



# SE LOGER ET S'ORGANISER

## POUR UN OBJECTIF « NEGAWATTS »

-

### DIX PROPOSITIONS DES AMIS DE LA TERRE

**Objet de l'analyse :** Vous vous inquiétez de ces changements climatiques qui amènent fonte des glaciers, tempêtes et canicules ? Vous voulez contribuer à freiner l'utilisation des énergies d'origine fossile (pétrole, charbon, ..) qui produisent ces gaz transformant la planète en une serre surchauffée ? Cette série de quatre analyses décortique pour vous les moyens concrets d'agir dans la vie quotidienne pour réduire la consommation d'énergie. Et cela, sans pour autant diminuer confort et temps libre ! Des investissements raisonnables et judicieux, des comportements adaptés, du matériel ad hoc : un mode d'emploi pour une vie plus en harmonie avec la planète et le climat. Bref, analyses et propositions pratiques pour atteindre l'objectif Négawatts : réduire sa consommation énergétique de 50 % ! L'action de chacune et chacun détermine pour beaucoup les décisions économiques et politiques. Alors, n'attendons pas : en route pour une planète où il fait bon (sur)vivre ! Ce quatrième document détaille, exemple et témoignage à l'appui, un mode de logement économe en énergie et résume les options à suivre au quotidien pour atteindre l'objectif « Négawatts ». Il reprend également dix propositions concrètes des AMIS DE LA TERRE-BELGIQUE en ce sens.

**Contexte :** Les ressources des grandes sociétés pétrolières se révèlent surestimées. Les modifications climatiques dues à l'effet de serre sont mises en évidence de plus en plus précisément. Les ressources énergétiques et leur consommation sont remises en question tant aux différents niveaux décisionnels que dans les mouvements citoyens.

Dans ce contexte, LES AMIS DE LA TERRE-BELGIQUE s'inscrivent résolument dans une perspective d'économie d'énergie et de développement des productions énergétiques alternatives. Ils y consacrent ces analyses, outils pour atteindre l'objectif « Négawatts ».



## 1. LOGEMENT : UN GISEMENT DE NÉGAWATTS !

### 1.1. J'achète, je loue : je m'installe où ?

Nous avons choisi ce logement parce qu'il répond à nos besoins (différents pour un célibataire ou une famille nombreuse); parce qu'il a un prix compatible avec nos moyens financiers; parce qu'il nous plaît. Certains seront, aussi, attentifs à la luminosité, au jardin, au voisinage. Nous sommes-nous soucieux des fonctionnalités de l'habitation : comment se fait l'accès aux transports en commun, à l'école, aux commerces des biens de base ? Pas sûr ...

Pourtant, de la localisation de notre habitation dépendront bien des choix qui auront une répercussion directe sur notre consommation d'énergie et aussi sur la qualité de vie. Une maison mitoyenne, par exemple, exige nettement moins de chauffage qu'une maison à quatre façades. L'orientation des pièces a, elle, une incidence certaine sur les postes « éclairage » et « chauffage ». La paix d'un hameau éloigné de tout se paie en trajets motorisés nombreux, coûteux en argent mais aussi en temps. La proximité d'un réseau d'autobus ou d'une gare ouvre une alternative très intéressante à l'usage de la voiture individuelle.

Avant de nous décider, faisons un bilan global en intégrant les besoins énergétiques entraînés par notre choix : chauffage, éclairage, déplacements ...

### 1.2. Je construis, je rénove : je choisis comment

Nouvelle construction ou restauration d'un bâtiment ancien : ce premier choix joue déjà sur le poste « énergie ». En effet, l'énergie nécessaire à une démolition ou un assainissement peut représenter 10% de celle que nécessite une construction neuve. Si vous construisez, priorité à l'isolation, un investissement qui se révélera rentable rapidement et permettra de réduire d'autres coûts comme le poste chauffage. Si vous rénovez un logement ancien, priorité à l'installation d'une chaudière performante avant d'envisager l'isolation (des experts peuvent estimer le K d'une habitation ancienne) et l'utilisation de l'énergie solaire (pour le chauffe-eau d'abord). Pour les propriétaires de parcs de logements, les administrations ou collectivités, un cadastre énergétique peut établir un inventaire des bâtiments classés en fonction de leurs qualités énergétiques, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Cela permet de déterminer les priorités d'intervention. Cette réalisation bénéficie d'une aide de la Région wallonne.

