



Communiqué de presse VentdeRaison 08/08/11

VentdeRaison riposte

Si la réponse du Ministre Henry à notre communiqué de presse concernant sa pratique du « déni de démocratie » est arrivée si rapidement, on est en droit de se demander pourquoi il n'a pas fait preuve de la même diligence lorsque nous lui avons exposé notre point de vue dans 18 lettres détaillées.

Irréprochable sa gestion du dossier éolien ? Tout bon dirigeant est conscient de la nécessité d'un système intégré de planification, de programmation, de budgétisation et de vérification des décisions prises lorsqu'on lui assigne un objectif.

Pas le Ministre Henry.

Pas la moindre planification en matière d'implantation éolienne et du n'importe quoi en programmation (octroi/refus aléatoire, first come first serve) pour essayer d'atteindre l'objectif non fondé et non vérifié des 2000 MW éoliens en 2020 du DPR.

En effet, le Parlement lui a reproché maintes fois son retard de plus de deux ans dans l'élaboration du nouveau cadre de référence, alors qu'il y a grande urgence. Ses services lui ont sans doute expliqué que la Wallonie n'est pas tellement venteuse et que les bons sites sont tous pris.

En effet, il est aisé de démontrer que si l'on exige un productible éolien de 2000 h/an à capacité nominale, la surface agricole utile qui est le lieu d'implantation éolien attiré, est incapable d'héberger plus de 554 MW éoliens, si on s'en tient à la vitesse du vent nécessaire pour garantir le taux de capacité prédéfini et si on respecte les zones d'interdiction de construction dans les 241 zones Natura 2000, dans les 9 parcs régionaux, dans les bois et villes et que l'on respecte une distance suffisante entre ces machines pour garantir un cadre de vie décent aux riverains..

Aller au-delà, accepter des sites encore moins venteux, c'est notamment dégrader la rentabilité énergétique au point où les futures coopératives citoyennes, risquent d'être confrontées à un écart de rentabilité économique moyen de 50 %.

L'évidence de cette conclusion est démontrée point par point, chiffres en main dans le document en annexe.

Lorsque, à la suite de notre soupçon d'excès de pouvoir, le Ministre Henry nous répond, comme pour s'excuser, qu'il a tout de même refusé 11 permis éoliens contre 13 octroyés, on est en droit de s'étonner de cette absence complète de planification conduisant à ce résultat. Tout responsable de projet présentant 11 échecs sur 24 essais serait immédiatement viré.

Pas le Ministre Henry.

Bis repetita placet.

VentdeRaison fédère les opposants à 72 projets éoliens rien qu'en Wallonie. Dès lors, comment nier qu'il y a un très sérieux problème totalement ignoré par les sondages démontrant surtout que les wallons en faveur de l'éolien onshore ne sont pas correctement informés.

Notre taux de pénibilité éolienne (puissance installée pas habitant non urbain) est sept fois celui de la France !

Dans sa réponse au communiqué de VentdeRaison du 02/08/11 le Ministre Henry utilise à nouveau la rengaine usée du CO₂. VentdeRaison lui a pourtant signalé, études internationales à l'appui, que la régulation permanente de l'intermittence éolienne a pour effet une surconsommation de combustible, et dès lors d'émission de CO₂, qui annule le bénéfice pour l'onshore, tant que le taux de charge de l'éolienne ne dépasse pas la pénalité de taux d'échauffement (heat rate penalty), ce qui est le cas pour l'éolien wallon, mais pas pour l'offshore fédéral.

Le ministre Henry prône -avec raison- l'indépendance énergétique. Mais la régulation de la production éolienne contraint les producteurs à utiliser des centrales régulatrices au gaz, renforçant notre dépendance à l'étranger lointain, quittant le Moyen-Orient pour une nouvelle dépendance vis-à-vis de la Russie.

VentdeRaison a offert ses services au Ministre Henry pour un dialogue constructif et démocratique, appuyé en cela par le député-bourgmestre Eerdekens (Question parlementaire 683 du 28 juillet 2010).

En vain.

