feld Gelsenkirchen



Propriétaire du bâtiment	Ville de Gelsenkirchen
Année de construction	1973-1974
Surface utile	28 300 m ²
Nombre d'élèves	1 500
Fonctionnement	8-10 heures/jour 5-6 jours/semaine
Période du projet	2005 - 2024
Coût du projet	935 000 €
Emission de CO₂ évitée/an	750 000 kg

Économies de consommation d'énergie et d'eau (2015)

	Avant	Après	Economies en kWh	en%
Consommation électrique/an	1011.000 kWh	469.000 kWh	542.000 kWh	54 %
Consommation de chaleur/an	4.650.000 kWh	3.096.000 kWh	1.554.000 kWh	33 %
Consommation d'eau/an	6.953 m ³	4.786 m ³	2.177 m ³	31 %

Europaschule de Cologne



Propriétaire du bâtiment	Service de gestion des bâtiments de la ville de Cologne
Année de construction	1975
Nombre d'élèves	env. 1 100
Fonctionnement	8-10 heures/jour 5-6 jours/semaine
Période du projet	2005 - 2018
Coût du projet	1 245 300 €
Emission de CO₂ évitée/an	an 1,5 millions kg

Économies de consommation d'énergie et d'eau

	Avant	Après	Economies en kWh	en%
Consommation électrique/an	1 580 000 kWh	582 000 kWh	998 000 kWh	63 %
Consommation de chaleur/an	3 600 000 kWh	2 263 000 kWh	1 337 000 kWh	37 %
Consommation d'eau/an	7 778 m ³	5 872 m ³	1 906 m ³	25 %

L'équipe



Associés de Solar&Spar Contract GmbH (de g. à d.) :
Dieter Seifried, Dr. Kurt Berlo, Oliver Wagner,
Dr. Claus Barthel, Gerhard Wohlauf, Prof. Dr. Peter Hennicke
et Friedrich-Wilhelm Schäfer

Merci beaucoup !

Nous remercions aussi chaleureusement les collaborateurs concernés des administrations municipales de Gelsenkirchen, Engelskirchen, Emmerich et Cologne.

Un grand merci également aux conseillers fiscaux des projets Solar&Spar, Martin Meyer & Dr. Udo Meyer, Engelskirchen, Ingrid Schieck, Emmerich Heinz-Rudolf Heering, Emmerich.

Que soient ici vivement remerciées, pour leur soutien précieux ainsi que pour la prise en charge de nombreuses tâches techniques (en rapport avec les différents aspects de nos projets Solar&Spar) les personnes suivantes, ainsi que Dr. Joachim Morhenne:



Detmar Schaumburg
Propriétaire de Energiebüro
Schaumburg,
Marienheide



Gerhard Wohlauf
Ingénieur spécialisé, pour
le support technique des
projets Solar&Spar,
Wuppertal



Jörg vom Stein
Propriétaire de Energiebüro
vom Stein,
Cologne



Hella Abrahams
Comptabilité et accompagnement
des actionnaires,
Wuppertal



Eckard Köppel
Ingénieur spécialisé, pour le
support technique des projets
Solar&Spar,
Aachen

Checklist : CPE citoyen dans les écoles

7

**Veillez cocher les affirmations qui s'appliquent à l'école de votre commune.
Plus vous aurez coché de cases «correct», plus cela vaudrait la peine de se pencher sur la
possibilité d'une rénovation énergétique du bâtiment de l'école au moyen d'un contrat
de performance énergétique citoyen.**

Eclairage	Vrai	Faux
Les systèmes d'éclairage de l'école sont vétustes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les salles de classe, d'étude ou des professeurs sont mal éclairées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'éclairage reste souvent allumé en dehors des heures de cours ou d'autres utilisations des locaux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Il n'y a pas de détecteurs de mouvement ni de minuteur d'arrêt automatique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chauffage et ventilation		
Le système de chauffage date de plus de 10 ans.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les pompes de circulation datent de plus de 10 ans.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le système de ventilation date de plus de 15 ans.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chauffage et ventilation ne fonctionnent pas correctement, il y a souvent des plaintes concernant des températures ambiantes trop basses ou trop hautes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bien que l'école compte plus de 500 élèves, il n'y a pas de centrale de cogénération pour combiner la production d'électricité et de chaleur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dans le cas d'une rénovation du système de chauffage, il serait possible d'alimenter d'autres bâtiments publics à proximité au moyen d'un réseau de chauffage local.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Energies renouvelables

Vrai

Faux

Il y a assez de place disponible sur le toit de l'école pour une installation solaire.