Lorsque des travaux s'effectuent dans un bâtiment, les matériaux mis en œuvre jouent aussi sur la consommation énergétique. Il faut d'abord choisir ceux possédant un bon « éco-bilan », c'est-à-dire exigeant peu d'énergie lors des différentes étapes de leur vie, de l'extraction à l'élimination. Choisir des blocs de béton ou du bois, utiliser des matières premières locales ou lointaines, mettre en œuvre des procédés de fabrication énergivores ou non ; tout cela influence ce bilan. Les conseils d'une association, d'un architecte ou d'un entrepreneur spécialisé dans l'éco-construction sont utiles à ce stade, car la législation actuelle n'impose pas de mentionner ce type d'information sur les matériaux et produits proposés à la vente..

Plus généralement, tout appareil ou objet nécessite de l'énergie pour être fabriqué, emballé, distribué puis éliminé. Cachée, elle est appelée « énergie grise ». En attendant des notices énergétiques plus complètes, retenons que, plus longtemps nous nous servons d'un objet, mieux nous utilisons l'énergie grise qu'il contient. C'est pourquoi la durabilité d'un produit est importante. Attention cependant aux vieux équipements électriques (surtout les réfrigérateurs et congélateurs) dont la consommation peut devenir énorme avec le temps et qu'il vaut mieux remplacer, alors, au plus vite. Côté performances, les propriétés thermiques d'un matériau sont caractérisées par le facteur « k »; nous l'avons vu au chapitre « isolation ». C'est une indication à connaître absolument.



### 1.3. Pour en savoir plus :

- Les Guichets de l'Énergie : répartis dans toute la Wallonie, ils peuvent offrir une guidance utile à tous ceux qui souhaitent rationaliser leur équipement énergétique, isoler leur maison, etc. Un numéro général pour les atteindre : 078/15.15.40 et le site de la Région wallonne pour obtenir toutes leurs adresses : [www.energie.wallonie.be](http://www.energie.wallonie.be). Votre administration communale peut également vous indiquer le Guichet le plus proche.
- La Division de l'Énergie : Avenue du Prince de Liège, 7B à 5100 Namur – Tél 081 335618 – Fax 081 306600
- La Région de Bruxelles-Capitale offre également des primes pour une nouvelle isolation thermique, la pose de double-vitrage et l'installation d'un chauffe-eau solaire. Des réductions d'impôts sont accordées pour toute une série de dispositifs permettant des économies d'énergie. Informations au Centre Urbain : Boulevard Anspach, 59 à 1000 Bruxelles – Tél 02 5128619 – site : [www.curbain.be](http://www.curbain.be)
- Nature & Progrès, dont un service informe et forme à l'éco-bio-construction : rue de Dave, 520 à 5100 Jambes – Tél 081 303690 – Fax 081 310306 – site : [www.natpro.be](http://www.natpro.be)
- Inter-Environnement Wallonie : Boulevard du Nord, 6 à 5000 Namur – Tél 081 255280 – Fax 081 226309 – site : [www.iewonline.be](http://www.iewonline.be)

### 1.4. Je teste, j'adopte : la maison bio-climatique

Une maison bio-climatique : c'est quoi ? C'est un habitat qui consomme très peu d'énergie tout en assurant un confort agréable. Alliant bon sens et choix technologiques judicieux et abordables, il répond aux critères suivants :