Est-ce donc cela la démocratie?

Limite spatiale de l'éolien wallon

Fiche VdR 020811¹

Introduction

Pour déterminer si la Wallonie est venteuse comme le prétend le Ministre Henry il faut d'abord savoir ce que ce qualificatif signifie. Il est généralement admis qu'un taux de capacité éolien de 2000 h/an à capacité nominale est un indicateur-plancher. En dessous de ce montant, les CV correspondant à cette production moindre rendent l'investissement beaucoup moins attractif, spécialement pour les coopératives qui voudraient entraîner les communes et les citoyens dans cette aventure de Partenariat Privé Public. VentdeRaison a réalisé plusieurs simulations financières, en libre accès, qui démontrent ce fait.

La production éolienne maximale peut être calculée au départ de l'histogramme des vitesses du vent correspondant à l'endroit d'implantation. On en déduit le taux de capacité et la vitesse moyenne théorique permettant de réaliser cette production.

Cette vitesse correspond à la hauteur de la nacelle qui est de l'ordre de 100 m actuellement. Pour faire le lien avec les histogrammes de l'IRM qui sont données pour une hauteur de 10 m, il y a lieu d'appliquer une formule usuelle reprise dans les normes

Le productible éolien est proportionnel au cube de la vitesse, de la surface du rotor, de la densité de l'air et d'un coefficient de puissance mesurant l'éloignement par rapport à l'optimum de Betz².

L'analyse développée ci-après calcule d'abord le productible d'une éolienne puissante (Repower 3,3 MW) compte tenu de l'histogramme moyen de toutes les stations météo de l'IRM en Wallonie et montre que, pour cet histogramme moyen, le taux de capacité obtenu est de 40 % inférieur à l'objectif généralement considéré comme normatif de 2000 h/an.

Pour la vitesse théorique moyenne correspondant à l'objectif de 2000 h/an on peut alors vérifier sur la carte des vents Tractebel pour quelle quotité du territoire wallon on peut espérer la rencontrer.

Histogramme moyen

Voici la statistique des histogrammes annuels des vitesses du vent pour les stations météorologiques de l'IRM de Saint-Hubert, Beauvechain, Bierset, Elsenborn, Gosselies, Spa,

¹ VentdeRaison fédère les opposants à 72 projets éoliens wallons et se bat pour la conservation du patrimoine paysager et monumental de la Wallonie tout en préconisant un glissement significatif vers l'offshore

² Betz a démontré qu'au maximum 59% de l'énergie cinétique du vent peut être transformé en énergie mécanique utile pour entraîner l'alternateur. A cela correspond une vitesse derrière de plan du rotor correspondant à 1/3 de la vitesse incidente. Les éoliennes actuelles approchent cet optimum de Betz à raison de 75%

vitesse en m/s	vitesse moyenne	BEAUVECHAIN	BIERSET	ELSENBORN	GOSELIES	SAINT-HUBERT	SPA
de 0 à 0,5		2,8%	2,0%	7,2%	1,2%	1,5%	4,4%
de 0,5 à 1,5		10,5%	7,6%	13,4%	10,1%	8,0%	7,3%
de 1,5 à 2,5		16,3%	14,7%	17,7%	17,6%	15,9%	15,2%
de 2,5 à 3,5		19,1%	18,8%	19,0%	18,9%	20,7%	20,4%
de 3,5 à 4,5	4,00	16,2%	17,0%	17,3%	16,1%	18,8%	17,9%
de 4,5 à 5,5	5,00	12,5%	13,1%	12,0%	12,1%	16,2%	15,0%
de 5,5 à 6,5	6,00	8,6%	10,0%	7,0%	9,0%	9,1%	8,3%
de 6,5 à 7,5	7,00	5,5%	6,8%	3,6%	6,2%	5,0%	5,5%
de 7,5 à 8,5	8,00	3,5%	4,4%	1,7%	4,0%	2,7%	3,2%
de 8,5 à 9,5	9,00	2,1%	2,6%	0,6%	2,2%	1,2%	1,6%
de 9,5 à 10,5	10,00	1,3%	1,5%	0,3%	1,3%	0,6%	0,7%
de 10,5 à 11,5	11,00	0,6%	0,7%	0,1%	0,6%	0,2%	0,3%
de 11,5 à 12,5	12,00	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,1%	0,1%
de 12,5 à 13,5	13,00	0,3%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
de 13,5 à 14,5	14,00	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
supér. à 14,5	15,00	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
TOT		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

