

ISES Livre Blanc  
«En transition vers un futur de l’Energie Renouvelable»



**ISES**  
International  
Solar Energy  
Society

## Transitioning to a Renewable Energy Future

# White Paper

Written by Donald W. Aitken, Ph.D.,  
under contract to the International Solar Energy Society

<http://whitepaper.ises.org>

(Ecrit par Donald W. Aitken, P.D., Sous contrat de la Société Internationale pour l'Énergie Solaire.) Traduit par André C. Gillet, Ir. A.I.Gx., Président de la section belge.

### Résumé exécutif

Ce Livre Blanc fournit les raisons de la politique gouvernementale pour une énergie renouvelable dans le monde, ainsi que suffisamment d'informations pour accélérer effectivement cette politique. C'est la thèse de ce Livre Blanc qu'un effort mondial pour engendrer une transition vers les énergies renouvelables doit se positionner, dès à présent, au dessus des agendas des politiques nationales et internationales.

Dans l'histoire de l'utilisation humaine de l'énergie, le Livre Blanc relève que les ressources soutenables étaient les seules dans le monde, même au début du développement industriel dans les années 1800, et que le monde doit nécessairement se tourner à nouveau vers des ressources soutenables avant que le présent siècle s'achève. La période des énergies fossiles n'est par conséquent qu'une parenthèse, pas un âge, limitée dans le temps, en regard de l'évolution passée et future des sociétés et des civilisations. En conséquence, il est critique pour les gouvernements de considérer cette période des énergies fossiles comme une transition.

Le Livre Blanc révèle que les politiques actuellement suivies et l'expérience économique acquise par beaucoup de pays de nos jours devraient être une stimulation suffisante pour que les gouvernements adoptent une attitude agressive sur le long terme qui puisse accélérer des applications généralisées des énergies renouvelables et fournir une base solide pour une transition vers les énergies renouvelables de telle sorte que 20% de l'électricité mondiale soit produite à partir d'énergie renouvelable vers 2020 et ainsi que 50% de l'énergie primaire vers 2050. On n'a aucune garantie que cela arrivera, mais le Livre Blanc présente des arguments convaincants qui montrent que cela est possible, désirable et même inévitable.

L'intervalle de temps est court, pendant lequel les ressources d'énergies fossiles sont disponibles, pour construire de nouvelles technologies et systèmes et finalement pour activer une transition vers un monde soutenable et ordonné. L'intervalle économique de temps disponible est bien plus court que celui qui a permis le développement des ressources « conventionnelles ». Le Livre Blanc argumente que les bénéfices d'une utilisation accélérée des ressources d'énergies renouvelables, tant du point de vue économique que environnemental, sécurité et fiabilité, sont suffisants pour soutenir une politique qui « tire » les changements nécessaires en évitant la « poussée » de l'inaction gouvernementale aux conséquences négatives. On a encore le temps pour cela.

Le Livre Blanc présente trois conditions majeures qui tirent les politiques publiques vers la transition vers les énergies renouvelables :

- 1- Les contraintes environnementales émergentes et mieux comprises.
- 2- La nécessité de réduire les milliers de risques d'attentats terroristes faciles et les coupures des technologies dont dépendent nos sociétés.
- 3- L'attrait des occasions économiques et environnementales qui s'ouvriront pendant la transition vers les énergies renouvelables.

La transition vers les énergies renouvelable s'accélèrera au fur et à mesure que les gouvernements découvriront combien une politique et des applications des énergies renouvelables seront plus économiques que la situation actuelle, une politique aux ressources limitées et des systèmes centralisés non fiables de production et de distribution d'énergie.

De nos jours, c'est une conscience publique et une direction politique, plutôt que la technologie ou l'économie qui sont nécessaires pour faire avancer une application étendue des

technologies et méthodologies des énergies renouvelables. Technologies et économies s'amélioreront avec le temps mais le Livre Blanc montre que qu'elles sont suffisamment avancées actuellement pour permettre une pénétration importante des énergies renouvelables dans les infrastructures principales de l'énergie et des sociétés. Des objectifs fermes pour la pénétration des énergies renouvelables dans l'énergie primaire et la production d'énergie électrique peuvent être définis par les gouvernements avec confiance pour les prochaines vingt années et au delà, sans limitation de ressources.

Spécifiquement, en ce qui concerne les technologies des énergies renouvelables, le Livre Blanc met ce qui suit en évidence :

