

ELECTRICITE AUJOURD'HUI

ET DEMAIN ?

14-06-2006
J.P.STORDER
Ir

ELECTRICITE AUJOURD'HUI. ET DEMAIN ?

TABLE DES MATIERES		PAGE
AVANT-PROPOS		4
1. INTRODUCTION		5
1.1. LIMITATIONS		5
1.2. SITUATION		5
1) <i>EPUISEMENT DES RESSOURCES D'ENERGIE</i>		5
2) <i>CARACTERISTIQUES DE LA Belgique ET DE LA Wallonie</i>		5
3) <i>CONSOMMATION ENERGETIQUE PAR HABITANT</i>		5
1.3. PROTOCOLE DE KYOTO		6
2. OBJECTIFS DU PLAN ENERGIES ET COMMENTAIRE		7
2.1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX		7
1) <i>Sauver la planète en consommant moins et en produisant mieux</i>		7
2) <i>Assurer les ressources énergétiques à moyen et long termes</i>		7
3) <i>Améliorer notre indépendance énergétique.</i>		7
4) <i>Ne pas perdre le savoir des technologies que nous maîtrisons</i>		7
2.2. OBJECTIFS POUR LA WALLONIE		7
2.3. CONCLUSIONS DU BUREAU FEDERAL DU PLAN		8
2.4. PLAN DU PARTI ECOLO		8
3. MACHINE EOLIENNE ET SON CONTEXTE		9
3.1. DESCRIPTION SUCCINCTE, FONCTIONNEMENT, ANALYSE		9
1) <i>DESCRIPTION</i>		9
2) <i>UNITES et DEFINITIONS</i>		9
3) <i>ENERGIE FOURNIE PAR UNE EOLIENNE</i>		9
3.2. NOTIONS GEOGRAPHIQUES		10
1) <i>CARTE DES VENTS</i>		10
2) <i>CRITERES DE CHOIX D'UN SITE D'IMPLANTATION</i>		10
3) <i>APPLICATION A LA CARTOGRAPHIE DE LA Belgique</i>		11
4) <i>DONNEES de SUPERFICIE</i>		11
5) <i>POTENTIEL ENERGETIQUE EN FONCTION DES ZONES</i>		11
3.3. NOTIONS FINANCIERES		12
1) <i>INTRODUCTION</i>		12
2) <i>COÛT DU kWh</i>		12
3) <i>MECANISME DES CERTIFICATS VERTS (CV)</i>		12
4) <i>CONTRATS DE FOURNITURE D'ELECTRICITE VERTE</i>		13
5) <i>BENEFICIAIRES et PERDANTS DE L'OPERATION</i>		13
3.4. CADASTRE ET PERSPECTIVES DES EOLIENNES		14
1) <i>SITUATION</i>		14
2) <i>A COURT TERME</i>		14
3) <i>A LONG TERME</i>		15
4. ENERGIE NUCLEAIRE		15
4.1. INTRODUCTION		15
4.2. EVOLUTION DES TECHNOLOGIES		15
1) <i>FISSION -FUSION</i>		15

2)	<i>DECHETS NUCLEAIRES</i>	16
3)	<i>EVOLUTION DES REACTEURS A FISSION</i>	16
4)	<i>SECURITE NUCLEAIRE</i>	16
4.3.	SORTIE DU NUCLEAIRE	16
1)	<i>LA LOI</i>	16
2)	<i>CADASTRE et CONSEQUENCES</i>	16
3)	<i>POLITIQUE DE RENTREE DANS LE NUCLEAIRE</i>	17
5.	COMPARAISON DES SOURCES DE PRODUCTION	18
5.1.	ANALYSE DES EMISSIONS	18
1)	<i>EMISSION PAR VECTEUR DE PRODUCTION</i>	18
2)	<i>IMPACT DE L'INSTABILITE DES VECTEURS DE PRODUCTION</i>	20
5.2.	ANALYSE DES PLANS ENERGETIQUES POUR L'ELECTRICITE	21
1)	<i>SITUATION ET PLAN POUR 2010</i>	21
2)	<i>DE 2010 A 2030</i>	21
5.3.	ANALYSE FINANCIERE	23
6.	SYNTHESE	24
6.1.	ENERGIES EN GENERAL	24
6.2.	ASPECT FINANCIER	24
6.3.	ASPECT TECHNIQUE	24
6.4.	ASPECT ENVIRONNEMENTAL	25
6.5.	ASPECT EMISSIONS ET KYOTO	25
6.6.	ASPECT DEPENDANCE ENERGETIQUE	25
7.	CONCLUSION	26
	BIBIOGRAPHIE	27
	ABREVIATIONS	27

AVANT-PROPOS

De plus en plus, la presse ainsi que de multiples associations allant de groupes de pression, aux associations de citoyens d'entités régionales, aux fédérations d'ingénieurs, aux partis politiques ou aux ASBL liées, se font l'écho de tiraillements concernant la politique énergétique à COURT ou à LONG terme appliquée au PAYS ou aux REGIONS .Pour le moins que l'on puisse dire, c'est que ces politiques sont très différentes d'une région à l'autre alors que les points de départ et d'arrivée sont les mêmes.

Les textes publiés dans les quotidiens à destination du grand public ne reprennent que des préoccupations locales souvent sur base de données tronquées, peu documentées, même falsifiées ou basées sur des termes non définis.

Sous l'impulsion de notions à la mode, comme «durable», «renouvelable », « propre », et d'une politique fédérale et régionale inspirée par les **courants verts**, il y a, principalement en WALLONIE, une prolifération de projets concernant des techniques de production énergétique qui frise l'agitation brownienne; les projets d'implantation de parcs d'éoliennes fleurissent sous l'impulsion des organismes mis en place pour la promotion des énergies « vertes » avec l'aide d'investisseurs qui flairent un énorme profit grâce au précieux apport des subsides matérialisés par les Certificats Verts (CV) qui favorisent les énergies « douces » au détriment des moyens de production qui ont fait leur preuve.

Cette politique et ce vocabulaire ont pour but d'entraîner un « **engagement rampant** » des populations sans lui faire comprendre le fond du problème, les solutions possibles et l'impact qu'auront les choix politiques à long terme sur son portefeuille, sur son approvisionnement et sur le réchauffement de la planète .

L'homme politique, soucieux de son électorat, n'ose pas faire marche arrière car il perdrait l'appui d'une grosse partie de la population motivée par les discours démagogiques. Au fond, qui n'a pas un petit homme vert qui sommeille en lui ? Il sait que la majorité des citoyens n'est intéressée que par les lumières qui s'allument quand il le désire; mais dans les plans pour 2030, même ce besoin élémentaire **n'est pas assuré** si l'on suit la politique volontariste de sortie à tout prix du nucléaire.

D'autres pays qui ont favorisé « l'engagement rampant » de leur population, tels que les Pays-Bas, l'Allemagne et surtout le Danemark sont hélas, à posteriori, obligés de faire marche arrière .

Le but de ce document est de donner une information non partisane ni politicienne, mais chiffrée, des arguments justifiant un changement de politique énergétique. Il convient cependant de rester simple dans les chiffres, mais pas simpliste, et de reconnaître que dans ce domaine très complexe et mouvant, il est difficile d'obtenir les informations nécessaires à une analyse irréprochable.

Mais s'il n'y avait pas eu des petits hommes verts, comme le précédent Ministre Régional à l'Energie pour sensibiliser la population et les décideurs, à la nécessité impérieuse de changer de comportement dans notre consommation énergétique galopante, nous n'aurions pas progressé dans la réflexion nécessaire à la mise en place de politiques alternatives. Cependant, nul acteur n'est à l'abri de l'erreur et un plan doit être remis en question en fonction des résultats obtenus et des expériences négatives qu'il provoque.

1. INTRODUCTION

1.1. LIMITATIONS

- 1) Etant donné la difficulté rencontrée pour l'établissement d'une banque de données cohérentes, nous avons dû considérer des données s'étalant sur plusieurs années, en principe de 2003 à 2005; ceci n'a aucune influence sur les conclusions car en matière énergétique, l'évolution est lente. En ce qui concerne les énergies renouvelables, qui pour certaines se sont multipliées rapidement, les données les plus récentes à notre disposition, ont été exploitées.
- 2) Cette analyse se limite à la production d'électricité qui ne représente que quelques 16% du besoin énergétique global de la Belgique (Voir Tableau 2 au §1.3) Les autres sources primaires d'énergie ne sont pas traitées ici malgré que :
 - le pétrole et le charbon soient les sources les plus polluantes;
 - le pétrole sera la source épuisée la première.

1.2. SITUATION

1) EPUISEMENT DES RESSOURCES D'ENERGIE

Il n'est plus nécessaire de convaincre les consommateurs que nous sommes, qu'au rythme où nous brûlons nos ressources, les réserves disparaîtront rapidement; quelques chiffres à titre indicatif de l'estimation des réserves :

- Pétrole : 40 Ans (mais on trouve régulièrement de nouveaux gisements)
- Gaz naturel : 55 Ans
- Uranium : 60 à 200 Ans (Pour la fission nucléaire)
- Charbon : 200 Ans

La raréfaction des énergies non renouvelables est inéluctable. Par contre, les réserves de matières nécessaires à la fusion nucléaire (qui est le soleil reproduit sur terre) sont pratiquement inépuisables (3000 Ans).

2) CARACTERISTIQUES DE LA Belgique ET DE LA Wallonie

Le taux de dépendance de notre pays est très élevé pour les raisons principales suivantes : la forte densité de population, la forte industrialisation, mais surtout le manque de ressources naturelles d'énergie.

Les seules ressources d'énergie renouvelable d'une certaine importance dont nous disposons sont :

- en Flandre : le soleil, le vent, surtout au large;
- en Wallonie : le soleil, l'eau dont le potentiel est exploité à 90 % en barrages et pompage.

La fabrication d'huile à partir de céréales, la méthanisation, la géothermie, le bois-énergie etc, sont toutes des sources limitées mais qui dans des contextes particuliers peuvent être intéressantes sous différents aspects.

Notre littoral, où les vents pourraient être favorables à l'exploitation éolienne ne fait que 60 km de long, soit 6 cm par habitant, alors que, par exemple, le DANEMARK en a 130.

La Wallonie pourrait revendiquer 40 % de la réduction de pollution obtenue grâce à la production d'éoliennes montées OFF-SHORE (loin de la côte).

3) CONSOMMATION ENERGETIQUE PAR HABITANT

Pour établir un bilan de toutes les énergies confondues, la **tep/hab** (Tonne Equivalent Pétrole/Habitant) est souvent utilisée.

Les émissions de gaz à effet de serre(**GES**) se mesurent en kilo-tonne (kt) ou tonne (t) de CO₂ émis. Quelques chiffres de consommation à titre de comparaison

		USA	EUROPE	MONDE	ASIE	Belgique	WALLONIE
CONSOMMATION	Tep/Hab	11,0	6,2	2,2	0,7	5,6	5,7
EMISSIONS	tCO₂/Hab	20,5	11,0	3,9	1,0	?	?