On peut immédiatement remarquer que le mode de la distribution pour chaque histogramme est le même et correspond à une vitesse de 2,5 m/s à 3,5 m/s, ce qui indique clairement que nous sommes dans une région peu venteuse puisque la vitesse moyenne, la plus couramment rencontrée est donc de 3 m/s.

Nous verrons ci-après qu'à cela correspond une vitesse de 4,2 m/s à hauteur du plan du rotor ce qui est à peine suffisant pour le démarrage de l'éolienne. La fréquence d'observation du mode de 3 m/s va de 18,7 % à 20,7 % avec un écart-type de 0,84 % et un intervalle de confiance 0,95 de 18 % à 21 %.

A remarquer également la très forte corrélation entre les fréquences des régimes venteux, prouvant à suffisance que le foisonnement (décorrélation spatiale du régime des vents) n'est pas une hypothèse valable pour la Wallonie. Autrement dit quand il y a du vent quelque part il y en a partout ailleurs, et idem quand il n'y en a pas. Cela veut en tout cas dire que la régulation de l'intermittence éolienne ne peut pas faire appel à la compensation par le foisonnement.

corrélations	BIERSET	ELSENBORN	GOSELIES	St-HUBERT	SPA
Beauvechain	0,99	0,97	1,00	0,99	0,98
	Bierset	0,93	0,99	0,99	0,99
		Elsenborn	0,96	0,94	0,95
			Gosselies	0,98	0,97
				St Hubert	0,99

Histogramme moyen

Compte tenu de la très forte corrélation on est en droit de remplacer les histogrammes par l'unique histogramme moyen que voici :

V (m/s)	0,01	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fréq (%)	3,18	9,48	16,23	19,48	17,22	13,48	8,67	5,43	3,25	1,72	0,95	0,42	0,25	0,12	0,07	0,05

La moyenne est de 3,88 m/s à 10m de hauteur et de 5,47 m/s à hauteur de la nacelle. Elle peut être calculée par la formule de la croissance exponentielle compte tenu de la longueur de rugosité. Le facteur de correction par rapport à la vitesse à 10m est alors

$$\ln(108/0,035)/\ln(10/0,035) = 1,41$$

Calcul de productible moyen

Calculons maintenant, dans l'hypothèse de cet histogramme moyen, le productible d'une éolienne puissante actuelle, la Repower 3,3 MW (108 m hauteur de la nacelle, diamètre du rotor 104 m) dans les conditions spécifiques de la Wallonie en matière de longueur de rugosité (0,03 m) et de densité de l'air (1,2 kg/m³). Dans nos calculs, il est tenu compte du fait que le coefficient de Betz, mesurant le taux de l'énergie mécanique que l'on peut soustraire du vent (et qui est optimal pour une vitesse incidente égale à trois fois la vitesse de sortie du plan du rotor) est de 70 à 80 % de l'optimum théorique de 16/27, comme on le signale dans la littérature spécialisée :

“Modern rotors achieve values for C_p in the range of 0.4 to 0.5, which is 70 to 80% of the theoretically possible.”³

La puissance mécanique développée par l'éolienne est alors de :

$$P = 0,5 * 0,75 * 16/270Sv^3 = 0,2667Sv^3 \text{ (en W)}$$

où S est la surface du rotor et v la vitesse du vent.

Ajoutons que, dès que la puissance développée atteint la puissance nominale, l'éolienne est freinée de telle sorte que pour aucune vitesse du vent elle dépasse cette puissance nominale.

L'énergie électrique est alors obtenue en tenant compte des pertes de transformation, mécanique-électrique, des pertes électriques et de l'effet de parc. L'effet cumulatif est de l'ordre de 28 % selon la Danish Wind Energy Association.