- Il est de forme généralement compacte (rapport surface/volume faible).
- Les pièces de vie (salon, salle à manger, cuisine, bureau...) sont placées du côté sud-est à sud-ouest pour profiter au maximum de la lumière et de la chaleur du soleil. Les pièces non chauffées (hall, garage, grenier...) sont disposées côté nord-est à nord-ouest et servent de tampon pour le reste de la maison.
- Les surfaces vitrées verticales sont placées de préférence au sud (pour laisser entrer le soleil) et au minimum au nord pour perdre le moins de chaleur possible. A préférer : les doubles vitrages super isolants ( $k < 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$  – voir glossaire).
- Un maximum de masse thermique (éléments lourds) est conservé à l'intérieur de la maison : utilisation de pierre, briques, terre, béton, eau. Plus la masse thermique intérieure (la capacité à stocker la chaleur et à la rediffuser graduellement lorsque la température ambiante baisse) est importante, plus la stabilité de la température est bonne et le confort amélioré.
- Une ventilation suffisante est assurée pour renouveler l'air de la maison et ainsi évacuer la vapeur d'eau et la fumée produites (cuisine, salle de bain). Isolation n'est pas étanchéification ! S'il faut réduire les pertes de chaleur, il faut conserver une circulation d'air, classique (petites fuites, fenêtres ouvertes) ou contrôlée (aérateurs ventilés ou non).
- La sensation de chaleur se calcule ! La température ressentie est une moyenne entre températures de l'air et des surfaces intérieures de l'habitation. La température des parois internes des murs mal isolés peut, en hiver, se situer à 14° C et même avec un air chauffé à 22° C, la température ressentie n'est alors que de 18° C. Avec une bonne isolation, les parois restent chaudes et l'air peut être moins chauffé pour une température ressentie identique. Tout bénéfique pour le bien-être, le porte-monnaie, la santé et l'hygrométrie de l'air ambiant.
- Suivre ces principes n'entraîne pas de dépenses supérieures à celles d'une maison traditionnelle. Il s'agit simplement d'utiliser mieux les mêmes matériaux.
- La priorité : assurer une très bonne isolation, ce qui permet des économies annuelles substantielles de chauffage. Le surcoût des matériaux d'isolation nécessaires au départ est largement compensé dès la construction en remplaçant le chauffage central (coût de 4000 à 5500 euros) par un ou deux petits foyers. La récompense : un confort thermique certain et un poste de dépense « chauffage » très réduit.



### 1.5. Témoignage : vivre dans une maison K30

Christian Steffens, Ami de la Terre de longue date, ingénieur industriel, a d'abord exploré la piste nucléaire. Impasse écologique, gouffre économique, cette source d'énergie l'a vite encouragé à prendre le problème par le bon bout : diminuer les besoins énergétiques. Ayant conçu et construit sa maison familiale selon les principes « bio-climatiques », il intervient maintenant comme consultant dans des projets de construction et de rénovation pour une gestion optimale de l'énergie dans l'habitation.

Son principe de base : isoler au maximum et ventiler. Sa recette : utiliser au mieux le solaire passif et au minimum les énergies classiques. Son résultat : une habitation où règne partout une agréable sensation de chaleur, un équilibre hygrométrique et une facture annuelle de chauffage réduite à environ deux cents euros. Isoler ? Construite voici 20 ans, l'habitation atteint un coefficient K de 30. Une performance ? Non, simplement une conception et des choix de construction qui tiennent compte dès le départ d'un objectif de consommation minimum d'énergie.

#### 1.5.1. Comment avez-vous isolé les parois extérieures de la maison ?

Au maximum. A l'époque, les matériaux labellisés « bio-construction » n'existaient pas. J'ai donc prévu des murs capables d'accueillir 12 cm de laine de verre entre leurs parois. J'ai installé du triple-vitrage et privilégié les châssis fixes. Mes pièces « à vivre » bénéficient de l'ensoleillement d'une orientation Sud. Ma toiture est isolée avec une couche de 20 cm de laine de verre recouverte vers l'intérieur de plaques de plâtre.

#### 1.5.2. De quelle manière une forte masse thermique s'est-elle constituée dans l'habitation ?

Le choix des matériaux en tient compte : murs de briques apparentes, sol de béton carrelé .... A l'étage, la faible masse thermique des planchers en bois a été compensée par un volume d'eau réparti dans de petits bidons disposés dans les espaces non utilisés (bas de soupenne, dos d'escaliers ...). La température intérieure ainsi stabilisée, la sensation de confort règne du rez-de-chaussée aux étages.

#### 1.5.3. Isoler, d'accord, mais avez-vous évité l'effet « thermos » ?

Il faut renouveler un minimum l'air ambiant. Ayant réduit les ouvertures et assuré une bonne isolation, la ventilation se fait de manière « classique », par les fuites d'air, l'ouverture des portes et fenêtres. Ce n'est pas l'idéal, mais cela suffit.