TABLEAU 1

De ces chiffres, on peut tirer les conclusions suivantes :

- a) si le MONDE consommait autant que les USA,
 - la consommation mondiale serait multipliée par : **5**
 - les émissions de gaz à effet de serre, par : **3**
 - b) que les pays industrialisés consomment beaucoup trop et que l'émergence des grands pays (Inde, Chine,...) s'avère être une catastrophe s'ils suivent nos traces
 - c) que la Wallonie n'est pas plus mauvaise que les autres pays industrialisés. Elle vend de l'électricité principalement à la Flandre (Production de 33.000MWh/An pour un besoin de 24.000)
- Cette image créée récemment a probablement pour but de développer les arguments de vente pour les énergies douces**

1.3. PROTOCOLE DE KYOTO

- 1) Sur base des émissions de CO2 de 1990, les accords de KYOTO imposent aux pays signataires une diminution de 5 % de ses émissions. La Belgique en signant en 1998 le protocole, s'est engagée à diminuer ses émissions de GES (représentée à 90 % par les émissions de CO2) à l'horizon de 2012, de 7,5 % .Mais depuis lors, les émissions ont augmenté car aucune action réelle qui pourrait avoir un impact marquant n'a encore été prise. Cet effort concerne toutes les énergies et pas seulement l'électricité.

Il est donc intéressant de savoir comment se répartit la consommation énergétique totale

Le tableau 2 montre en Col (1) que la consommation énergétique du secteur résidentiel représente un quart de la consommation énergétique totale L'industrie consomme la moitié de l'énergie; de gros efforts sont faits pour augmenter le rendement des installations et, d'autre part, la diminution de l'activité de l'industrie lourde aide fortement pour l'atteinte des objectifs de KYOTO.

REPARTITION DES ENERGIES PAR SECTEUR EN WALLONIE									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
SECTEUR	% CONS	% ELEC	% GN	% PETR	% CHAR	POIDS RELATIF EN %			
						ELEC	GN	PETR	CHAR
TRANSPORT	23			99		0	0	23	0
INDUSTRIE	46	18	25	11	35	8	12	5	16
RESIDENTIEL	22	18	28	47	3	4	6	10	1
TERTIAIRE	8	38	28	32		3	2	3	0
AGRICULTURE	1			90		0	0	1	0
TOUS	100					16	20	41	17

NOTES

- 1 ABREVIATIONS:
 CONS: consommation
 GN: gaz naturel
 PETROLE: pétrole et ses dérivés
 CHAR: charbon
- 2 COLONNE (1):% de chaque secteur de la consommation énergétique globale
 COLONNES (2) à (5): répartition en % du secteur par énergie primaire
 COLONNES (6) à (9):poids relatif de chaque énergie primaire par rapport à la consommation totale
 Exemple:Poids de la consommation de PETROLE du RESIDENTIEL dans la consommation énergétique totale
 $25\% \times 47\% = 12\%$
- 3 Etant donné que les énergies fossiles sont les plus polluantes, les secteurs sur lesquels il convient d'agir en priorité apparaissent clairement(En GRAS)

TABLEAU 2

Les grands consommateurs d'électricité sont

- l'industrie pour 52 % (dans COL 6 : $8,3/16 = 0,52$)
- le résidentiel pour 25 % (dans COL.6 : $4,0/16 = 0,25$)

- 2) Pourtant nous pouvons tous les jours constater les changements climatiques dus au réchauffement de la planète. Mais malheureusement, nous ne sommes pas encore tous convaincus qu'un effort individuel et

collectif s'impose. Cependant le changement de cap de certains pays ces derniers temps, laisse espérer que des mesures drastiques pourraient être prises dans l'avenir .

- 3) Certains pays sont rétifs à rallier ce protocole car il est un frein au développement économique à cause des investissements énormes qu'impose la maîtrise des émissions de GES et qu'ils ont de grandes ressources énergétiques telles que le pétrole ou le charbon qui sont les plus polluantes.
(Voir Tableau 5 en §5.1)^o
- 4) Les seules sources d'énergie ayant une capacité de production du même ordre de grandeur que le besoin énergétique sont l'HYDRAULIQUE dans certains pays et le NUCLEAIRE que KYOTO refuse. Les USA qui viennent de faire un pas en avant ont par contre décidé de construire 25 nouvelles centrales nucléaires pour diminuer la production d'électricité par sources polluantes et de remplacer certaines de leurs 100 centrales devenant vétustes.
- 5) Dans ce contexte, pour atteindre l'objectif de réduction de 6 % fixé par la directive de la Communauté Européenne en matière d'émission pour la production d'électricité, la FLANDRE s'est engagée à une réduction de 6 %, et la WALLONIE à 8 % .Il faut croire que, malgré notre situation économique qui frise la faillite, nous sommes capables, comme pour Francorchamps, de faire mieux que le reste de l'Europe . Sachant qu'une réduction des émissions en production d'électricité de 1 % correspond à un investissement de l'ordre de grandeur de 2 MILLARDS d'EUROS pour la Wallonie, nos dirigeants ont donc décidé d'investir **4 MILLARDS en PLUS** que la riche Flandre, et ce pratiquement à perte. Mais bien entendu suivant la démonstration faite au § 3.3,une grosse partie de cet argent sera pompée dans la poche des contribuables.

2. OBJECTIFS DU PLAN ENERGIES ET COMMENTAIRE

2.1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX

- 1) **Sauver la planète** en consommant moins et en produisant mieux

Des réductions de consommation importantes peuvent être obtenues dans les secteurs grands

consommateurs d'énergie qui sont :

le TRANSPORT	pour	23 %
l'INDUSTRIE		46 %
le RESIDENTIEL		23 %
le TERTIAIRE		8 %

Le tableau 2 donné au § 1.3 montre la ventilation des consommations de ces secteurs par énergie primaire . Il met en évidence que tous les secteurs sont concernés et donc que des actions sont à entreprendre partout, mais en priorité, dans les transports qui, seul, consomment plus de 50 % du pétrole..

- 2) **Assurer les ressources énergétiques à moyen et long termes**

Il n'y a pas de solution tant que le pétrole reste utilisé dans tous les secteurs d'activités d'où la pertinence

de favoriser le gaz naturel(GN) par rapport au pétrole,

de modifier les modes de transport et les mentalités pour diminuer l'impact de la route.

- 3) **Améliorer notre indépendance énergétique.**

A part l'énergie hydraulique qui représente en Wallonie 0,1% et les énergies renouvelables qui en 2010 représenteront 2,5 % du total énergétique, nous sommes totalement dépendant de l'étranger pour 97 % de nos approvisionnement.

Si même à l'horizon de 2030, l'énergie éolienne ON SHORE passait à 2% du total énergétique (12% de la CONSOMMATION d'Electricité) notre problème de dépendance n'en serait pas pour autant résolu (95% au lieu de 97%) .

Mais nous aurions détruit tous nos paysages !

- 4) **Ne pas perdre le savoir des technologies que nous maîtrisons**

Mais au contraire développer ce know how car seul le potentiel technologique peut amener de la richesse et de l'emploi et ce, y compris en recherche nucléaire où nous étions dans le monde entier considérés comme experts.

2.2. OBJECTIFS POUR LA WALLONIE

- 1) Les objectifs développés dans les plans de la RW visent principalement :
 - a. les économies de consommation en favorisant les investissements par des subsides divers,

- b. à une recherche tous azimuts de diversification des sources d'énergie, celle-ci se faisant au détriment de la cohérence et du rendement; la création de nouveaux services, bureaux, antennes est pléthorique et leur subsistance, payée par le contribuable, consomme probablement plus d'énergie qu'on en retirera des ER à long terme
- 2) L'accent principal pour satisfaire les objectifs est mis par nos élus, sur le potentiel éolien, alors que dans les zones d'implantation prévues, la promotion de la biomasse et surtout du biocarburant passeraient beaucoup plus facilement.
- 3) La RW, afin de faire passer ses objectifs, s'appuie fortement sur les médias en leurrant le citoyen sur les capacités de production, sur les coûts et les investissements. Une majorité des citoyens finissent par croire, et c'est le but recherché, que
 - a. l'énergie éolienne est gratuite et que l'on peut la consommer sans modération surtout si on a choisi un distributeur d'énergie verte (EV). Cette EV est elle même un leurre, car, dans le câble de distribution, toutes les électricités sont égales.
 - b. les Energies Renouvelables vont être capables de remplacer le NUCLEAIRE à long terme.
 - c. l'énergie de l'atome n'est pas maîtrisée, ni la question de ses déchets.

2.3. CONCLUSIONS DU BUREAU FEDERAL DU PLAN

Quelques phrases clés du Working Paper 14-05 (Voir BIBLIO. N° 10) montrent la route et les objectifs à poursuivre, tout en reprenant les objectifs cités au § 2.1.

- 1) L'utilisation des combustibles fossiles appelle des **politiques climatiques plus ambitieuses**; le taux de pollution dû à la combustion de ces sources étant très élevé, la mise au point d'autres techniques d'élimination du CO2 est nécessaire si nous voulons la survie de la planète.
- 2) L'utilisation de l'énergie nucléaire soulève aussi des questions de développement durables, à savoir la mise en place d'une **gestion de l'élimination des déchets**, une diminution des risques de détournement ou d'accident dans certains pays (mais il est plus facile de faire une bombe sale à partir d'un vieux sous-marin nucléaire), la stabilité politique des pays utilisateurs car les problèmes posés, tels que le démantèlement des centrales, sont de l'ordre du siècle et non d'une génération de politiciens.
- 3) La gestion du secteur nucléaire est peu transparente; une meilleure information du public permettrait de lever les incertitudes concernant les coûts, la sécurité et la potentialité d'aveni; l'acceptation en serait fortement améliorée.
- 4) La transition vers un **développement durable de l'exploitation du nucléaire est possible**, mais cette évolution ne va pas de soi à cause des polémiques concernant les voies à suivre.
- 5) En Belgique, plusieurs facteurs d'incertitude rendent la situation préoccupante dont :
 - l'incohérence des données régionales et fédérales concernant les bilans énergétiques et les inventaires des émissions de GES,
 - le manque de transparence des décisions liées à l'énergie nucléaire et le peu de confiance des citoyens dans les institutions qui gèrent ces matières

2.4. PLAN DU PARTI ECOLO

- 1) L'étude « Respecter Kyoto sans le nucléaire, c'est possible ! » d'août 2005 largement commentée dans la presse, tente de démontrer que sans nucléaire, l'approvisionnement en électricité à l'horizon de 2030 est assurée en exploitant les énergies renouvelables et à condition de diminuer le besoin électrique de 20 % par rapport à son niveau actuel (alors que malgré toutes les mesures prises, tous les autres plans prévoient une augmentation d'au moins 10 % !)
- 2) Ce plan est basé aussi
 - sur un maintien du nucléaire pour 7 % des besoins,
 - sur l'importation d'électricité verte pour 8 % des besoins,
 - sur des investissements en +/- 20 ans nécessaires à la production de 30 % des besoins.
- 3) Ce plan ne tient aucun compte, comme nous le démontrerons dans la suite, de l'augmentation du coût du kWh (Certaines sources citent une augmentation de 20 à 50 % due à l'utilisation des E.R), des capacités d'investissements de notre pauvre RW, des conséquences négatives sur les émissions de CO2 dans les pays qui ont massivement investi dans les éoliennes (Voir BIBLIO. N°13 et Tableau 7),

des capacités de maîtrise des nouvelles technologies et des possibilités de faire beaucoup mieux par rapport à KYOTO.

