Atlas des vents de la Suisses 2019 - les vitesses de vent sont-elles correctes ?

Résumé

Le communiqué de presse de Paysage Libre Suisse du 29 mars 2019 nous rappelle que les vitesses de vents selon l'ancien atlas des vents de la Suisse 2016 ont été systématiquement exagérées, surtout sur le plateau de la Suisse romande.
Mais qu'en est-il avec la nouvelle édition 2019 de l'Atlas des vents de la Suisse ?

La validité du nouvel atlas est d'une grande importance pour pouvoir justifier finalement l'opportunité de défendre la création d'un site d'éoliennes industrielles à un emplacement défini et procéder à la pesée d'intérêts.

Avant de confronter les estimations des vitesses des vents du nouvel atlas 2019 aux chiffres avancés dans le cadre du PDcant fribourgeois il est nécessaire de comparer les valeurs calculées de l'atlas 2019 aux vitesses mesurées depuis longtemps.

Une analyse approfondie des vitesses de vent mesurées depuis plusieurs décennies par les stations permanentes de SwissMetNet de MétéoSuisse situées sur le plateau suisse et leur comparaison avec l'atlas 2019 aux mêmes endroits montre une surestimation systématique des vitesses du vent pour la plupart des stations. Elles sont en moyenne 0.4 m/s plus élevées que les mesures de MétéoSuisse.

En plus, on observe une augmentation sensible, mais sans raisons et inexplicable, des vitesses de vent modélisées pour toutes les stations analysées dès qu'on fait afficher sur l'atlas la vitesse à 200-300 mètres de distance de la position exacte de la station de mesure.
Est-ce un artefact ou une correction volontaire ? Pourquoi ce « phénomène bizarre » ?

Ces deux observations additionnées résultent dans les vitesses de vent surestimées de l'ordre de 0.8 m/s respectivement 28% en moyenne.
Les auteurs de l'atlas 2019 expliquent bien qu'il faut tenir compte d'une erreur de modélisation possible de +/- 0.7m/s pour les vitesses sur le plateau suisse, mais nous n'observons pour les neuf stations analysées des différences (surestimations) que dans le sens positif, de 0.4 à 1.1 mètres par seconde.

Et en principe il faudrait encore prendre en considération un autre facteur : pour les éoliennes prévues dans des forêts il faut tenir compte de la hauteur diminuée entre les cimes des arbres et la nacelle de l'engin.
Mais l'atlas des vents 2019 ne tient pas compte de cet effet réducteur, seule la hauteur au-dessus du sol (de la forêt) compte pour l'atlas : ce n'est pas correct !

Finalement il ne faut surtout pas oublier que même une modeste réduction de la vitesse du vent diminue fortement l'électricité produite, car à cause de la loi physique applicable le courant électrique produit dépend de la vitesse du vent *à la puissance 3* pour les vitesses faibles à modérées, en-dessous de 10 m/s.
Conséquence : une petite réduction de la vitesse moyenne du vent réelle de 10% par exemple réduit la productivité en électricité de 27% !

Atlas des vents de la Suisses 2019 - les vitesses de vent sont-elles correctes ?

Nos observations

(voir aussi le tableau dans annexe pour les détails)

I. **Comparaison des *vitesses de vents mesurées* avec *les vitesses modélisées 2019***
Aux neuf emplacements des mats de mesure SwissMetNet de Météo Suisse dans les cantons de Vaud, Fribourg, Berne, Soleure et Argovie du plateau suisse, les vitesses calculées selon le nouvel Atlas des vents de la Suisse 2019 sont estimées jusqu'à 21% (en moyenne 12%) supérieures par rapport aux vitesses des vents selon des mesures par anémomètre fiables pendant de dizaines d'années, disponibles sur internet pour les trente dernières années. Voir les colonnes C à F dans le tableau annexé.
Ceci implique que pour des vitesses de vents faibles à modérées la *production d'électricité* d'éoliennes à ces endroits serait *surestimée de 40% en moyenne.*
Et nous pouvons raisonnablement affirmer que ça sera également les cas pour les sites éoliennes prévus dans la partie fribourgeoise du plateau suisse.