#### 1.5.4. Vous chauffez un minimum. Expliquez-nous.

Le coefficient K 30 permet de se passer complètement de chauffage central et d'obtenir un excellent confort avec un seul petit foyer. L'investissement pour l'isolation a ainsi été plus qu'amorti dès la construction. Souhaitant combiner l'économie et la facilité du gaz naturel au plaisir du bois et ne trouvant pas de calorifère idéal, j'ai construit moi-même un poêle gaz/bois.

#### 1.5.5. Et si c'était à refaire ?

Je reste entièrement satisfait de son logement. L'argent économisé sur le poste « chauffage » me permet de réduire mon temps de travail. Si je recommençais l'aventure, j'isolerais davantage encore la maison en augmentant l'épaisseur d'isolant et en choisissant des matériaux encore plus performants. Je contacte souvent directement les fabricants et regrette que tant de matériaux et d'appareillages très performants restent méconnus des professionnels et peu distribués. J'installerais des panneaux solaires pour chauffer l'eau sanitaire et remplacerais mon triple-vitrage par du double-vitrage super isolant ( $k = 1 \text{ à } 1,2$ ), actuellement d'un prix comparable au double-vitrage classique. J'installerais une ventilation contrôlée et un échangeur de chaleur air-air (l'air chaud vicié sortant réchauffant l'air propre frais entrant). Dans les cas de rénovation, améliorer le vitrage et l'isolation du toit reste la priorité. Avec ces simples opérations, il est déjà possible de descendre à un coefficient K 100, voire K 50. Dans le cas de constructions neuves, en travaillant avec un objectif « NégaWatts » et en assurant une isolation maximum, un K 20 voire K 15 est



facilement envisageable. Avec un K 30, le chauffage peut déjà se réduire à un seul foyer et le choix de son mode d'alimentation devenir secondaire.

## 2. VERS UNE SOCIÉTÉ « NÉGAWATTS »

Rompre avec la croissance immodérée de notre consommation énergétique et partager de façon équitable les ressources, cela est urgent pour éviter la crise prévisible de l'énergie et son cortège de risques environnementaux majeurs, de pénuries, de conflits (inter)nationaux et de profondes inégalités. Pour y arriver, la mobilisation est nécessaire à tous les échelons de la société pour que s'inscrivent au cœur de toute action, individuelle ou collective, la sobriété dans les comportements, l'efficacité dans tous les usages de l'énergie et le développement des énergies renouvelables. Dans ce cadre, les Amis de la Terre proposent des pistes pour concrétiser l'objectif « Négawatts ».

### 2.1. Le Manifeste Négawatts

« Le choix d'un modèle énergétique n'est pas neutre : il est une composante essentielle de la paix et de la solidarité, une pièce centrale dans la relation des êtres humains avec leur Terre d'accueil. Sur ce plan, notre responsabilité personnelle et collective est entière : il nous faut inventer aujourd'hui un avenir énergétique sobre, efficace et renouvelable. C'est aujourd'hui possible sans saut technologique majeur. C'est économiquement soutenable, car il revient toujours moins cher, à long terme, de réduire la demande d'énergie que d'augmenter les équipements de production. »

Le principe de la production de « négawatts » a été mis en œuvre en France par des citoyens et des associations. Des expositions ont été montées pour l'illustrer, des colloques ont été organisés sur le thème des économies d'énergie. Un texte manifeste a été rédigé, détaillant vingt-trois propositions concrètes. L'objectif : inscrire la trilogie « sobriété – efficacité – renouvelables » dans toutes les politiques publiques, y compris européennes. Des propositions de bon sens si on se réfère à une étude de l'Agence Internationale de l'Energie publiée en novembre 2003 et qui évalue à seize mille milliards d'euros l'investissement nécessaire pour remplacer, construire et améliorer les infrastructures de production d'énergie nécessaires à la consommation mondiale durant les trente prochaines années ! Manifeste et documents de ce mouvement sont disponibles sur le site [www.negawatt.org](http://www.negawatt.org).

### 2.2. Nous pouvons le faire !

35 familles ont poursuivi cinq mois durant une expérience pilote de réduction de leur consommation énergétique. Aidés par l'Institut Eco-Conseil, ils ont utilisé les indications transmises par le Ministre wallon de l'Energie pour chasser les gaspillages. Ils ont mesuré, grâce à un dispositif fourni pour le test, la consommation de chaque appareil. Quarante tonnes de CO<sub>2</sub> ont ainsi été « économisées » sans diminuer significativement le confort des participants et par des mesures simples : diminuer l'usage de la voiture et rouler moins vite, éteindre les appareils non utilisés, réduire le chauffage, ... En prime, une moyenne de 120 euros d'épargne pour chaque famille !