3. MACHINE EOLIENNE ET SON CONTEXTE

3.1. DESCRIPTION SUCCINCTE, FONCTIONNEMENT, ANALYSE

1) DESCRIPTION

Ce moulin à vent des temps modernes est une merveille de technologie qui utilise les techniques de l'aéronautique et nécessite donc un soin comparable à un avion. Sa puissance est fonction de la surface couverte par ses hélices et du cube de la vitesse de l'air qui s'engouffre dans cette surface. L'hélice entraîne un générateur électrique qui moyennant des transformateurs divers permettent l'injection de l'électricité dans le réseau Haute Tension (HT). Actuellement, afin de diminuer le bruit mécanique, on s'oriente vers une prise directe entre l'hélice et le générateur.

Les éoliennes modernes développent des puissances de 1,5 à 3 MW .Les derniers développements vont à 5 MW avec des mâts de 130 mètres et des pales de 70 m, donc culminant à 200 mètres, mais rien n'est prouvé. Le malheur de ces nouvelles technologies, pas uniquement pour les éoliennes, est que devant la pression du marché, on installe des machines qui sont encore à l'état de prototype, avec tous les risques que cela implique. Les assureurs allemands augmentent actuellement très fortement leurs primes d'assurance, ce qui met de nombreux exploitants en difficultés financières.

Quelques dimensions pour une machine d'une puissance de **2 MW**

Hauteur de mât	90 m	
Diamètre du rotor	70 m	
Surface parcourue	3848 m ²	
Vitesse de rotation	10 à 22 tr/m	(Tour par minute) ou Rpm (Revolution per Minute)
Poids total	300 tonnes	
Surface du socle	250 m ²	

La vitesse en bout de pale d'une telle machine est de 300 Km/Hr.

2) UNITES et DEFINITIONS

a. Rappel d'unités : pour le Watt(W) par exemple, le kW=10³ W est l'unité usuelle.

KW	MW	GW	TW
Kilo	Méga	Giga	Téra
1	10 ³ KW	10 ³ MW	10 ³ GW

b. Notion de PUISSANCE nominale et d'ENERGIE effective (Ee)

L'utilisation pendant 3 heures (Hr) d'un radiateur électrique de 2 kW de PUISSANCE nominale fournira une ENERGIE effective de : $E_e = 2 \times 3 = 6 \text{ kWh}$

Le même radiateur pouvant être baissé à 1 kW, étant utilisé 4 Hr à cette puissance, fournira une ENERGIE effective de : $E_e = 1 \times 4 = 4 \text{ kWh}$

Au total, mon radiateur aura fourni en 7 Hr, une Ee de 10 kWh alors qu'avec sa puissance nominale, il aurait pu fournir : $E_{nom} = 2 \times 7 = 14 \text{ kWh}$

Il aurait pu fournir la même Ee en étant utilisé à sa Pnom pendant 5 heures; on peut dire qu'il a été utilisé à : $10 / 14$ de sa puissance nominale

L'extension de cette notion aux éoliennes permet de définir un rendement qui est fonction du potentiel de vent de son lieu d'implantation.

3) ENERGIE FOURNIE PAR UNE EOLIENNE

PUISSANCE MECANIQUE

La puissance, donc aussi l'énergie produite par unité de temps, est fonction de deux paramètres fondamentaux

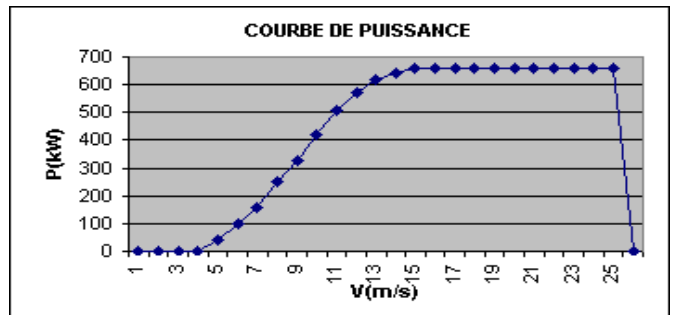
- la surface (Surf) couverte par les pales
- le CUBE de la vitesse du vent $P_{mec} = f(\text{Surf}, V^3)$

d'où l'augmentation des dimensions pour rechercher les vents plus favorables en altitude et pour permettre l'allongement des pales

Une éolienne ne tourne pas en permanence à sa vitesse maximale, à cause des variations de la vitesse du vent et de problèmes propres à sa mécanique.

La courbe ci-jointe, caractéristique d'une machine montre :

- qu'elle ne démarre que si le vent(V) est supérieur à 4 m/s (15 km/h)
- qu'elle atteigne sa Pnom qu'à V supérieure à 15 m/s (54 Km/h)
- qu'elle décroche (s'arrête) à 25 m/s (90 Km/h) car en cas de tempête, les pales ou le mât risquent d'être arrachés



Une éolienne ne fonctionne qu'une très petite partie du temps à sa Pnom; d'où : comment calculer le rendement d'une éolienne et comparer les sites d'implantation ?

La réponse est dans la définition du **POTENTIEL de PRODUCTION** : c'est le temps équivalent annuel de fonctionnement à sa puissance nominale

Exemple : une machine de 2 MW pourrait sur 1 An fournir une énergie électrique de :

$$E_{nom} = 2 \times 365 \times 24 = 2 \times 8760 = 17520 \text{ MWh /An}$$

Si le compteur monté dans cette machine, qui n'aurait pas été à l'arrêt pour une raison autre que le vent, indique en fin d'année une production d'énergie de 3854 MWh, le **POTENTIEL** de ce couple MACHINE/SITE est de :

$$(3854/17520) \times 8760 = 1927 \text{ Heures}$$

Son rendement théorique est de $(1927 / 8760) \times 100 = 22 \%$

RENDEMENT :

pour établir un rendement réel pour cette machine, il faut tenir compte des arrêts pour maintenance, pour panne ou pour accident .

Le rendement réel varie entre **15 et 30 %**

COMPARAISON AVEC UN GROUPE ELECTROGENE

Un groupe électrogène tournant en continu sauf pour sa maintenance, fournissant la même énergie que cette éolienne de 2MW, aurait les caractéristiques approximatives suivantes :

Puissance du moteur $2\text{MW} \times 0,22 = 0,44 \text{ MW} = 590 \text{ Ch}$ (soit un moteur de voiture de rallye)

Poids total du groupe 1 Tonne

Ce groupe peut être facilement mis dans un garage alors que l'éolienne fait 130 m; mais il émettrait beaucoup trop de CO2 par an (1,5 kt)

3.2. NOTIONS GEOGRAPHIQUES

1) CARTE DES VENTS

L'EUROPE, à l'exception de certains lieux particuliers, est relativement pauvre en vents continus forts; Les bandes côtières de la MANCHE incluant l'ensemble du DANEMARK, le pourtour des ILES BRITANNIQUES, en France la vallée du RHÔNE, les hauts plateaux d'ESPAGNE, sans être exhaustif, sont des zones où le vent moyen mesuré à 50 mètres de haut est supérieur à **7,5 m/s** . Il en va de même sur les **mers**.

Par contre, une zone très calme s'étend en arrière des côtes Atlantiques depuis le golfe de GASCOGNE jusqu'à la POLOGNE; cette zone où la vitesse moyenne est de l'ordre de **6 m/s**, inclut les $\frac{3}{4}$ de la **Belgique**.

2) CRITERES DE CHOIX D'UN SITE D'IMPLANTATION

a. Pour le potentiel énergétique

- ✓ une bonne vitesse moyenne du vent avec une direction stable; un terrain ondulé peut, par endroit, fournir une accélération locale dans une direction déterminée par effet Venturi.
- ✓ une faible rugosité du sol (la mer, grande terre agricole cultivée), pas de succession de bois, pas de forte dépression.

b. Pour l'environnement.

En RW s'applique le « Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région Wallonne » approuvé par le Gouvernement wallon le 18 juillet 2002. Cependant ce document manque de précision pour plusieurs aspects importants.

° Les nuisances sonores, subsonores et infrasonores produites par les éoliennes sont à l'origine de nouvelles maladies environnementales. Il convient de citer une étude récente (23 mars 2006) de l'Académie française de Médecine qui recommande « par précaution, que soit suspendue la construction des éoliennes d'une puissance supérieure à 2,5 MW situées à moins de 1500 m des habitations. » Voilà donc un critère bien précis dont le CWEDD, les décideurs locaux et les bureaux chargés des études d'incidence devraient tenir compte. Signalons en outre qu'au Canada figure parmi les critères de sélection des sites éoliens « ...Le site considéré devra tout d'abord avoir un vent intensif toute l'année (...) Les bâtiments, en particulier **les habitations, ne doivent pas être à moins de 2 kilomètres de la centrale éolienne.** » Par ailleurs, au comté de Riverside en Californie une disposition normative **limite l'installation d'éoliennes à moins de 2 miles (3218 m) d'habitations.**

° A défaut de critères véritablement précis concernant la sensibilité paysagère, la plus grande prudence s'impose. Il conviendrait d'appliquer plus sévèrement les dispositions de l'article 110 du CWATUP imposant la condition « d'intégration au site bâti et non bâti » pour obtenir la dérogation d'implantation en zone agricole. Il ne nous appartient pas de spolier la qualité de nos paysages, qui attire des milliers de touristes tous les ans. Les générations futures nous en voudront amèrement d'avoir parsemé nos belles contrées de monstres dont l'écrasante perspective (hauteur quatre fois plus grande qu'un clocher moyen)se voit à plus de 20 km.

° Exemple : habitant le dessus de NAMUR un quartier tel que Erpent, Wierde ou Naninne, pouvez-vous vous imaginer de voir votre coucher de soleil sur la citadelle «saucissonné» par des éoliennes construite à Malonne et culminant à 130 mètres ? Pourtant, c'est ainsi, la citadelle culminant à 80 / 100 mètres au-dessus de la Meuse.

c. Pour l'habitat et la densité de population.