Les besoins de chaleur dans le gymnase seraient suffisants, en raison de leur utilisation par des clubs le soir, les week-ends et les jours fériés, pour y réaliser une installation solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire.

État du bâti

Les fenêtres de l'école ne sont pas étanches.

Il y a des courants d'air dans les salles de classe : les élèves et/ou les enseignants se plaignent.

La toiture n'est pas isolée.

Démarches de l'école

Les réclamations concernant l'état énergétique de l'école des chefs d'établissement, enseignants, concierges, délégués d'élèves ou de parents d'élèves auprès des administrations compétentes sont restées jusqu'ici lettre morte.

Il n'y a aucun engagement ou d'approche pédagogique de la part de l'école allant dans le sens d'un comportement économe en énergie.

Il n'y a pas d'initiatives de la part des élèves qui soient récompensées par l'école.

Démarches de la municipalité

Jusqu'alors, les ressources financières pour effectuer les réparations et modernisations nécessaires ont toujours manqué.

La commune est endettée. Un emprunt supplémentaire, même pour financer des mesures rentables d'économie d'énergie, est impossible.

Le service de construction manque de temps pour organiser la rénovation énergétique stratégique des écoles. D'autres défis municipaux ont toujours la priorité.

Impressum

Editeur:

solar+spar contract GmbH
c/o Wuppertal Institut
Döppersberg 17-19
42103 Wuppertal
www.solarundspar.de

Auteurs

Dr. Kurt Berlo
Dieter Seifried

Relecture et révision

Dipl.-Ing. Jürgen Leuchtner, triolog

Traduction

Alice Leparc

Graphisme et mise en page

triolog - kommunikation mit energie
www.triolog-web.de

Photos

solar+spar contract GmbH 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13,
14, 22, 34, 35, 39
triolog, Dominik Sackmann 26 droite, 30

Graphiques, illustrations

triolog

Informations supplémentaires :

kurt.berlo@wupperinst.org
seifried@oez.de
www.solarundspar.de

Les auteurs

Kurt Berlo, Ingénieur et diplômé en gestion d'entreprise

Commerçant qualifié, Dr. Kurt Berlo travaille depuis 1993 comme chef de projet à l'Institut Wuppertal. Depuis 2000, il est directeur général de la société Solar&Spar contract GmbH. En plus de cela, il s'occupe principalement des stratégies communales de transition énergétique et des aspects de la remunicipalisation de l'approvisionnement énergétique. Il a précédemment travaillé sur ces thématiques au sein de l'Institut pour la recherche sur le développement urbain et régional du Land de Rhénanie du Nord-Westphalie durant près de dix ans. Depuis plus de 40 ans, il vit sans voiture dans la ville Dortmund. Depuis 1980, il est un fervent défenseur de la transition énergétique, que ce soit au niveau professionnel ou privé.

Dieter Seifried, Ingénieur et économiste

Dieter Seifried a fait des études de génie énergétique à l'Université Technique de Munich ainsi que des études d'économie politique à l'Université de Fribourg. Il a été chef de projet et coordinateur à l'Öko-Institut de Fribourg de 1983 à 1999. En tant que directeur de la société ECO-Watt GmbH, il a dirigé en 1998 son premier projet de contrat de performance énergétique à participation citoyenne dans une école de Fribourg. Depuis 1999, il dirige le Büro Ö-quadrat (Bureau pour concepts écologiques et économiques), où il travaille principalement sur des concepts qui visent à concilier écologie et économie.



ENBS – Ihr Partner bei der energetischen Sanierung von Gebäuden

Das Energiebüro Schaumburg steht für **Kompetenz und Erfahrung** bei der **energetischen Sanierung von Gebäuden**. **Höchste Energieeffizienz** und **wirtschaftliches Bauen** sind für uns nicht nur Schlagwörter, sondern **gelebte Planungspraxis**.