### 2.3. Vivre Négawatts :

la sobriété : supprimer les gaspillages absurdes et coûteux à tous les niveaux de la société y compris dans nos comportements individuels.

l'efficacité : réduire les pertes énergétiques de toutes les consommations (des technologies fiables existent déjà pour atteindre un facteur de 2 à 5).

le renouvelable : les énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse, etc) doivent remplacer les énergies non renouvelables polluantes actuelles.



## **2.4. Déclinons l'objectif Négawatts**

A partir de cette référence et de la réflexion menée par leurs propres membres, les Amis de la Terre formulent à leur tour des options destinées à concrétiser l'objectif Négawatts du citoyen à la société toute entière. Elles visent d'abord les deux usages de l'énergie les plus consommateurs : le chauffage de la maison et le transport. Elles abordent ensuite l'énergie électrique dont la consommation est en constante croissance alors que son rendement global actuel reste plus que médiocre.

## **3. DIX PROPOSITIONS POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF «NÉGAWATTS»**

Nous avons tout au long de ces quatre analyses décrit les enjeux de la politique énergétique et proposé des pistes d'actions individuelles et collectives pour réduire de manière importante notre consommation quotidienne. Des décisions et des actes de nos représentants politiques à tous les niveaux sont néanmoins indispensables pour encourager les citoyens.

Les Amis de la Terre-Belgique formulent donc 10 propositions, essentiellement ciblées sur les deux usages les plus consommateurs d'énergie: le chauffage de la maison et le transport.

### **3.1. Garantir les performances énergétiques des bâtiments neufs**

Malgré une réglementation trop peu ambitieuse, de nombreuses études montrent que la majorité des bâtiments neufs n'atteignent pas les performances exigées. Une réglementation doit être mise en place pour veiller au respect de ces règles minimales.

### **3.2. Améliorer les performances énergétiques des bâtiments neufs**

Une nouvelle réglementation progressive doit initier le renforcement des performances énergétiques tout en encourageant plus fortement encore l'installation de chauffe-eau solaires (solaire actif) ainsi que la conception de bâtiments bioclimatiques (solaire passif).

### **3.3. Dissuader le recours au chauffage électrique**

Sur base d'un faible coût d'installation, ce mode de chauffage a souvent été choisi. Notamment dans les habitations sociales avec les problèmes bien connus de factures d'énergie impayables. Des aides publiques prioritaires devraient permettre le remplacement de ces installations par des unités performantes, individuelles ou collectives, tout en améliorant significativement l'isolation de ces bâtiments.

### **3.4. Améliorer fortement les performances énergétiques des bâtiments plus anciens**

Le grand nombre de bâtiments anciens et leur très mauvaise isolation exigent une amélioration importante de leur performance énergétique afin de réduire à terme, de manière significative, la consommation globale d'énergie.

### **3.5. Favoriser les transports publics**

L'importance des besoins de mobilité dans notre société est telle que l'offre des transports publics doit être augmentée et améliorée en particulier dans les zones périurbaines et rurales.

### **3.6. Favoriser l'abandon de l'utilisation individuelle de la voiture au profit de son usage collectif.**

Il faut mettre en place le cadre législatif et les incitants financiers nécessaires pour favoriser la pratique des «véhicules partagés» (propriété de plusieurs familles ou de sociétés publiques ou privées) en plus de solutions comme le covoiturage. (Exemple: à la Région Wallonne le passager de covoiturage peut déclarer



en frais professionnels 0,15 euro par kilomètre)

### 3.7. Rendre de l'espace aux usagers lents et garantir leur sécurité

### 3.8. Réduire le transport aérien de fret et de passagers

### 3.9. Mettre en place une réglementation interdisant les modes de « veille » cachés et imposer un plafond maximal pour les modes de « veille » indispensables.

Pour une économie de fabrication ridicule, de plus en plus d'équipements audio-visuels et informatiques sont équipés d'un interrupteur principal tel que même fermés, ils continuent à consommer. Et ce n'est pas négligeable. Il est urgent de demander que l'interrupteur principal coupe également le 1< primaire » du transformateur. De plus, les risques d'incendie seront ainsi supprimés.