II. **Un effet étrange des *vitesses modélisées 2019* près des stations de mesures**
A cause d'un effet de modélisation étrange et incompréhensible, très local autour des stations de mesures, les vitesses calculées et distantes de plus de 200m des stations SwissMetNet sur le plateau Suisse sont exagérées entre 10% et 40% par rapport aux valeurs mesurées depuis longue date. Et ceci même si la topographie du terrain, souvent assez plat ou situé sur une légère butte, ne change guère sur une distance de quelques centaines de mètres.
Voir les colonnes C, G, H et J dans l'annexe 1, ainsi que dans l'annexe 2 l'exemple de la station de mesure de Grenchen/Granges SO avec une simulation vidéo.
Question: *A-t-on essayé de rapprocher artificiellement les vitesses calculées afin de les rendre mieux compatible avec celles obtenues par les stations de mesure SwissMetNet ?*

III. **Les éoliennes implantées dans les forêts produisent moins d'électricité**
Les vitesses du vent dépendent fortement de la hauteur au-dessus du sol, de sa rugosité et de la topographie du terrain (plat ou vallonné).
Or la plupart des emplacements d'éoliennes sur les sites prévus selon le nouveau Plan directeur cantonal fribourgeois se trouvent sur un terrain à topographie vallonnée, à l'intérieur ou en bordure des forêts dont les cimes des arbres culminant facilement au moins à 30 m au-dessus du sol.
Mais l'atlas des vents ne tient nullement compte de la réduction des vitesses du vent à une hauteur typique des nacelles d'éoliennes (centre de la surface balayée par les pales), par exemple à environ 125m *au-dessus du sol*. Il faudrait donc appliquer les vitesses estimées à une altitude d'au maximum 100m *au-dessus de la forêt*, et non à 125m du sol. La réduction de la vitesse du vent à 100m au lieu de 125m de hauteur est estimée à 0.2m/s. Donc encore environ 5% de surestimation supplémentaire si on oublie de tenir compte de ce fait.
En fait, les cimes des arbres correspondent plutôt à un « sol » bien rugueux avec comme effet de freiner les vents par rapport à un sol plat, lisse et sans obstacles …

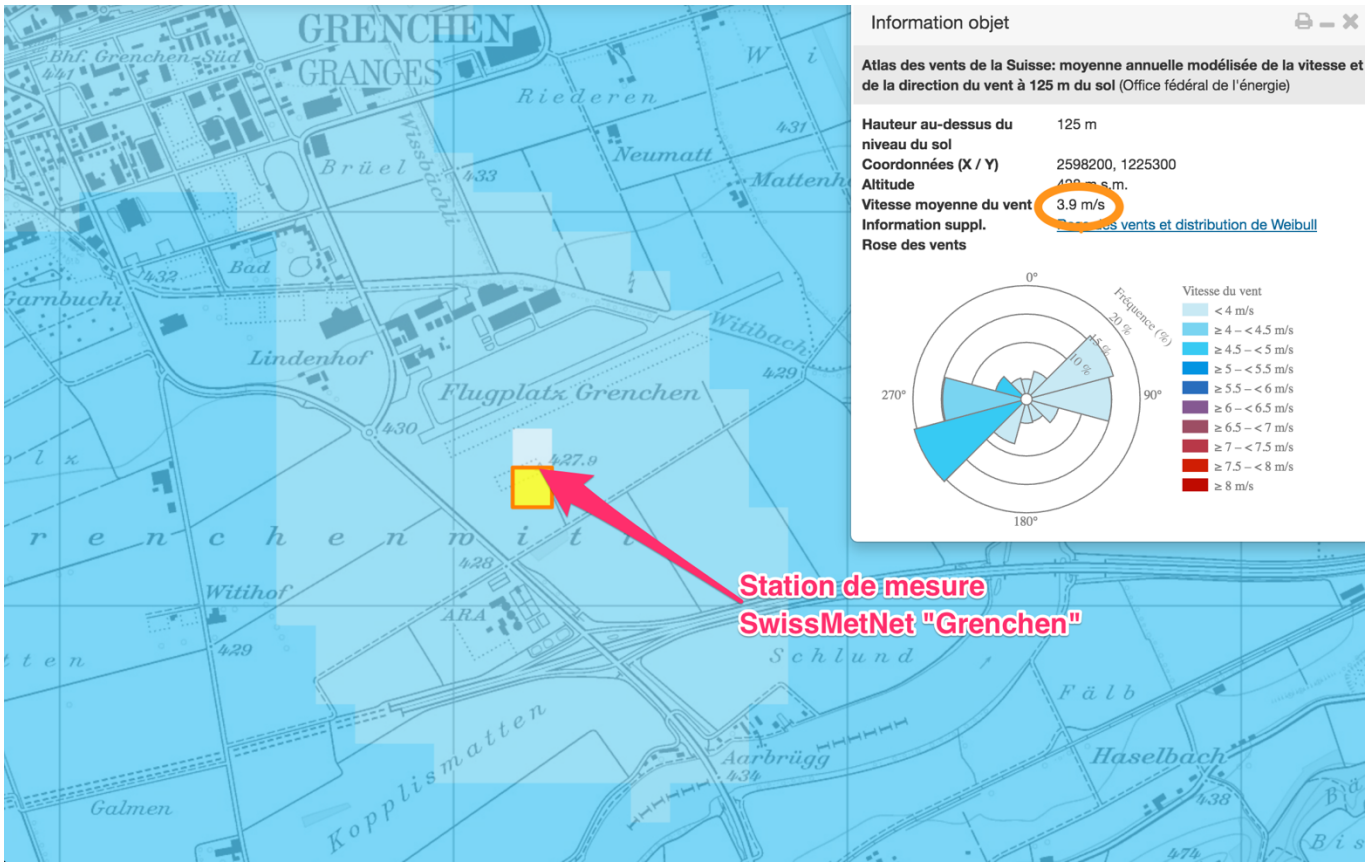
Il serait très utile d'obtenir de source compétente des explications et des réponses aux questions posées.