Pour qu'une machine ne crée pas de nuisance à la population, il faut que la densité soit faible et que l'habitat soit concentré

3) APPLICATION A LA CARTOGRAPHIE DE LA Belgique

La superposition de ces divers critères à notre pays, étude très sérieuse faite par le Prof. FELTZ de l'université de Gembloux, montre très clairement que les zones favorables à l'implantation d'éoliennes en Belgique sont la bande côtière et les polders de la région d'Anvers, à l'exception de la mer bien entendu.

Quelques points minuscules sont identifiés en WALLONIE .

MAIS les cartes établies par cette étude sont tellement négatives à l'égard de la politique de la R W qu'elles sont gardées confidentielles; l'étude devra être recommencée sur base d'autres critères (sans doute, tels que la couleur de l'éminence locale)

Il est donc totalement incompréhensible que le développement éolien soit plus rapide en RW, alors qu'il stagne en FLANDRE et en OFFSHORE, zone de responsabilité fédérale.

4) DONNEES de SUPERFICIE

Un groupe d'éoliennes est appelé une FERME; terme très bucolique qui fait penser à des grandes vaches mises au service de l'homme, et qui broutent notre potentiel vert. Pourquoi pas un PARC, une ECURIE ou une USINE ? Trêve de plaisanterie ! Dans un groupement d'éoliennes, il faut pour garder une rentabilité maximum espacer les machines en largeur et en profondeur du parc. Plus la dimension des machines augmente pour leur conférer une puissance supérieure, plus ces espacements augmentent.

Si bien que la limite de puissance est de l'ordre de 3,5 MW/km² ce qui produirait une énergie de

$$E_e = 3,5 \times 2000 = 7 \text{ GWh/km}^2/\text{An}$$

Les besoins actuels en électricité de la Belgique étant de 85 000 GWh /An, il faudrait pour couvrir ce besoin

$$85000 / 7 = 12000 \text{ EOLIENNES}$$

qui couvriraient une superficie de

$$85000/3,5=24000 \text{ km}^2$$

soit 3/4 de la superficie du pays

5) POTENTIEL ENERGETIQUE EN FONCTION DES ZONES

Puisque le vent moyen varie très fort entre la côte et l'intérieur du pays et que l'Ee produite est fonction du cube de la vitesse, le potentiel tel que défini au § 3.1.1) varie de la manière suivante :

Off-Shore	3000-3500 heures /An
Côte	2500-3000
Polders	2000-2500
Intérieur	1750-2200

Nous voyons immédiatement dans ce facteur, la position défavorable de la Wallonie.

3.3. NOTIONS FINANCIERES

1) INTRODUCTION

Toutes les nouvelles technologies ont besoin d'une aide de l'Etat pour attirer les investisseurs et par ce biais, réussir le plan qui a été arrêté. Il en va de même pour les énergies renouvelables qui malheureusement, même à maturité, ont besoin de cet appui pour survivre .

Certaines de ces ER peuvent diminuer le fardeau pesant sur les citoyens en apportant un bénéfice indirect à la région, par exemple la méthanisation qui est une récupération de déchets, le bio-diesel qui ouvre un nouveau débouché aux agriculteurs, etc.

L'implantation d'éoliennes n'apporte aucune richesse à la RW. Les bureaux d'études sont à l'étranger dans des pays qui maîtrisent la technique depuis longtemps (Danemark, Allemagne, Etats Unis, Espagne, ...). Les promoteurs qui visent d'importants gains financiers sont basés à l'étranger ou sont représentés par une antenne chez nous. Les usines de fabrication, les sociétés assurant le montage, la maintenance ou la gestion ne proviennent pas de la région.

Quel est donc l'intérêt pour notre région ?

Le Bureau Fédéral du Plan reconnaît le fait qu'il nous est désormais impossible de rentrer dans ces marchés et conseille de nous orienter vers des énergies plus porteuses.

Le seul retour que nous pourrions espérer serait dans les bétons du socle, mais surtout, des mâts; ce domaine ne représente qu'un très faible % de l'investissement global.

Enfin ! Pourquoi devons-nous payer cher, une pollution paysagère épouvantable ?

2) COÛT DU kWh

Alors que la libération des marchés de l'énergie avait pour but la diminution du coût pour le particulier; c'est l'inverse qui se passe et ce avant la dernière crise pétrolière.

Cette cherté de l'énergie profite en premier lieu à l'Etat par :

- a. l'augmentation du volume des taxes qui lui crée un revenu extraordinaire;
- b. la diminution de consommation des citoyens dont une grosse majorité aura des difficultés pour payer la facture, ce qui rend la tâche du gouvernement plus facile pour rencontrer ses obligations vis-à-vis de KYOTO.

L'augmentation du coût du kWh est due, indépendamment de la crise énergétique, et alors que notre électricité est déjà une des plus chères, a :

- a. la prolifération des services, Instituts, Bureaux, ASBL qui ont pour objectif la promotion d'une nouvelle politique énergétique, principalement en ER. L'observation attentive d'une facture fait apparaître la créativité de nos gouvernants en matière de contribution d'un chacun à l'énergie, sauf, bien entendu, pour les contrats d'électricité vert.
- b. au prix d'achat des énergies renouvelables ou autres Certificats Verts.

Toutes les sources d'information sont d'accord pour reconnaître que l'ER coûte 2 à 4 fois plus que le prix du marché, d'où bien entendu répercussion immédiate sur le prix du kWh vendu par le distributeur traditionnel

Vendre de l'électricité VERTE comme certaines sociétés soutenues politiquement le font, est un VOL manifeste de toute la population; en effet, vendre à un prix plus bas que le distributeur traditionnel n'est possible que si les investissements et les surcoûts sont payés par tous au travers des Certificats Verts.

3) MECANISME DES CERTIFICATS VERTS (CV)

- a) **Définition** : un producteur d'électricité verte reçoit 1 CV pour une économie d'émission de CO2 de 456 kg; ce chiffre provenant de la différence d'émission entre une TGV (turbine gaz-vapeur) prise

comme référence et le vecteur de production d'ER le moins polluant, pour la production de 1 MWh; donc par définition, un producteur de 1 MWh avec une éolienne, reçoit 1 CV. (Voir Tableau 5 au § 5.1. pour les valeurs des émissions)

Les autres ER reçoivent un part de CV par MWh produit; une unité de cogénération qui émet 100 kg de CO2 par MWh de moins qu'une TGV, ne recevra que 1/5 de CV pour 1 MWh.

Un CV a une valeur de 65 € et est négociable internationalement.

- b) **Mécanisme** : tout fournisseur d'électricité est contraint de fournir actuellement **5 %** d'E.VERTE sous peine d'une amende de 100 EURO par CV manquant; d'où l'intérêt du fournisseur de produire lui même de l'E.VERTE ou d'acheter des CV dans le pays ou à l'étranger.

Autorisé par la loi sous certaines conditions, la Belgique ou une Société pourrait investir en E. VERTE de rentabilité supérieure (par exemple des éoliennes OFF-SHORE dans un pays en voie de développement) et jouir des CV ainsi produits.

Pourquoi alors essayer chez nous des techniques peu prometteuses et ne pas investir en Afrique où le but serait double?. Sans pour autant hypothéquer KYOTO.

Les CV sont en final rentrés dans un organisme de gestion régional qui paie le fournisseur.

Le quota de 5 % en 2005 augmente de 1 % l'an jusqu'en 2008.

4) CONTRATS DE FOURNITURE D'ELECTRICITE VERTE

a. **Définition d'une électricité verte :**

b. **Mécanisme des contrats**

5) BENEFICIAIRES et PERDANTS DE L'OPERATION

Il est extrêmement difficile d'obtenir des chiffres de rentabilité, mais les sociétés qui ont pu mettre en place des mécanismes d'échange des CV s'en frotte les mains.

- a. **Le promoteur / producteur** : il vend son électricité au prix imposé du marché, mais à perte, au distributeur; il reçoit pour compenser cette perte des CV.

Exemple : Une éolienne de 2MW qui pourrait être installée dans le CONDROZ

produirait annuellement: $E_e = 2 \times 2300 = 4600$ MWh/An

(2300 heures étant le potentiel énergétique)

Il vend au distributeur au prix de 0,10 €/ kWh

Produit de la vente $0,1 \times 4600 \times 10^3 = 460\ 000$ €/An

Produit des CV $65 \times 4600 = 299\ 000$

TOTAL = 759 000 €/A

soit un revenu de 0,165 EURO/kWh

L'investissement de base étant de 1 Mi € par MW soit 2 Mi € pour une éolienne de 2MW qui a une durée de vie de 15 ans, montant duquel il faut déduire les subventions du gouvernement (30% minimum payé par le contribuable) soit, sans tenir compte de la maintenance et autres petit frais, coûte à l'investisseur

$2/3 (2 \times 10^3 \times 10^3) / 4600 \times 10^3 \times 15 = 0,020$ €/ kWh

Donc, le producteur a une marge brute de :

$4600 \times 10^3 \times (0,165 - 0,020) = 667\ 000$ EURO/An

soit un **RETURN de 3 ANS 3 MOIS** Mais il doit couvrir les frais du projet, d'entretien, d'assurance et de location des terrains. Par contre, il bénéficie d'un effet d'échelle en implantant un parc.

- b) **Le propriétaire terrien (Particulier ou commune)** : suivant la négociation avec les propriétaires, le pactole peut aller jusqu'à 5000 € par an et par éolienne.

Mais le promoteur applique une politique préventive; avant l'ébruitement du projet, il va trouver séparément chaque petit ou gros propriétaire pour faire une proposition de bail et fait signer un contrat au fermier qui voit miraculeusement augmenter le revenu de ses terres.

- c) **La commune** : pour elle, c'est le moyen de satisfaire une partie de son électorat mal informé des tenants et aboutissants.

Quand la commune n'est pas propriétaire des terrains, afin de faire pencher les édiles communales dans le bon sens, le projet s'accompagne d'un don ou d'une rente du promoteur à destination des œuvres communales.

L'ordre de grandeur de ces donations augmente progressivement avec le temps car les communes commencent à avoir des références en matière de contrat. Ces donations étaient, voici 5 ans, d'un versement unique de 2000 €/ éolienne. Actuellement, le RETURN pour les communes est de plus de 3000 /4000 €/par éolienne et par an.

Mais les petites communes doivent bien compenser la perte due à l'élargissement des marchés.

- d) **Les citoyens** : tous les citoyens sont logés à la même enseigne pour ce qui concerne l'augmentation du prix du kWh donc de leur FACTURE; il faut bien financer les CV et autres facéties. Une réduction du prix du kWh dans les communes qui ont accepté un parc, ne semble pas légal pour ses habitants.

Devant les pressions de groupe de citoyens directement concernés par les nuisances, les promoteurs proposent aux riverains concernés une rémunération décroissante en fonction de la distance entre l'habitation et la machine; cette rémunération est limitée aux personnes habitant dans un rayon assez faible de la machine (1 km).