### 3.10. Définir des seuils minimaux de performance énergétique sur tous les appareils électriques.

Il faut étendre ce qui existe déjà pour les appareils producteurs de froid. Ces normes d'efficacité énergétique devraient atteindre le même niveau d'application que les normes de sécurité. Ces normes en étant évolutives conduiraient à l'interdiction de la vente des équipements les plus énergivores. Au niveau de l'éclairage, cela signifie clairement l'abandon des lampes classiques à incandescence et halogènes pour les lampes basse énergie (au moins 4 fois plus économes).

## 4. GLOSSAIRE « ÉNERGIE »

- 4.1. Energie PRIMAIRE : énergie contenue dans une ressource avant d'être transformée comme la biomasse, le charbon, l'uranium, le gaz, le pétrole avant le raffinage, le rayonnement solaire, le vent, l'eau courante...
- 4.2. Energie FINALE : énergie prête à être utilisée qui résulte de la transformation de l'énergie primaire. L'électricité, l'essence produite par le raffinage du pétrole...
- 4.3. RENDEMENT de conversion : rapport entre l'énergie finale délivrée et l'énergie primaire consommée. Un « mauvais » exemple, l'électricité : elle ne représente que 15 % de la consommation mondiale d'énergie finale mais avec un rendement inférieur à 40 %, sa production entraîne une « perte » de plus de 60 %. L'électricité, une énergie « très commode » ... mais très vorace en énergie primaire ; à réserver aux usages pour lesquels il n'y a pas d'autres alternatives.
- 4.4. KILOWATTHEURE (kWh) : équivaut à l'énergie électrique consommée par « un appareil » de 1 kW fonctionnant pendant une heure; cela correspond environ à un programme normal d'un lave-vaisselle ou à une heure de repassage.
- 4.5. TEP, tonne équivalent pétrole : énergie fournie par la combustion d'une tonne de pétrole. Elle équivaut à 10.000 kWh.
- 4.6. COGENERATION de qualité : production simultanée de chaleur et d'électricité permettant une économie - critères de rendement énergétique - d'énergie primaire par rapport à la production séparées des mêmes quantités d'énergie.
- 4.7. Double-vitrage super isolant ( $k = 1$  à  $1,2$ ) : une couche de gaz inerte et mauvais conducteur, l'argon, entre des parois de verre dont l'une se comporte comme un miroir, réfléchissant vers l'intérieur les rayons infrarouges réémis par l'intérieur du bâtiment.
- 4.8. Energie / Electricité VERTE : énergie / électricité produite à partir des sources d'énergie renouvelables ou de cogénération.
- 4.9. SRE, sources RENOUVELABLES d'énergie : sources naturelles non fossiles qui ne s'épuisent pas par leur utilisation. Parmi les principales : l'éolien, le solaire, la géothermie, l'hydroélectrique et la biomasse.
- 4.10. URE, utilisation RATIONNELLE de l'énergie : ensemble des actions visant à utiliser au mieux les ressources énergétiques. Elle englobe les mesures d'économie (comportements des utilisateurs), le choix judicieux des énergies et l'efficacité énergétique (équipements performants à la production et à la



consommation).

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- VON WEIZSÄCKER, Ernst U., LOVINS, Amory B, LOVINS, L. Hunter, "*Facteur 4 : deux fois plus de bien-être en consommant deux fois moins de ressources : Rapport au Club de Rome*", Club de Rome, éditions Terre Vivante, Mens (France), 1997
- « *Energie-bois : chaud devant ... ?* », Revue n°51 des Amis de la Terre, déc 1998- janv 1999
- SALOMON Thierry et BEDEL Stéphane, « *La Maison des [néga]watts* », Ed Terre Vivante, Mens (France), 1999
- Dossier « *Maîtriser la consommation au Nord* », dans la Revue Durable, juin 2002
- BARRUEL François, « *Les énergies de la planète* », Ed Sang de la Terre, Paris (France), 2002
- site [www.negawatt.org](http://www.negawatt.org)

---

**Date du document** : avril-mai 2004

**Ont contribué à la rédaction de ce document** : Xavier ADAM, Léon DISPA, Ezio GANDIN, Claudine LIENARD, Colette MARIN, Dominique MASSET, Christian STEFFENS.