Annexe 1 : Comparaison des vitesses des vents mesurées avec l'atlas 2019

A Stations de mesure (carte) altitude	B Coor-données	C Vitesse (m/s) selon mesures à 50m sur sol (moyenne multi-annuelle)	D Vitesse (m/s) modélisée à 50m sur sol (Atlas des vents Suisse 2019)	E Diffe-rence D – C en m/s	F Difference en % D - C	G Vitesse comme D, mais à env 500m du mat de mesure SwissMetNet	H Diffe-rence G – C en m/s	J Difference en % G – C (surestimation des vitesses de vent)
Bantiger BE 942m	606'850 / 202'975	4.6 5.5 (155m)	5.6 6.1 (150m)	1.0 0.6 (150m)	22% 11% (150m)			
Buchs AG 387m	648'389 / 248'365	2.0	2.0	0.0	0%	2.6	0.6	30%
Cressier NE 431m	571'160 / 210'800	2.9	3.3	0.4	14%	3.7	0.8	28%
Egolzwil LU 521m	642'910 / 225'537	2.5	2.8	0.3	12%	3.5	1.0	40%
Grenchen SO 430m	598'216 / 225'348	2.8	3.4	0.6	21%	3.8	1.0	36%
Mathod VD 435m	534'870 / 178'070	3.0	3.4	0.4	13%	4.1	1.1	37%
Oron VD 827m	555'502 / 158'048	3.7	4.2	0.5	14%	4.5	0.8	22%
Payerne VD 490m	562'127 / 184'612	2.9	3.2	0.3	10%	3.7	0.8	27%
Plaffeien FR 1042m	586'808 / 177'400	3.9	3.9	0.0	0%	4.3	0.4	10%
Wynau BE 422m	626'400 / 233'850	2.4	2.5	0.1	4%	3.1	0.7	29%
Surestimations moyennes				**0.4**	**11%**		**0.8**	**28%**

Annexe 2 :

Les variations étranges des *vitesses modélisées* autour de la station SwissMetNet de Grenchen



Légende :

Cet extrait de carte est tiré de l'Atlas des vents de la Suisse (édition 2019), avec l'affichage de la vitesse du vent moyenne à une hauteur de 125m au-dessus du sol.
La station de mesure SwissMetNet Grenchen se trouve au sud de l'aéroport local de Grenchen, tout près du point coté 427.9m.
On observe que dans un rayon d'un kilomètre au moins de la station, le terrain est très plat et sans obstacles majeurs, à l'exception des bâtiments le l'aéroport.

Les colorations indiquent que le rectangle de 100x200m *) au centre de l'image qui englobe la station de mesure est le point le moins venté. Bizarre … ou est-ce dû aux nombreux mouvements d'avions de l'aéroport? Pas possible, ceci devrait plutôt augmenter la vitesse, non?

Notre séquence de film de trois minutes montre comment varie, selon l'atlas 2019, la vitesse de vent en s'éloignement de la station de mesure dans différentes directions.

A moins d'un kilomètre de distance, les vitesses montent de 3.9m/s à 4.5m/s au moins, puis elles restent stables.

Le même phénomène peut être observé pour toutes les autres stations de mesure répertoriées dans l'annexe 1.

*) dont la moitié inférieure est cachée par le carré jaune, résultat d'un click de souris pour afficher la vitesse de 3.9m/s à cet endroit