3.4. CADASTRE ET PERSPECTIVES DES EOLIENNES

1) SITUATION

CADASTRE DES IMPLANTATIONS D'EOLIENNES									
AU 2 ^e SEMESTRE 2005									
	EN FONCTION			AUTORISEES			DEMANDE PERMIS/PROJET		
	Qté	MW	GWh	Qté	MW	GWh	Qté	MW	GWh
WALLONIE	28	40	85	53	91	192	92	190	
FLANDRE	68	53	105						
BRUXELLES									
FEDERAL							36	216	
TOTAL PAYS	96	93	190	53	91	192	128	406	0

TABLEAU 3

- NOTES :
- 1) Il est relativement difficile d'obtenir les données pour construire ce tableau, les régions n'échangeant pas leurs données
 - 2) Le FEDERAL a comme mission d'implanter un parc OFF SHORE d'une puissance de 400 MW Aux dernières nouvelles, un permis serait accordé pour une implantation au large de 36 machines de 6 MW, soit 216 MW.
 - 3) La puissance des machines EN FONCTIONNEMENT et AUTORISEES est suffisante pour atteindre les objectifs de 2010.

2) A COURT TERME

La machine politique étant lancée jusqu'en 2010, les promoteurs des ER cherchent actuellement à soudoyer un maximum de clients en vendant une énergie à bas prix. Ils pourront ainsi justifier le plan d'expansion par un fort accroissement de la demande en électricité verte.

Mais qui refuserait une diminution de sa facture ?

(Diminution qui se fait au détriment du voisin : voir § 3.3)

3) A LONG TERME

Certains groupes de pression voudraient dépasser les objectifs du plan gouvernemental; leur lobbying appuyé par certaines autorités, et soutenu par les services et ASBL de la RW, mis en place sous le gouvernement précédent, est de plus en plus virulent et actif. Leurs plans sont :

- a. ON SHORE pour 2010 : 1150 GWh éolien, soit 575 MW ou **280 MACHINES** dont, sans doute, plus de 50 % en RW
- b. ON SHORE pour 2030 : 4200 GWh, soit 2100 MW ou **1050 MACHINES** dont une majorité en RW car le mouvement VERT est beaucoup plus pragmatique au nord qu'au sud.
- b. OFF SHORE pour 2030 : 8000 GWh ou **2000 MACHINES** au large de nos côtes.

4. ENERGIE NUCLEAIRE

4.1. INTRODUCTION

- 1) Le nucléaire est constamment comparé à l'éolien alors que les ordres de grandeur sont totalement différents; le Tableau 8 au § 5.3. donne une synthèse de comparaison.
- 2) En Belgique et dans d'autres pays de l'Union Européenne, le nucléaire a été **diabolisé** dans les années 80 et ce avant qu'apparaisse le grave problème de réchauffement de l'atmosphère. Si cette diabolisation était compréhensible à l'époque parce que le recul n'était que d'une quinzaine d'années et que l'élimination des déchets était une nouvelle donne, il n'en est plus de même aujourd'hui. Les technologies ont fortement évolué et la maîtrise de l'élimination des déchets ne souffre que du manque de volonté politique qui préfère consacrer ses finances à des réalisations plus **voyantes**.
- 3) Les centrales nucléaires qui ont connu deux accidents au cours des 20 dernières années étaient des centrales de deuxième génération alors que nous en sommes à la quatrième.
- 4) Mais, comme le disait Ph.TENNESON (Groupe Herstal)

« Diaboliser, c'est plus simple : cela évite de devoir comprendre »

Il n'y a jamais eu de politique organisée pour faire comprendre les tenants et aboutissants du nucléaire et des autres moyens de production d'électricité. Au contraire, tous les éléments négatifs sont exploités dans les médias pour exacerber l'esprit sécuritaire des citoyens à qui l'on fait avaler des couleuvres .

Actuellement, ces mêmes groupes de pression financés par les citoyens diabolisent les pauvres VACHES car elles dispersent des matières qui pourraient être recueillies à des fins de méthanisation . Mais ces pauvres bêtes vont bientôt mourir, au pied des grands moulins, du stress engendré par les effets stroboscopiques de ceux-ci.

4.2. EVOLUTION DES TECHNOLOGIES

1) FISSION –FUSION

Les réacteurs en service ou à construire dans un avenir proche fonctionnent en **FISSION** nucléaire à partir d'URANIUM enrichi. Si dans ces réacteurs, la réaction nucléaire échappe au contrôle malgré les différents barrages de sécurité, le réacteur se transforme progressivement en bombe; mais ceci ne s'est JAMAIS présenté. Le gros inconvénient de ces machines est la création de déchets dont une partie à haute radioactivité a une demi- vie incommensurable par rapport à notre échelle de temps (300 000 Ans). La **FUSION** est la transformation d'hydrogène en hélium, réaction qui est à l'origine de la chaleur et de la lumière reçues du soleil; un réacteur à fusion serait un petit soleil reproduit sur terre. Il fonctionne à partir d'éléments existant à profusion sur terre : le deutérium et le tritium. Les expériences menées par les laboratoires depuis les années 70 dans des réacteurs de type TOKAMAK montrent un bilan énergétique positif, d'où la **décision au niveau mondial** de passer à une phase suivante de la recherche, soit le projet ITER et le site de CADARACHE. Les avantages de cette technique sont que la source d'énergie est pratiquement intarissable et que la quantité de déchet est tout à fait minime; d'autre part, ces déchets ont une très courte demi-vie. Mais il faudra de 30 à 50 ans pour arriver à réaliser une centrale rentable; ce délai pourrait être maintenu vers son minimum à condition d'y consacrer les moyens nécessaires .

Il ne faut pas pour cela compter sur la Belgique qui à lâchement abandonné ses chercheurs et ses Tokamaks pour consacrer ses ressources financières à des moulins-à-vent.

Que sont devenus nos cerveaux ?

2) DECHETS NUCLEAIRES

- a. A titre de comparaison, pour produire la même quantité d'électricité, les centrales produisent les quantités suivantes de déchets :
 - au charbon : un train de **30 wagons** de déchets
 - en fission nucléaire **1 wagon** de déchet
 - en fusion nucléaire **1 brouette** de déchet
- c. La demi-vie des déchets produits par la FUSION est très inférieure à celle des déchets produit par la FISSION.
- d. Pour la fission, la technique d'élimination des déchets par enfouissage dans les couches d'argile est maîtrisée et nous devons bien passer par cette élimination pour les centrales à fission existantes ou à venir. Les déchets de la fusion étant d'un ordre de grandeur totalement différent, ne méritent plus qu'on s'y attarde.

3) EVOLUTION DES REACTEURS A FISSION

La construction des premiers réacteurs de la Génération II a commencé dans les années 60 et s'est prolongée, moyennant de nombreuses évolutions techniques, jusqu'aux années 90.

Comme montré au Tableau 4 §4.3.2, les réacteurs belges sont donc des modèles avancés de cette génération.

Une troisième génération de réacteurs a vu le jour dans la fin des années 90; l'EPR, le modèle le plus performant et le plus sécurisant de cette génération, sera construit en trois exemplaires en France dans un avenir très proche.

Les Américains sont sur le point d'adopter la même technique .

Les recherches continuent pour créer une Génération IV qui serait plus économique, d'une sécurité éprouvée et qui produirait moins de déchets, ceci afin de faire la jonction avec les réacteurs à fusion.

4) SECURITE NUCLEAIRE

- a) Nos centrales sont placées sous la haute surveillance d'organismes qualifiés. Le système qualité mis en place est le plus draconien qui soit ; comme dans toutes les techniques sensibles (Aviation, Espace, chaîne Alimentaire, ...), les contrôles sont redondants et les commandes assurant la sécurité, démultipliées .
- b) Tout système est améliorable et la critique doit servir ce but. L'activité humaine comporte nécessairement un risque qu'il convient de minimiser ; ce n'est certainement pas en affolant la population que l'on construira un système **acceptable**. Il faut au contraire informer et instruire les citoyens des vrais problèmes.
- c) Se référer à Tchernobyl en matière de sécurité est un leurre car les technologies actuelles n'ont plus rien de commun avec ce type de centrale; c'est comme si, en aviation, on comparait un Biplan SV4 à un F16.

EXEMPLE de DERIVE SECURITAIRE : les **V-verts** peints sur nos routes à un prix exorbitant au Km pour protéger des cyclistes pratiquement inexistant, mais qui prennent des risques importants, assurés de leurs bons droits.

4.3. SORTIE DU NUCLEAIRE

1) LA LOI

La loi de janvier 2003, dite de sortie du nucléaire, prévoit une sortie progressive par arrêt des centrales après 40 années de service; les fermetures s'étaleront de 2015 à 2030. En outre, aucune nouvelle centrale ne pourra être construite.

Il convient de préciser que cette même loi dit, qu'en cas de menace sur la sécurité d'approvisionnement en électricité et de force majeure, le gouvernement peut, par arrêté royal, **suspendre l'exécution** de cette loi.

2) CADASTRE et CONSEQUENCES

Le TABLEAU 4 ci-après montre l'impact de la loi sur la sortie du nucléaire et les risques que cela induit sur l'approvisionnement énergétique. Pour remplacer le potentiel nucléaire perdu, il faudrait construire **10.000 EOLIENNES de 2MW** en Belgique.

Et cette politique de sortie du nucléaire ne nous met même pas à l'abri des risques inévitables, car nos voisins immédiats, ou bien se lancent à fond dans la recherche d'une énergie nucléaire qui a de l'avenir, ou sont prêts à réorienter leur politique dès que l'orage sera passé.

Bien au contraire, nous perdrons progressivement l'expertise scientifique nécessaire au maintien de cette activité, et nous ferons appel à des cerveaux étrangers pour en assurer la conduite et la sécurité.

Quand, dans une dizaine d'années, un de nos gouvernements devra tirer la sonnette d'alarme prévue par la loi afin d'assurer notre approvisionnement, il créera un plan MARSHAL de l'énergie car nous serons devenus un désert économique à cause de la disparition de notre savoir.

3) POLITIQUE DE RENTREE DANS LE NUCLEAIRE

Nous assistons à un recentrage énergétique des grands pays vers une politique plus pragmatique; la situation dans les principaux pays concernés est la suivante :

a. **au Danemark** : ce pays, pendant la nuit, « donne » son électricité à qui veut bien la prendre car il a un grand problème de saturation du réseau;

b. **en Allemagne** : une levée de boucliers se manifeste contre les abus permis par la loi sur les ER. Cette réaction est due aux facteurs suivants :

- l'abus de position dominante des ER; les communes et les lands n'ont plus le pouvoir de s'opposer aux décisions d'implantation de parc d'éoliennes prises par les industriels verts qui récoltent, via les subventions, des avantages fiscaux et des prix protégés, des bénéfices importants;
- à la prise de conscience des citoyens de l'augmentation inéluctable du prix du courant et du manque de résultat de la politique éolienne vis à vis des GES;
- à la destruction totale, surtout dans les plaines du nord, de l'habitat; des villages sont complètement encerclés par des parcs d' « asperges »;
- pour les électriciens qui par grand vent, n'arrivent plus à gérer les réseaux dans lesquels la diversité des sources crée l'anarchie; ce pays vend du courant à l'est quand il y a crise afin d'éviter l'effondrement des lignes à haute tension par leur surchauffe.