- *Bioénergie* : environ 11% de l'énergie primaire mondiale est actuellement dérivée de la bioénergie, la seule ressource de combustible neutre vis-à-vis du carbone, mais il n'y a que 18% de potentiel de bioénergie selon les estimations actuelles. Le potentiel en bioénergie dans les années 2050 est estimé, en moyenne, à 450 EJ. Ce qui est supérieur à la demande actuelle d'énergie primaire dans le monde. Le « coût » de l'énergie conventionnelle deviendrait au contraire un bénéfice pour l'économie rurale avec la bioénergie, entraînant la création de dizaines de milliers d'emplois et d'industries nouvelles.
- *Energie géothermique* : L'énergie géothermique a été utilisée pour fournir de la chaleur pour le confort humain depuis des milliers d'années et pour produire de l'électricité depuis les 90 dernières années. Bien que l'énergie géothermique soit limitée aux régions qui en disposent, la dimension de la ressource est énorme. L'énergie géothermique peut constituer une ressource d'énergie renouvelable dans au moins 58 états. 39 états peuvent être alimentés à 100%, 4 à plus de 50%, 5 à plus de 20% et 8 à plus de 10%. L'énergie géothermique de même que la bioénergie, peuvent stabiliser la ressource de base dans les réseaux comportant des ressources d'énergie renouvelable intermittentes.
- *Energie éolienne* : la capacité globale de l'énergie captée du vent a dépassé 32 000 MW à fin 2002 et a crû de plus de 32% par an. Des éoliennes de dimension propre à la production électrique existent actuellement dans 45 pays. Le coût de l'électricité produite par le vent est actuellement compétitive avec celle produite dans les centrales modernes au charbon et continuera à décroître au point de devenir moins chère que toute celle produite dans de nouvelles centrales. Un objectif de 12% de la demande mondiale d'électricité en 2020 est à portée de main. De même qu'un objectif de 20% pour la demande d'électricité en Europe en 2020. Ce rythme de développement est du même ordre de grandeur que celui historiquement des énergies hydrauliques et nucléaires. L'objectif de 20% de pénétration d'une ressource d'énergie intermittente renouvelable est possible dans les opérations des centrales actuelles sans stockage de l'énergie.
- *Energie solaire* : L'énergie du soleil peut être utilisée directement pour chauffer et éclairer les bâtiments et pour chauffer de l'eau, dans les pays développés et en développement. L'énergie radiante du soleil peut aussi fournir directement de l'eau bouillante ou de la vapeur pour les procédés industriels. Elle peut être concentrée pour chauffer des fluides jusqu'à des températures suffisantes pour mouvoir des machines directement et pour générer thermiquement de l'électricité. Elle peut aussi produire de l'électricité par l'effet photovoltaïque. Elle peut être utilisée directement pour augmenter la sécurité publique, pour fournir l'éclairage et la réfrigération des aliments et des médicaments pour les 2,8 millions de population dépourvue d'électricité, pour assurer les télécommunications dans toutes les régions du monde. Elle peut être utilisée pour fournir de l'eau douce à partir de la mer, pour pomper l'eau et participer aux systèmes d'irrigation. Elle peut détoxifier les eaux polluées, contribuant à ce qui

est peut être un des besoins les plus critiques : l'eau propre. Elle peut même être utilisée pour cuire les aliments avec des cuiseurs solaires, remplaçant la quête constante de bois de feu qui dénude les écosystèmes et pollue l'air des habitations des pauvres.

- *Les Bâtiments* : Dans les nations industrielles, de 35 à 40% de l'énergie primaire est consommée dans les bâtiments, des chiffres qui approchent les 50% si l'on tient compte du coût énergétiques des matériaux de construction et de l'infrastructure consacrée au bâti. Permettre au rayons du soleil de pénétrer dans les bâtiments pour les chauffer et à la lumière naturelle de déplacer l'éclairage électrique constitue la façon la plus efficace et la moins chère d'utiliser directement l'énergie solaire. Des expériences démontrent une augmentation significative des performances humaines dans une ambiance illuminée naturellement, avec un bénéfice direct tant économique que sur l'éducation qui améliore fortement de temps de retour de l'efficacité énergétique. La conception intégrée « bioclimatique » par des méthodes considérant le bâtiment comme un tout, permet des économies dans la construction elle-même tout en induisant une amélioration de 30 à 50% de l'efficacité énergétique des bâtiments neufs pour une augmentation moyenne inférieure à 2% ou même sans augmentation du coût de la construction.
- *Technologies de l'énergie solaire* : Des objectifs à long terme sérieux doivent être établis par les gouvernements pour l'application de l'énergie solaire aux systèmes de chauffage de l'eau et de l'ambiance, totalisant des millions de mètres carrés, d'ici 2010. Un objectif mondial de 100 000 MW de technologie de concentration solaire pour la production d'électricité est également un objectif atteignable d'ici 2025 avec des bénéfices à long terme potentiellement élevés.
- *Production d'électricité Photovoltaïque (PV)* : cette technologie croît dans le monde entier à un rythme étonnant, doublant pratiquement en deux ans. Le montant des ventes (environ 3,5 milliards \$US en 2002) est estimé de croître jusqu'à 27,5 milliards \$US en 2012. PV, tant en pays développé qu'en développement, peut augmenter l'emploi local, consolider l'économie locale, améliorer l'environnement local, augmenter la fiabilité des systèmes et des infrastructures et fournir une plus grande sécurité. Les systèmes intégrés aux bâtiments (BIPV) avec une quantité limitée de capacité de stockage, peut fournir la continuité essentielle aux opérations gouvernementales et aux cas d'urgence. Ils peuvent contribuer au maintien de la sécurité et de l'intégrité des infrastructures urbaines en cas de crise. Les applications PV doivent constituer un des éléments de tout plan de sécurité pour les cités et les centres urbains dans le monde.