Ce calcul de la production annuelle de l'éolienne permet également de déterminer le taux de charge réel (en %) et le taux de capacité en heures. Ce dernier paramètre peut alors être comparé avec la norme généralement admise en Région wallonne et qui est de 2000 à 2200 heures. On peut en effet déduire de plusieurs prescriptions du Cadre de Référence qu'un souci majeur est l'exigence de rendement du parc.

« 6.2.7 Distances entre éoliennes

Afin de ne pas réduire le rendement énergétique des éoliennes entre elles, une distance entre éoliennes équivalente à 7 fois le diamètre de l'hélice dans l'axe des vents dominants et 4 fois ce même diamètre à la perpendiculaire de l'axe des vents dominants doit, en principe, être respectée. Cette recommandation est clairement liée au rendement aérodynamique du parc » ;

« p9 :le porteur de projet accorde la plus grande attention à la présence des vents suffisants, car il en va de la rentabilité de son projet »

³ http://www.science24.org/show/Betz'_law

La jurisprudence, source de droit, nous signale en l'espèce le refus de délivrer un permis unique pour un projet de parc éolien sur la commune de Soignies (**AM du 9 décembre 2008 refusant le permis à Air Energy pour une usine éolienne de 7 x 3MW sur Soignies**) basé notamment sur l'aspect rendement :

« Considérant ... selon les orientations contenues notamment dans le Schéma de Développement de l'Espace Régional que chaque projet de parc éolien doit faire l'objet d'une pondération entre son bénéfice énergétique et son coût environnemental ou paysager...qu'une politique cohérente de gestion du territoire impose en effet de ne privilégier, au stade actuel de l'évolution des projets éoliens sur le territoire wallon, que les parcs présentant un rapport positif entre le bénéfice énergétique résultant de leur exploitation et le coût paysager ou environnemental généré... »

« Considérant ... que le potentiel venteux du site ne peut être optimisé, en contradiction avec les recommandations du Cadre de référence relatives à la maximisation du rendement des parcs éoliens ... »

Voici le résultat des calculs

REPOWER 3,3	vitesse moyenne du vent (m/s)	v'	histogramme	heures/an	puiss	prod
de 0 à 0,5			3,18%			
de 0,5 à 1,5	1,00	1,41	9,48%	830,74		
de 1,5 à 2,5	2,00	2,82	16,23%	1422,04	0,05	72,21
de 2,5 à 3,5	3,00	4,23	19,48%	1706,74	0,17	292,51
de 3,5 à 4,5	4,00	5,64	17,22%	1508,18	0,41	612,70
de 4,5 à 5,5	5,00	7,05	13,48%	1181,14	0,79	937,19
de 5,5 à 6,5	6,00	8,46	8,67%	759,20	1,37	1040,94
de 6,5 à 7,5	7,00	9,87	5,43%	475,96	2,18	1036,29
de 7,5 à 8,5	8,00	11,28	3,25%	284,70	3,25	925,28
de 8,5 à 9,5	9,00	12,69	1,72%	150,38	3,30	496,25
de 9,5 à 10,5	10,00	14,10	0,95%	83,22	3,30	274,63
de 10,5 à 11,5	11,00	15,51	0,42%	36,50	3,30	120,45
de 11,5 à 12,5	12,00	16,92	0,25%	21,90	3,30	72,27
de 12,5 à 13,5	13,00	18,33	0,12%	10,22	3,30	33,73
de 13,5 à 14,5	14,00	19,74	0,07%	5,84	3,30	19,27
supér.à 14,5	15,00	21,15	0,05%	4,38	3,30	14,45
total méca			100,0%			5875,97
total élec(72%)						4230,70
tdch	sans effet de parc					0,15
tdc	sans effet de parc					1282,03

Pour cette éolienne on obtient donc un productible de 4231 MWh/an. A cette production correspond un taux de capacité de 1282 heures à capacité nominale.