Ce pays remet totalement en cause la politique choisie dans les années 90; les électriciens sont dégoûtés car ils doivent supporter les coûts d'infrastructure, pour des arguments farfelus qui ont remplacé la logique et le pragmatisme bien connu de nos voisins.

c. **aux Etats-Unis**: ce pays a décidé de construire des nouvelles centrales nucléaires (25 ?) pour remplacer les centrales nucléaires devenues obsolètes et probablement, certaines centrales charbon. C'est aussi, sans y avoir adhéré, leur façon de participer à KYOTO et de réduire leur dépendance pétrolière.

d. **en France** : le Président (qui sans doute avait reçu en avant-première le présent rapport) a spécifié que la France s'engageait à fond dans l'option nucléaire sans négliger l'apport des ER, en soutenant la recherche dans les domaines de la fusion et de la surgénération, la construction de nouvelles centrales plus performantes et plus sécurisantes.

- e. **en Belgique** :va-t-on suivre la France ou l'Allemagne qui avec son expérience se rend compte qu'elle a fait fausse route ? Disposons-nous de cerveaux tellement supérieurs à ceux des 5 grands pays qui se sont engagés dans le financement de CADARACHE ? De toute manière, nous ne pesons nullement sur l'orientation du futur et nous ferions mieux de nous associer aux plus performants. Le TABLEAU 4 ci-après, donne l'évolution de la puissance électronucléaire en fonction du temps.

CADASTRE DES CENTRALES NUCLEAIRES					
UNITE	PUISS. MW	MISE EN SERVICE	ARRÊT PREVU	NOTES	PUISSANCE RESIDUELLE
DOEL 1	390	15/02/75	15/02/15	435 MW Français	5310
TIHANGE 1	870	1/10/75	1/10/15		4440
DOEL 2	390	1/12/75	1/12/15		4050
DOEL 3	900	1/10/82	1/10/22		3150
TIHANGE 2	900	2/02/83	2/02/23		2250
DOEL 4	980	1/07/85	1/07/25		1270
TIHANGE 3	980	1/09/85	1/09/25		290
Total belge	5410		TOTAL		5700
EN France					
CHOOZ B1	1450	août-96	Pas de loi	725 MW Belge	
CHOOZ B2	1450	avr-97	Pas de loi		
NOTES	<p>1) Les 290 MW résiduels sont importés de France ,produits à CHOOZ,sur la frontière belge .</p> <p>2) DINANT voit CHOOZ, comme HUY voit TIHANGE ;et NAMUR voit les deux.</p> <p>3) Le TOTAL de 5700 MW s'établit comme suit :5410-435+725=5700</p>				

. TABLEAU 4

5. COMPARAISON DES SOURCES DE PRODUCTION

5.1. ANALYSE DES EMISSIONS

1) EMISSION PAR VECTEUR DE PRODUCTION

Le TABLEAU 5 ci-dessous place les vecteurs de production d'électricité par ordre décroissant de leur niveau d'émission exprimé en gramme de CO2 par kWh produit.

Il est manifeste que toutes les techniques qui font appel à la combustion sont très polluantes; avec l'utilisation de nouvelles technologies, la pollution due à la production d'électricité par les centrales charbon diminue de 1090 à 850 gCO2.

Le NUCLEAIRE, à 30 gCO²/kWh, se classe parmi les moins polluants et devrait aussi, en toute logique, recevoir 1 CV/kWh.

La cogénération à partir de gaz naturel(GN) est une amélioration sensible par rapport au turbines

gazvapeur mais émet **10 fois** plus de GES que les techniques propres, comprenant le NUCLEAIRE.

EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE PAR VECTEUR DE PRODUCTION

VECTEUR	EMISSION gCO ₂ /kWh	PLAN DE PRODUCTION en GWh/An			NOTES
		1995	2005	2010	
CHARBON	1090	16300	8500	8500	1
GASOIL	818	1100	1100	1100	
TURBINE GAZ-VAP(GAZ NAT)	492	9500	13500	11300	6
COGENERATION (GN)	342	2000	5445	12000	6
NUCLEAIRE	30	39000	45000	45000	
POMPAGE D'EAU	20	1240	1240	1240	2
HYDRAULIQUE	15	230	300	330	3
EOLIEN ON-SHORE	30	8	128	370	
EOLIEN OFF-SHORE	15	0	0	1100	4
BIOMASSE(MOYENNE)	50	0	1000	1900	
SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	60	0	0	0	5
PRODUCTION TOTALE(GWh/An)		73000	80000	83000	
BESOIN TOTAL Belgique		73000	83000	87000	
EMISSION CO ₂ en kt/An		26000	23000	23000	

- NOTES
- 1 Les techniques de production avec le charbon s'améliorent pour arriver à un taux d'émission de 850 gCO₂/kWh . Le charbon est amené chez nous à pratiquement disparaître de la production d'électricité .
 - 2.Le repompage d'eau vers des bassins surélevés est à son potentiel maximum.
 - 3.L'hydraulique est à 90 % de son potentiel maximum.
 - 4 Ce plan représente un parc de 300 éoliennes ;le gouvernement fédéral a déjà fait plusieurs propositions pour ce parc dont 40 % de la production serait au bénéfice de la Wallonie. .
 - 5.Cette source reste beaucoup trop chère actuellement.
 - 6 La cogénération devrait progressivement remplacer les TGV.

TABLEAU 5

Pourtant, la cogénération est poussée à outrance pour les raisons suivantes:

- énergétiquement intéressante;
- besoin d'une source fiable pour remplacer le NU, sans augmenter la production à partir du pétrole ou du charbon;
- besoin d'une source à démarrage rapide pour pallier à l'instabilité des réseaux créée par les sources d'ER.

Mais présenter ce tableau seul n'est qu'une demi-vérité car la production est un mélange simultané de tous ces vecteurs.

2) IMPACT DE L'INSTABILITE DES VECTEURS DE PRODUCTION

Pour satisfaire la demande du réseau qui peut être brusquement variable, ou pour stabiliser la fourniture en fonction des fluctuations très brusques des vecteurs de production, il faut en plus d'une fourniture très stable destinée à satisfaire la demande minimum constante, des moyens à démarrage rapide qui pallient aux fluctuations brusques.

Plus il y a d'éoliennes, plus il faut créer des moyens palliatifs pour satisfaire les humeurs du vent et à la limite, la capacité de production de ces moyens palliatifs doit être équivalente à la production maximum des parcs d'éoliennes.

Ne pourrait-on pas à la limite se demander pourquoi il faut avoir à disposition deux capacités de production redondantes ? Ce qui en terme d'investissement est inacceptable. Bien sûr, tant que les éoliennes tournent, elles ne polluent pas ou très peu; mais la stabilisation pollue beaucoup.

IMPACT DES EOLIENNES SUR LES EMISSIONS DE GES					
	1	2	3	4	5
PAYS	PUISSANCE EOLE MW	PRODUC. EOLIEN %ELECT	PRODUC NUCLE. %ELECT	EMISSIONS gCO2/kWh	AUTRES RESSOURCES D'ENERGIE
DANEMARK	3100	17,7	0,0	791	Charbon
Espagne	8200	6,2	31,7	471	Charbon
Allemagne	16600	5,9	31,0	588	Charbon-Hydraulique
PAYS-BAS	1100	1,9	4,0	603	Gaz
Italie	1100	0,7	0,0	521	
GRANDE BRETAGNE	900	0,4	29,0	521	Charbon
Belgique	100	0,2	57,7	307	
France	400	0,2	75,0	56	Hydraulique
SUEDE	400	0,5	46,0	42	Hydraulique
MONDE	47300			544	
UE				400	

NOTES

- 1 Les 6 premiers pays de la liste font partie du TOP TEN mondial en fonction de la puissance installée. Le TOP DIX est complété par les USA(14,2%), l'INDE(6,3%), la CHINE(1,6%) et le JAPON(1,8%) ;en % de la Puissance totale mondiale installée(47300 MW).
- 2 Colonne 2: part d'électricité produite par les éoliennes en % de la production totale du pays.C'est une part calculée sur base de l'estimation de rendement des machines.
- 3 Colonne 3: Idem pour le nucléaire.
- 4 Colonne 5: Ressource locale la plus importante,après l'éolien ou le nucléaire.

CONCLUSIONS

- 1 Les pays les plus polluants sont ceux qui ont misé sur l'EOLIEN.
- 2 Les pays les moins polluants sont ceux qui ont misé sur le NUCLEAIRE
- 3 La Belgique se classe très bien et est nettement meilleure que la moyenne de l'UE (400 gCO2/kWh)
- 4 Les pays qui disposent d'énergie hydraulique améliorent nettement leurs résultats .

TABLEAU 6

Tout chauffeur sait que sa voiture consomme plus en ville que sur autoroute, et que cette différence est d'autant plus marquée que les accélérations sont fortes. Qui dit consommation, dit pollution. Les moyens palliatifs tels que les centrales de cogénération, agissent de même manière que les mauvais chauffeurs; de plus une centrale de cogénération, à 342 gCO₂/kWh, émet déjà plus que la moyenne belge actuelle (307 gCO₂/kWh).

Donc les chiffres d'émissions du Tableau 5, donnés pour des régimes stabilisés, ne sont pas valables pour les vecteurs utilisant la combustion et fluctuant rapidement; il faudrait disposer de chiffre d'émission en régime transitoire simulant la réalité de la production.

Monsieur Joris SOENS, Docteur en sciences appliquées à la KUL en fait la démonstration théorique que pour la Belgique (BIBLIO Ref.13). Au dessus de 700 MW le gain écologique des éoliennes s'annule; ceci représente 350 éoliennes de 2 MW. Il devrait exister un optimum aux environs de 350 MW pour lequel le gain écologique serait maximum, ce qui représente actuellement 180 MOULINS. Nos capacités (Tableau 3) atteignent pratiquement ce niveau et un parc OFF SHORE serait plus que suffisant pour atteindre ce niveau

Le TABLEAU 6 ci-dessus montre bien que la réalité concorde avec la théorie .

Les neuf pays représentatifs, repris dans ce tableau pour lesquels les données chiffrées sont indéniables, sont classés en fonction de l'importance de la production par EOLE dans la production électrique totale. Il est intéressant de remarquer que, si la production n'est pas soutenue par un vecteur stable comme le nucléaire le niveau de pollution reste très élevé.

Donc, les pays pris en modèle pour leur politique dynamique en faveur des MOULINS ne sont pas du tout des modèles en ce qui concerne les émissions de GES.