Le Livre Blanc souligne l'importance des politiques gouvernementales qui peuvent augmenter la productivité économique générale des dépenses d'énergie et constituer un multiplicateur puissant dans la création d'emplois par les dépenses pour la mise en œuvre plutôt des énergies renouvelables que des énergies conventionnelles. Les centrales électriques ne constituent pas des sources d'emploi, mais les gouvernements le sont tant qu'ils supportent leur rôle de maîtrise des politiques énergétiques et de décision dans le domaine des ressources énergétiques.

On décrit des politiques nationales susceptibles d'accélérer le développement des ressources d'énergie renouvelable, mettant l'accent sur la nécessité de politiques se soutenant mutuellement pour produire, à long terme, un mélange de ressources d'énergies renouvelables. Débutant avec des exemples de villes importantes, la discussion s'étend à des politiques nationales telles que la définition de normes d'énergies renouvelables et d'objectifs fermes à atteindre pour des échéances définies. Un exemple spécifique est donné par la loi allemande d'«alimentation» pour illustrer beaucoup de ces points.

Des incitants basés sur le marché sont décrits dans le Livre Blanc, par comparaison avec les objectifs et les normes législatives, et sont discutés en termes d'efficacité. On montre que diverses mesures volontaires, telles que payer une surcharge pour l'«électricité verte», peuvent constituer d'importants suppléments de financement de l'énergie renouvelable. Elles ne peuvent toutefois être suffisantes pour générer une croissance fiable et long terme pour les industries des énergies renouvelables, ni pour obtenir la confiance des investisseurs. Des politiques et supports gouvernementaux doivent constituer l'«épine dorsale» pour une croissance accélérée des industries.

Il est aussi montré dans le Livre Blanc que le marché de l'énergie n'est pas « libre », que des incitants historiques pour les énergies conventionnelles continuent encore, de nos jours, à biaiser le marché tout en cachant le vrai coût associé à leur utilisation. Il est souligné que les méthodologies elle-mêmes utilisées pour estimer les coûts « alignés » des ressources énergétiques sont défectueuses et qu'elles ne sont pas en accord avec les méthodologies plus réalistes utilisées dans l'industrie moderne. Prendre en compte le risque de la disponibilité future des énergies et la volatilité de leur coût, dans l'estimation nette actuelle des alternatives de ressources énergétiques fournit un tableau très différent, dans lequel les ressources d'énergies renouvelables se trouvent compétitives ou presque, dès à présent.

Même si ce Livre Blanc souligne que la préparation des technologies et des marchés des énergies renouvelables est telle que des progrès significatifs dans la pénétration de ces ressources peuvent être attendus dans le monde, un élément important de toute politique nationale des énergies renouvelables doit être le soutien de la recherche tant fondamentale qu'appliquée, en parallèle avec celle des autres nations afin d'augmenter l'efficacité globale de ces recherches. Il est à ce propos significatif et convenable que la Commission Européenne a été d'accord pour investir, au cours des cinq prochaines années, dans la recherche d'une énergie soutenable, un montant 20 fois plus élevé que les dépenses consenties pour la période 1997-2001.

Le Livre Blanc conclut par la présentation de deux politiques énergétiques nationales pour démontrer la méthode d'intégration de diverses stratégies et d'incitants dans une politique simple à long terme avec un grand potentiel de résultat.

Tout ces mètres carrés de capteurs et ces hectares de champs collectant l'énergie solaire, ces ailes convertissant l'énergie éolienne, ces forages fournissant l'énergie géothermique et ces eaux fournissant l'énergie des courants de rivière, des marées et des vagues, vont déplacer les énergies fossiles, précieuses et décroissantes, et les pertes d'énergie inhérentes à la fermeture des centrales nucléaires. Economiser les ressources fossiles au profit d'une utilisation plus économique ou les utiliser dans des applications liées à des procédés hybrides nivellant les ressources énergétiques intermittentes (soleil et vent) contribuera à l'établissement de sociétés et d'économies plus fortes et plus sûres. Et, par la même occasion, les émissions de carbone et d'autres polluants dans l'atmosphère seront fortement réduites, grâce ici à des activités nouvelles et économiquement attractives, plutôt qu'à des pénalités environnementales chères.

En résumé, les gouvernements doivent fixer et assurer des objectifs propres à accomplir simultanément une efficacité agressive et un mouvement vers les énergies renouvelables. Les mécanismes de mise en œuvre pour obtenir ces objectifs doivent comporter des politiques compatibles et se confortant mutuellement. La meilleure politique est un mélange de politiques qui combinent des énergies renouvelables à long terme et des normes et objectifs d'électricité avec des incitants directs et une assistance aux investissements productifs d'énergie, des crédits d'impôts, des développements d'instruments vendables sur le marché, l'élimination des barrières existantes, des exemples de gouvernements engagés et l'éducation des utilisateurs.