Ce résultat est loin de la « norme » de 2000 à 2200 h/an et prouve à suffisance que la Wallonie « moyenne » n'est pas une région venteuse convenant pour une exploitation éolienne à large échelle.

A remarquer également que la puissance moyenne injectée dans le réseau pour cette éolienne de 3,3 MW tout au long de l'année n'est que de $4231/8760 = 0,48$ MW.

La production de 4231 MWh/an d'une Repower 3,3 MW correspond à une vitesse théorique dérivée de l'équation :

$0,48 = 0,2667Sv^3$ (en W),
ce qui donne $v = 5,97$ m/s à 108 m de hauteur.

Par le facteur de correction des vitesses (1,41) ceci correspond à 4,24 m/s à 10 m de hauteur, valeur à comparer avec la moyenne wallonne de 3,88 m/s calculée ci-avant.

Taux de capacité imposé : 2000 h/an

Lorsque le taux de capacité est fixé à 2000 h/an, la production annuelle de la Repower 3,3 MW devrait être de 6600 MWh/an à laquelle correspond une vitesse théorique moyenne de 6,93 m/s à 108 m de hauteur en vertu de la formule de base qui relie la puissance à la vitesse au cube. Cette vitesse correspond à 6,58 m/s à 75 m. Pourquoi cette référence 75 m ?

Tout simplement parce que la valeur sûre en la matière, la carte des vents Tractebel, a été établie compte tenu de cette hauteur.

Limite spatiale

La carte Tractebel montre que la proportion du territoire wallon caractérisé par une vitesse du vent supérieure à 6,58 m/s à 75 m est de l'ordre de 7 % (zones orange clair ou plus foncé).

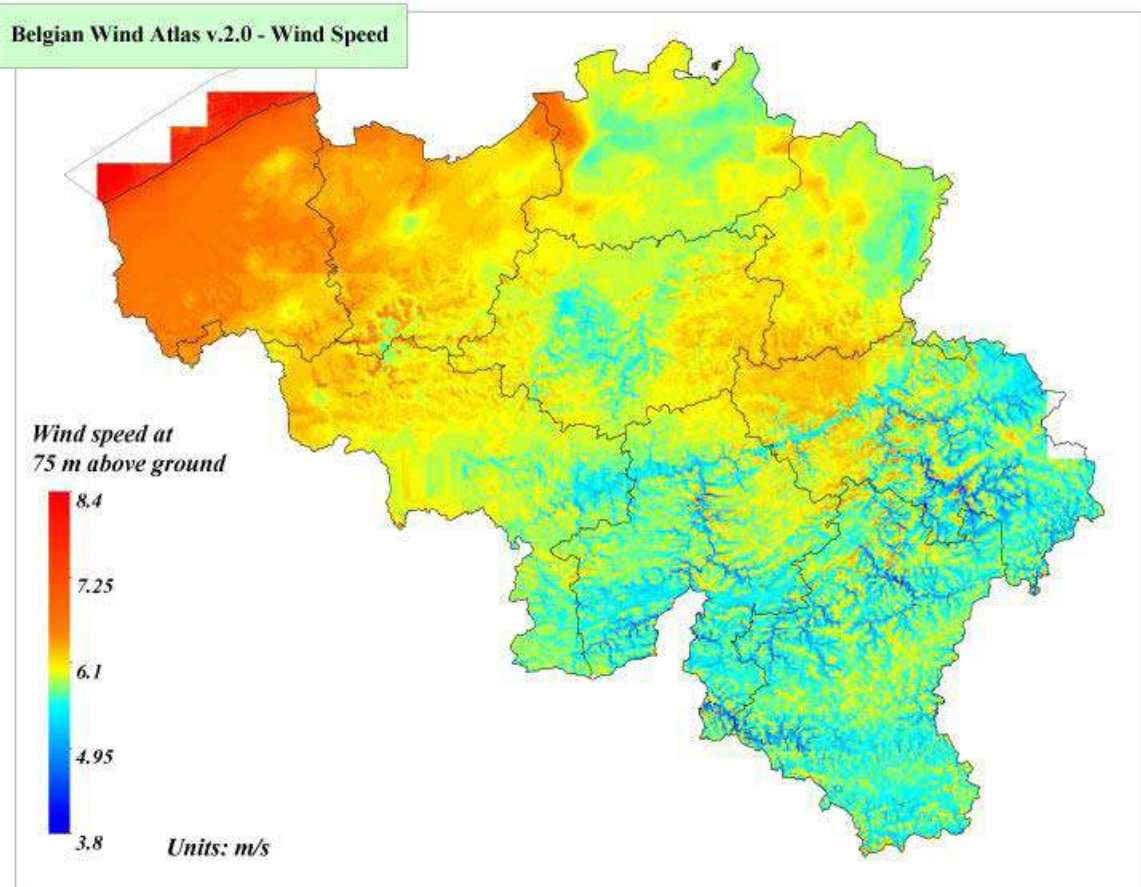
Signalons qu'une étude de référence pour les USA⁴ estime que:

« over the whole country, 435.000 km² of windy land could be exploited without raising too many hackles ».

Compte tenu de la superficie des USA (8.150.000 km²), cela ne représente qu'à 5,3 % du territoire. Remarquons que la Wallonie avec ses 7 % de « windy land » aurait une capacité ventuse de 32 % supérieure à celle des USA !

Examinons maintenant les potentialités du territoire wallon. Avec ses 16 844 km², la Région wallonne occupe plus de la moitié du territoire de la Belgique. Le Plan de Maitrise Durable de l'Energie révisé définit comme objectif 2020 pour la Wallonie une puissance éolienne de 2000 MW. L'espacement entre éoliennes étant de 500 à 700 m pour une 3 MW, la norme de surface est donc de 2,65 W/m² et 2000 MW occuperaient alors une surface ventuse de 754 km²

⁴ Elliott, D. L., Wendell, L. L., and Gower, G. L. (1991). *An assessment of windy land area and wind energy potential in the contiguous United States.*



En 1999, la surface agricole utile wallonne (SAU) recensée était de 756.559 ha, à savoir 7566 km². Elle a diminué de 40.000 ha entre 1980 et 1992 sous la pression de l'urbanisation et du boisement⁵, à savoir 3.333 ha/an. Mais l'extension de la zone d'habitation implique également une exigence supplémentaire de distance de garde entre cette zone et la zone de localisation des éoliennes. Une approche simplifiée permet d'en évaluer l'impact et de démontrer que l'accroissement annuel de la zone d'habitation de 3333 ha avec un « setback » éolien de 500 m, est de 4.434 ha. A tendance constante la surface agricole disponible pour le développement éolien en 2020 pourrait donc être réduite de 4.434 x 20 = 88690 ha, ce qui nous ramène à 667.869 ha (6679 km²) en 2020, pour la SAU où implanter les éoliennes.

En Wallonie, les sites Natura 2000 visant à protéger les espèces et habitats prioritaires, tels que visés par les Directive Oiseaux et Habitats couvrent 220.944 ha (2209 km²) pour 240 sites. Cela correspond approximativement à 13% du territoire⁶ (2195 km²). Etant donné que ces territoires constituent des zones d'exclusion pour les éoliennes, il ne reste que 4484 km². Il convient de remarquer également que les 9 parcs naturels wallons, « laboratoires du développement durable » occupant 18%⁷ du territoire wallon (3.032 km²) ne sont pas compris dans les zones Natura 2000 et que 50 % au moins ne conviennent pas pour l'installation d'éoliennes, ce qui réduit d'autant la possibilité de développement spatial onshore. Restent 2984 km².

On peut alors raisonnablement estimer que les 7 % d'espaces venteux, définies ci-avant, se répartissent uniformément et que 7 % de la SAU sont également venteux dans le sens prédéfini. Il reste donc 209 km² maximum pour l'implantation d'éoliennes à taux de capacité

⁵ Cfr <http://environnement.wallonie.be/eww2000/synthese/agriculture/agricul1.html>

⁶ http://www.belgium.be/fr/environnement/biodiversite_et_nature/conservation_de_la_nature/par_region/natura_2000/

⁷ <http://www.fpnw.be/parcs-naturels.html>

de 2000h/an. Eu égard à l'occupation spatiale (2,65 W/m²) cela correspond à un potentiel 2020 de 554 MW. On est loin des 2000 MW planifiés pour 2020 et la Wallonie ne risque pas de s'étendre.