Unsere Leistungen:

- Energiekonzepte
- Sanierungsgutachten
- Wirtschaftlichkeitsrechnungen und Ökobilanzen
- Technische Planung und Ausschreibungen
- Bauleitung
- Kostencontrolling

ENERGIEBÜRO SCHAUMBURG

Planung | Gutachten | Energiekonzepte

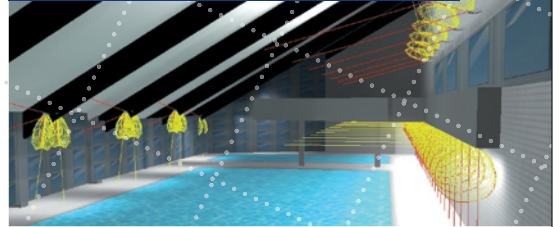


Energietechnik | Bauphysik | Haustechnik | Schwimmbadtechnik

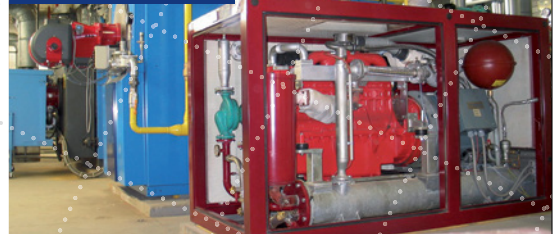
Solar & Spar-Projekt Emmerich



Beleuchtungssimulation einer Schwimmhalle



Heizzentrale mit BHKW



Energiebüro Schaumburg | Schemmer Straße 4 | 51709 Marienheide | Tel.: 02264 200 182 | www.energiebuero-schaumburg.de



ökologische und ökonomische konzepte

- > Energieeffizienz
- > Contracting-Projekte mit Bürgerbeteiligung
- > Beratung für Politik und Wirtschaft

Ö-quadrat

Dieter Seifried
Turnseestraße 44
79102 Freiburg
Tel. 0761-7079901
seifried@oe2.de
www.oe2.de

Ich war ein Rotstift.



Neue Energien – noch vor 10 Jahren ein sicheres Opfer für den Rotstift. Heute sind sie ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Immer mehr Unternehmen schreiben mit grünem Stift schwarze Zahlen.

Viele davon sind unsere Kunden, die erfolgreich auf die Marktkennntnis und kreativen Ideen unserer Agentur setzen.

Rote Zahlen sind Vergangenheit, die Energiezukunft ist grün.

triolog – Ihr Partner für Kommunikation mit Energie

www.triolog-web.de



A Engelskirchen, Emmerich, Gelsenkirchen et Cologne, la société Solar&Spar GmbH a lancé à partir de 2001 quatre projets exceptionnels d'économies d'énergie dans des écoles. Là-bas, au moyen de contrats de performance énergétique, des citoyens sont impliqués jusqu'à aujourd'hui dans le succès économique des mesures d'économies d'électricité et de chaleur mises en œuvre, ainsi que de la production d'énergie solaire.

Des retours sur investissement de plus de 5%, en plus de recettes de plus de 700 000 € pour les écoles et 600 000 € pour les municipalités participantes, ne sont qu'une partie des nombreux avantages de ces quatre projets couronnés de succès, qui misent de manière conséquente sur la participation des citoyens, des municipalités et des membres des écoles.

Cette brochure rassemble, pour la première fois, une description détaillée des conditions générales pour le succès de projets de contrats de performance énergétique citoyens et des recommandations pour les municipalités, les écoles et les groupes de citoyens intéressés souhaitant suivre ces exemples.

« Cette brochure devrait être déposée sur le bureau de tous les maires ainsi que de tous les responsables d'établissements scolaires et de services de construction d'Allemagne »

Prof. Dr. Peter Hennicke, membre du Club de Rome, ancien président de l'Institut Wuppertal


solar+ spar
contract

solar+spar contract GmbH
c/o Wuppertal Institut
Döppersberg 17-19
42103 Wuppertal
www.solarundspar.de