Pour affiner ce sujet, il faudrait disposer des données nécessaires à l'analyse de toute la production d'électricité car d'autres ressources de production d'électricité interviennent.

Cependant nous pouvons conclure avec certitude que :

- a. les pays qui utilisent massivement le NUCLEAIRE (France 75 %,....) appuyé par un autre vecteur non polluant disponible, **sont des modèles.**
- b. la Belgique se classe très honorablement avec ses **307 gCO₂/kWh** pour la production électrique. Tout en admettant qu'un effort est à faire pour l'électricité, mais voyant que certains véhicules roulent 20 000km/An en émettant 500 gCO₂/kWh, on peut se demander si on ne s'est pas trompé de priorité dans la manière d'atteindre KIOTO.
- c. le plan énergétique construit sous un gouvernement arc-en-ciel n'a pas pris le bon départ en excluant le NUCLEAIRE

5.2. ANALYSE DES PLANS ENERGETIQUES POUR L'ELECTRICITE

1) SITUATION ET PLAN POUR 2010

Le TABLEAU 5 au § 5.1.résume les situations de 1995 et 2005 en donnant par vecteur l'énergie produite. En tenant compte des émissions spécifiques par vecteur, il est possible de calculer pour le pays

- la production totale d'électricité en GWh/An;
- l'émission totale de CO₂ en kt/An (millier de tonnes)qui était de 26 000 kt/An en1995

Malgré une augmentation importante de la production électrique en 2005, les émissions de GES sont passées de 26 à 23 000 kt grâce principalement à :

- la diminution due à la production charbon compensée par les TGV et la COGENERATION;
- l'augmentation de la production NUCLEAIRE.

L'effort se poursuit pour 2010 mais étant donné l'augmentation de la demande, la diminution des émissions stagne pour atteindre 22/23 000 kt en 2010 donc pratiquement KYOTO

2) DE 2010 A 2030

a. Perspectives : pour rechercher la meilleure politique à long terme, des simulations basées sur des hypothèses plausibles sont nécessaires pour donner la visibilité en ce qui concerne :

- le coût social des investissements et l'augmentation des factures pour le citoyen,
- les émissions de GES,

en tenant compte de la faisabilité technique de ces plans

Nous ne savons pas non plus, quel sera l'accord KYOTO de 2030 mais il risque de faire très mal à notre économie. Il faut donc étudier un plan **pragmatique, économique, et non basé sur des concepts extrêmes**, mais qui permet d'assurer la liaison avec l'énergie du futur, qu'elle soit renouvelable ou non verte, jaune ou grise et de satisfaire les besoins sans promouvoir une politique de recul ni technique ni social.

Un des plans donnant un certain éclairage sur l'avenir est celui de « ETOPIA » d'août 2005 qui a permis de publier dans la presse « Respecter Kyoto sans le nucléaire, c'est possible! » (Voir BIBLIO. Ref 12). Ce plan est basé sur une hypothèse de diminution des consommations de 86 à 70.000 GWh alors qu'en fonction des besoins, les autres plans prédisent de 100 à 120.000GW. Même si tous, nous sommes conscients de la nécessité de faire un effort, peu de personnes accepteront des privations.

b. Simulations

Le TABLEAU 7 ci-après fait une synthèse et une extrapolation des éléments présentés ci-avant. Il compare les résultats de production et d'émissions depuis la base 1990, ceux d'aujourd'hui, le plan de la RW pour 2010 et la perspective d'avenir selon :

- le plan ECOLO pour 2030 qui justifie la sortie du nucléaire;
- une simulation avec maintien du NU pour une production satisfaisant le besoin avec les réductions de consommation du plan précédent;
- une simulation avec augmentation du NU afin de satisfaire les besoins raisonnables exprimés par les autres plans énergétiques;

Les valeurs importantes citées précédemment se retrouvent dans ce tableau avec quelques différences mineures dues au fait que les données de calcul ne sont pas toutes synchronisées, mais il n'y a pas d'incohérence. Par exemple, en 2005, les émissions réelles de CO2 pour la production charbon se situent entre les deux valeurs citées précédemment, à savoir 1090 et 850 gCO2/kWh; ceci explique les différences du total des émissions entre ce tableau et les données du Tableau 5 (21 745 ktCO2 contre 23000).

SIMULATION DES PLANS DE PRODUCTION										
(1) (3) (4) (6)										
VECTEUR	UNITES	EMIS- SION CO2 gr/kWh	PRODUCTION EN GWh/AN							
			1990		2005		2010	2030	2030	
			REEL	CO2 kt/AN	REEL	PLAN RW	PLAN ECOLO	PLAN Avec NU	PLAN	
NUCLEAIRE	GWh/AN	30	45.000	1.357	45.236	45.236	5.654	45.236	60.000	
CHARBON	GWh/AN	850	15.605	9.374	8.600	8.173	3.055		4.000	
TGV GAZ NAT.	GWh/AN	492	5.883	6.712	13.642	11.354	7.354		11.000	
COGENERATION GN	GWh/AN	342	1.754	2.483	7.260	12.075	23.408	20.172	21.000	
LIQUIDE	GWh/AN	818	1.515	882	1.078	1.078	1.078	1.078		
AUTRES	GWh/AN	200	4.252	888	4.442	4.442	4.442	4.442		
HYDRAULIQUE	GWh/AN	15	226	4	299	299	358	358	358	
TOTAL GWh	GWh/AN		74.235		80.557	82.657	45.349	71.286	96.358	
TOTAL CO2	kt /AN		23.947		21.701	19.795	16.166	10.031	17.799	
TOTAL CO2/kWh	gr /kWh		323		269	239	356	141	185	
EOLE ON CÔTE	GWh/AN	15	8	3	192	1.147	4.271	580	500	
EOLE ON INTERNE	GWh/AN	15		0	0				500	
EOLE OFF-SHORE	GWh/AN	25	0	0	0	1.152	8.124	1.200	1.000	
BIOMASSE	GWh/AN	50	0	9	175	282	1.346	282	282	
COMUSTION BIOM.	GWh/AN	80	0		357	612	3.444	612	612	
COGEN. BIOM.	GWh/AN	55	0	33	600	1.057	2.903	2.903	600	
SOLAIRE PHOTOV.	GWh/AN	60	0	0	2	21	4.294	500	500	
TOTAL ER GWh	GWh/AN		8		1.326	4.271	24.382	6.077	3.994	
TOTAL CO2	kt /AN		29		45	168	1.027	291	166	
TOTAL CO2/kWh	gr /kWh		3.585		34	39	42	48	42	
TOTAL GENERAL	GWh/AN		74.243		81.883	86.928	69.731	77.363	100.352	
TOTAL CO2	kt /AN		23.975		21.745	19.963	17.193	10.323	17.965	
TOTAL CO2/kWh	gr /kWh		323		266	230	247	133	179	

TABLEAU 7

a. Commentaires du TABLEAU 7

- 1) Production électrique : le TOTAL GENERAL montre l'évolution de 74243 GWh/An en 1990 à 86928 en 2010 avec un excédent de 3700 GWh en 1990, **excédent** produit par la RW et vendu aux autres régions. En suivant cette ligne, on voit que en 2010, l'excédent est nul et que selon le plan ECOLO, la production en 2030 de 69731 GWh est **déficitaire** de 5800 GWh que nous devons importer; ce plan prévoit déjà que cette importation devra être de l'électricité **verte**, donc nécessairement **coûteuse**.
- 2) TOTAL CO2/kWh : comme exposé ci-avant, la Belgique se situe vers 2003 à 307 g/kWh (Voir Tableau 6) ce qui est très honorable grâce à une vision à long terme de nos électriciens, pour continuer à descendre en 2010 à 230 g, en 2020 à 192, puis remonter en sortant du NU à 247 en 2030. Cette remontée est due au fait que la sortie du NU est compensée par des moyens plus polluants tels que la COGENERATION..En restant dans le NU, les émissions se situeraient à 133 g CO2/kWh à la place de 247.

Pourquoi accepter cette remontée due à une idée préconçue ?

- 3) TOTAL CO2 : pour l'électricité, avec 21745 ktCO2, KYOTO serait déjà atteint en 2005. Le plan ECOLO montre une diminution à 16 000 kt en 2025 avant la fermeture des dernières centrales NU, puis une remontée à 17 193 en 2030 malgré une diminution importante de la production. Si nous étions restés dans le NU avec la même production, nous aurions émis 10 323 kt en 2030 à la place de 17.193.

Si en 2030, on augmente le Nucléaire pour garder le même % dans la production du besoin évalué raisonnablement, nous émettrions 18 000 kt.

Donc, le plan énergétique basé sur une promotion des ER et la sortie du NUCLEAIRE est très négatif quant aux émissions.

5.3. ANALYSE FINANCIERE

Le TABLEAU 8 ci-après résume la situation de la rentabilité relative des différents vecteurs de production; les données de ce tableau proviennent de la littérature, des plans divers des gouvernements ou d'études et exposés universitaires. Ce tableau sera immédiatement démoli par les adeptes inconditionnels des ER; il reflète pourtant la réalité des choses pressenties par une majorité de la population avertie.

COMPARAISON DES VECTEURS DE PRODUCTION

	UNITES	EOLIENNE WALLONIE	EOLIENNE CÔTE	EOLIENNE OFF-SHORE	TURBINE GAZ-VAP	NUCLEAIRE
INVESTISSEMENTS /MW	Mi€/MW	1	1	1,5		0,5
TAUX D'UTILISATION	%	22	28	37	90	90
DUREE DE VIE	Années	15	15	10	20	40
COÛT SOCIAL	€/MWh	81	46	59	43	30

TABLEAU 8

Le COÛT SOCIAL qui englobe tous les coûts d'un vecteur est l'élément clé qui devrait être la base de toute décision logique, bien entendu en tenant compte des autres paramètres exposés .

Les conclusions de ce tableau sont les suivantes :

- 1) le coût du kWh éolien est nettement plus élevé que pour le nucléaire;
- 2) étant donné le rendement nettement inférieur des éoliennes en RW, le coût social est de 50 à 60 % plus élevé que pour des machines placées à la côte ou au large;
- 3) le kWh éolien wallon coûte de 2 à 4 fois plus que le kWh NU.

Dans les investissements par MW de ce tableau, il n'est pas tenu compte que pour chaque MW d'ER, il faut une réserve de puissance, donc des investissements, pratiquement équivalente en générateurs palliatifs.

Comment fait-on alors pour vendre de l'électricité verte moins chère ?