Niveau de saturation

Ce n'est plus politiquement incorrect de revenir sur la saga de la cartographie planologique secrète de la transformation de la carte Feltz d'exclusion en une approche pro-active désignant les sites wallons venteux respectant les critères d'exclusion.

Lors du colloque éolien du 11 octobre 2009 à Ciney, le Professeur Feltz a mentionné l'ordre de grandeur de 40 sites potentiels pour champs éoliens de 5 mats de puissance 3 MW comme potentiel global d'énergie éolienne en Wallonie, compte tenu d'une distance aux habitations de 700 m. Autrement dit : selon les éminents spécialistes de géomatique et d'aménagement du territoire, la Wallonie peut accueillir environ 200 grandes éoliennes de 3 MW, à savoir 600 MW.

Cela rejoint parfaitement l'analyse précédente qui aboutissait à un potentiel maximum de 554 MW. Le seuil de saturation est donc atteint.

Conséquences d'un choix non optimal

Abandonner l'exigence jurisprudentielle d'un taux de capacité de 2000 MWh/an et implanter les éoliennes dans des sites moins venteux aura pour effet de diminuer également la rentabilité économique par rapport à l'objectif du taux de capacité de 2000 h/an puisque cette rentabilité est basée essentiellement sur la production annuelle et donc le nombre de certificats verts. N'oublions pas que cette perte de rentabilité est également proportionnelle au cube de la vitesse du vent. Le tableau ci-après analyse cette perte de rentabilité par rapport à la norme, toujours pour la même éolienne puissante Repower 3,3MW et compte tenu de la carte Tractebel et de ses zones allant du bleu jusqu'au jaune.

v(75 m)	v(100 m)	MWh/an	écart/objectif	
6,58	6,93	6592	0 %	objectif 2000 h/an
5,67	5,97	4218	-36 %	moyenne Wallonie
6,10	6,42	5252	-20 %	Tractebel jaune-orange
4,95	5,21	2806	-57 %	Tractebel vert
4,50	4,74	2108	-68 %	
4,00	4,21	1481	-78 %	
3,80	4,00	1270	-81 %	Tractebel bleu

Comme la Wallonie se trouve presque entièrement dans la zone 3,8 m/s à 6,1 m/s (à 75 m de haut), on voit que **la perte de rentabilité se situe entre 20 % et 81 %.**

Les coopératives citoyennes en PPP avec des communes ou des intercommunales feraient donc bien de surveiller cet aspect important, à défaut de quoi la faillite est assurée.

Retour de l'offshore

Le plan national d'énergies renouvelables 2020 de novembre 2010, qui nous lie vis-à-vis de l'UE, ne précise pas la répartition onshore-offshore. Il est de la plus haute importance que le Parlement wallon s'assure que la quotité offshore soit maximisée.

Nul n'ignore les raisons de cette préférence ; productible deux fois aussi important, coût sociétal moindre (cfr Rapport AMPERE), nuisances citoyennes minimisées (à l'inverse de l'onshore), contribution positive à la réduction des GES (à l'inverse de l'onshore), et aucun problème concernant l'implantation spatiale (à l'inverse de l'éolien onshore).

D'où l'impératif de maximisation de l'offshore.

L'effort fédéral pourrait, selon Greenpeace, (cfr 3^E: A North Sea Grid (R)evolution) être de 3846 MW, dans le cadre des parcs offshore européens interconnectés. Avec un taux de charge de 35 % ce potentiel correspond à un productible annuel de 11,8TWh, ce qui, avec notre effort biomasse-électricité du plan national 2020 (11TWh) donne un productible de 22,8 TWh (**22 %** de la consommation estimée de 106TWh en 2020) dépassant largement nos obligations de **13 %** de renouvelables.