6. SYNTHÈSE

6.1. ENERGIES EN GENERAL

- 1) Tous les pays industrialisés consomment de trop, avec les conclusions qu'il faut en tirer en ce qui concerne :
 - l'épuisement des ressources
 - notre forte dépendance énergétique
 - la pollution et le réchauffement climatique
- 2) Le citoyen belge peut agir directement sur deux facteurs : **le transport** et **l'habitat**. Ces deux facteurs représentant à eux seul **70 %** de l'énergie consommée, montrent l'influence que chaque citoyen peut avoir sur l'objectif communautaire. Les subsides accordés aux actions favorisant des économies d'énergies doivent être exploités aux maximum par chaque individu.
- 3) L'électricité en Belgique ne représente que 16 % de la consommation totale qui se décomposent en
 - 60 % de nucléaire;
 - 5 % d'ER(Energies Renouvelables) avec un potentiel maximum d'une dizaine de %;
 - 35 % de traditionnel par combustion.
- 4) L'énergie éolienne ne représentera jamais qu'un très faible % de nos besoins (Actuellement 0,5 %).

Cependant, là où il est possible d'exploiter une source d'ER avec une rentabilité suffisante, pourquoi ne pas en profiter ?

6.2. ASPECT FINANCIER

- 1) Les ER coûtent de 2 à 4 fois plus que l'énergie traditionnelle. Les surcoûts sont supportés par les citoyens au travers du mécanisme des Certificats Verts et le système profite à un petit nombre de personnes ou de sociétés, généralement basées hors de la Wallonie.
- 2) L'activité EOLIENNE ne rapporte rien à la Wallonie, sinon des broutilles, mais par contre nous bradons notre patrimoine, pratiquement notre seule richesse naturelle.
- 3) La politique de non-libéralisation des énergies en Wallonie **sauf pour l'électricité verte** est une arnaque organisée par notre gouvernement au détriment de ceux qui ne signent pas de contrat VER,; cette arnaque que nous devons dénoncer avec la plus grande virulence, n'a pour but que de montrer à la population le bien fondé de la politique écologique extrémiste.
- 4) La pléthore d'organismes tendancieux ayant pour mission de désorienter nos raisonnements en utilisant un vocabulaire orienté, nous coûte une fortune que chacun retrouve dans sa facture.
- 5) Dès que la libéralisation de l'énergie sera acquise, nous verrons des sociétés étrangères se précipiter avec des bas prix d'ELECTRICITE **NON-VERTE** et non subsidiés. Il faut donc, à tous prix, pour que le lobbying écologiste réussisse, vendre un maximum de VENT; donc retarder l'ouverture des marchés qui serait bénéfique pour tous.
- 6) Le dédoublement presque inévitable des infrastructures pour pallier les déficiences passagères des ressources vertes, fera augmenter le coût social encore plus que prévu.

6.3. ASPECT TECHNIQUE

- 1) Que se soit géographiquement, en fonction des vitesses de vent, de l'habitat dispersé, de la rugosité des terrains et de leur vallonnement, pratiquement aucune zone de Wallonie n'est adaptée à l'implantation de FERMES EOLIENNE. Le pays entier souffre d'une déficience de vent et les rendements des moulins, étant fonction du cube de sa vitesse, reste à un niveau de rentabilité inacceptable à l'intérieur des terres(**15-20 %**) . La zone côtière et la haute mer échappent partiellement à ce problème avec un rendement pouvant aller à 30 %. La Flandre freine fortement ces implantations alors qu'elle est beaucoup plus riche, sans doute parce que les éoliennes ne sont pas et ne seront jamais une source de revenu, et qu'elles n'apportent aucune création d'emploi.
- 2) Étant donné le très faible apport des éoliennes à la satisfaction du besoin électrique et le coût exorbitant **des investissements publics pour soutenir cette politique**, il serait beaucoup plus rentable de consacrer

nos investissements à l'économie d'énergie et à la recherche dans les domaines où nous avons déjà une réelle expertise.

- 3) Quel que soit le plan énergétique à long terme, les ER n'arriveront pas, même aidées amplement par les TGV ou la COGENERATION à remplacer la disparition du NUCLEAIRE.

Nous reviendrons donc inexorablement au nucléaire par FISSION et nous ferions mieux de nous préparer un avenir moins sombre en participant aux efforts porteurs des pays éclairés.

La FUSION aujourd'hui est le maître atout.

6.4. ASPECT ENVIRONNEMENTAL

- 1) Il est indéniable que la présence d'une ferme d'éoliennes crée une nuisance environnementale pour tous soit par l'effet d'ombres en mouvement, soit par le bruit, soit par la destruction des paysages naturels. La tendance actuelle au gigantisme de ces machines (Passage de 130 à 200 mètres de haut) afin d'augmenter la rentabilité, ne fera qu'envenimer l'aspect environnemental.
- 2) La densité de population de nos campagnes distingue notre pays de ceux qui ont opté pour cette source d'énergie et qui disposent de grands espaces presque déserts. Les cartes établies en tenant compte de tous les critères de choix de sites favorables en RW, sont tellement négatives qu'elles seront recommencées (à nos frais et selon des critères favorables).

6.5. ASPECT EMISSIONS ET KYOTO

- 1) Par le fait que l'électricité ne représentant que 16 % de la consommation énergétique et que la combustion d'énergie fossile est beaucoup plus polluante que les énergies douces (comprenant le NU), les rejets de GES dus à la production électrique ne représentent que quelques **0,7 %** du total des émissions;

DONC, à la capacité maximale des éoliennes, elles n'influenceraient l'atteinte de l'objectif KYOTO que pour 0,1 %.

- 2) Mais, selon les démonstrations faites au TABLEAU 6 et par le Dr Ir SOENS, à cause du manque de stabilité de la production par ER, ce pourcentage négligeable (0,1 %) n'est pas encore gagné et au contraire il serait **négatif**.
- 3) Même s'il convenait d'abandonner le programme EOLIEN parce qu'il ne remplit pas son rôle, la lutte contre les émissions de GES doit être intensifiée en reportant nos efforts financiers sur des énergies peu polluantes mais à fort potentiel énergétique.
- 4) La manière facile pour le gouvernement d'atteindre ses objectifs KYOTO est de laisser monter les prix des carburants pour générer une limitation volontaire des consommations .

6.6 .ASPECT DEPENDANCE ENERGETIQUE

- 1) Nous avons pu constater la déstabilisation de nos approvisionnements par les crises survenues ces derniers mois et années, et la sensibilité du secteur énergétique à ces petites perturbations Ce n'est pas non plus avec son potentiel de 1 % du total que EOLE va modifier la donne. Si selon le TABLEAU 2, on réduisait de 1 % les consommations de PETROLE dans les transports et le résidentiel, l'effet serait équivalent à la production d'énergie renouvelables (ER).
- 2) Le nucléaire, étant donné les origines de son combustible, est nettement plus favorable que les énergies fossiles en terme de dépendances. Nous aurions tout avantage à augmenter la part du Nu en maîtrisant l'élimination des déchets.
- 3) Cette moindre dépendance serait favorisée dans le futur en passant à la FUSION Nu pour la production d'électricité, ce qui permettrait, à condition que la politique mondiale oriente les efforts dans ce sens, de développer un réseau d'HYDROGENE destiné à remplacer partiellement le pétrole .
- 4) Au même titre que le NUCLEAIRE diabolisé, le chauffage électrique des immeubles est devenu hors-la-loi.. Or, la déperdition calorifique d'un immeuble est fonction, outre de la différence de température, de la vitesse du vent; une éolienne fournissant une quantité d'énergie fonction du cube de cette même vitesse, compenserait presque automatiquement la déperdition des immeuble . Le gain énergétique de cette

autorégulation allant directement en diminution de la consommation de pétrole, serait un profit direct pour des émissions de GES.

7. CONCLUSION

Les éoliennes, très visibles et représentatives, ont sans doute eu l'intérêt de sensibiliser la population au besoin impérieux d'un changement de comportement et, à titre accessoire, étant donné que tout homme digne de ce nom, se doit de respecter notre planète TERRE, d'augmenter les scores électoraux des défenseurs de ces énergies par une participation rampante de la population.

Cependant, à l'exception de quelques cas bien spécifiques, quel que soit le facteur envisagé précédemment, nous ne voyons aucun aspect positif à l'implantation massive d'éoliennes, qui ne pourrait être réalisé, à moindre coût, par une autre technique .

Inspirons-nous donc d'un VENT DE RAISON et cessons de leurrer la population avec des notions partielles et floues, sans jamais lui donner une vue globale de la situation.

Au lieu de créer des organismes coûteux en dehors des ministères mais financés par eux, organismes qui ont comme mission de commercialiser les idées politiques qui ne rapportent rien à la région, créons des partenariats de recherche dans les secteurs énergétiques porteurs d'avenir ou

**ARRÊTONS LE LEURRE DES EOLIENNES
AU PROFIT DES ENERGIES REELLEMENT DURABLES**

ET

RESPECTONS NOS PAYSAGES

BIBLIOGRAPHIE

- 1 «Plan 2003 pour la maîtrise durable de l'énergie à l'horizon 2010 en Wallonie » par J.Daras, RW, décembre 2003
- 2 « Comment le Belge va-t-il s'approvisionner en électricité demain ? » conférence tenue en 2005 à la FABI par J.M.Streydo, Prof. Emérite UCL et ex-coprésident de la commission AMPERE.
- 3 « Eoliennes, droit et finances » exposé de C.Barbeaux, RW, 01-10-2002.
- 4 « Fusion nucléaire : énergie du futur ou mirage dangereux ? » par P.Lannoye, M.Dardenne, G.Trussart, 08-06-2004.
- 5 Revue « Renouvelle » N°14 (.Mécanisme de soutien aux énergies renouvelables).
- 6 Mémoire pour les énergies renouvelables 2004-2009, par l'APERRE, 14-04-2004.
- 7 « Electricité éolienne » conférence tenue par J.Batardy pour la SRII, 22-06-2005.
- 8 « L'énergie en Wallonie et à Bruxelles » par Y.Marenne ICEDD, Forum étopia»Kyoto 2 », 16-02-2005.
- 9 CWEDD-Répertoire des projets éoliens en RW, 10-05-2005.
- 10 « Quelle énergie pour un développement durable ? » Working Paper 14-05, par A.Henry, Bureau fédéral du Plan, Juin 2005.
- 11 « Question nucléaire » Publication étopia, par J. Daras et D.Brunotte, 25-09-2005.
- 12 « Electricité 2030 :Respecter Kyoto 1&2 sans le nucléaire, c'est possible ! » par X.Desgain, et O.Negro, étopia, Août 2005.
- 13 « Impact of Wind Energy in a Future Power Grid » par J.Soens, Ir, KUL, décembre 2005.

ABREVIATION

CO2	Oxyde de Carbone
COGEN	Cogénération
CV	Certificat Vert
ETOPIA	
ER	Energie Renouvelable
E.VERTE	Energie Verte
GES	Gaz à Effet de Serre
GN	Gaz Naturel
HT	Haute Tension
KUL	Université de Louvain
OFF SHORE	Au large
ON SHORE	Dans les terres
NU	Nucléaire
RW	Région Wallonne
TGV	Turbine Gaz Vapeur