



MINIX / Hawk Associates Ltd

Définition d'un nouveau dispositif technologique
*d'Augmentation du rendement énergétique des
éoliennes*

Christian Hugues - christian.hugues@minix.fr

Edward Hobbs - edward.hobbs@minix.fr

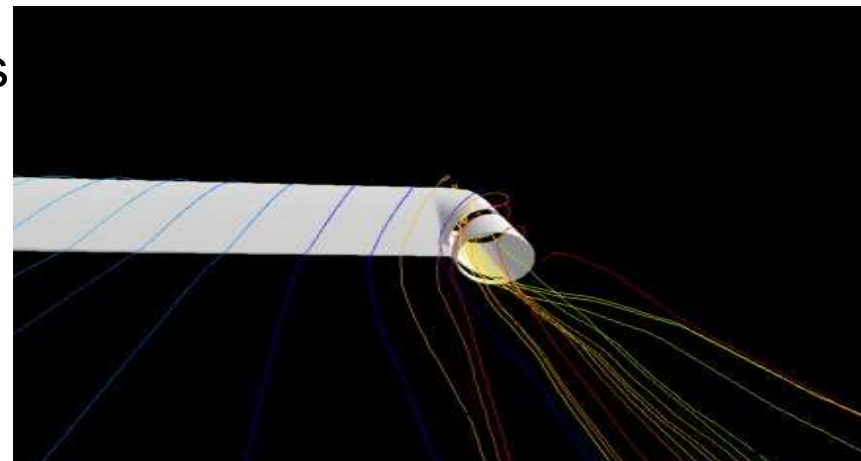
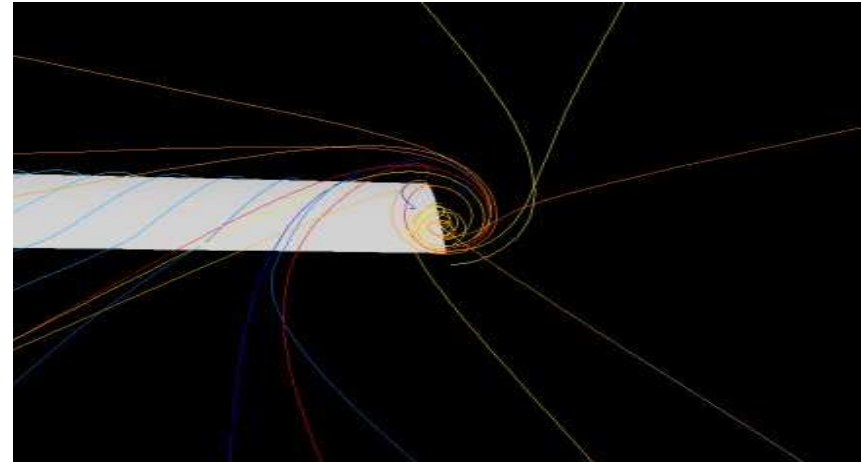
Vue d'ensemble du Marché

- AAER Systems (Canada)
- Acciona Energy (Spain)
- AN Windenergie (Germany) - bought by Siemens in 2005, now Siemens Wind Power
- A.Ayvazian & Associates (Iran)
- Bard Engineering (Germany)
- BOLTUN(Taiwan)
- Clipper Windpower(USA)
- DeWind(Germany)
- Emergya Wind Technologies (Netherlands)
- Ecotècnia(Spain)
- Enercon (Germany)
- Eozen (Spain)
- Fuhrländer (Germany)
- Gamesa Eólica (Spain)
- General Electric (USA)
- Goldwind (China)
- Harakosan (Netherlands, Japan)
- Innovative windpower (Germany)
- Leitwind (Italy)
- Mitsubishi Heavy Industries (Japan)
- Multibrid Entwicklungsgesellschaft (Germany)
- MTorres (Spain)
- Nordex (Germany)
- REpower (Germany) - bought by Suzlon in 2007
- Scanwind (Norway)
- Siemens (Denmark / Germany)
- Suzlon (India), largest wind turbine manufacturer in Asia [27]
- Vensys (Germany)
- Vestas (Denmark), the world's largest manufacturer of wind turbines
- Vergnet (France)
- Windflow (New Zealand)
- WinWinD (Finland)

- **Marché Compétitif sans écart compétitif important entre les différents acteurs**
- **Pas de découverte capitale en aérodynamique**

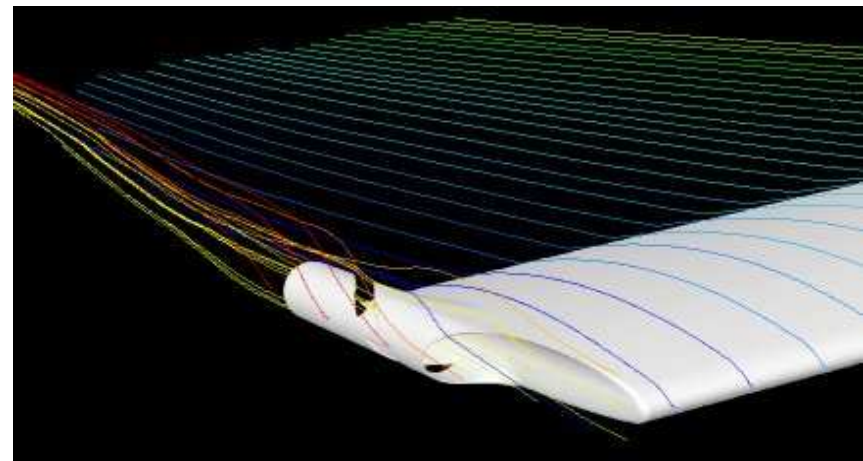
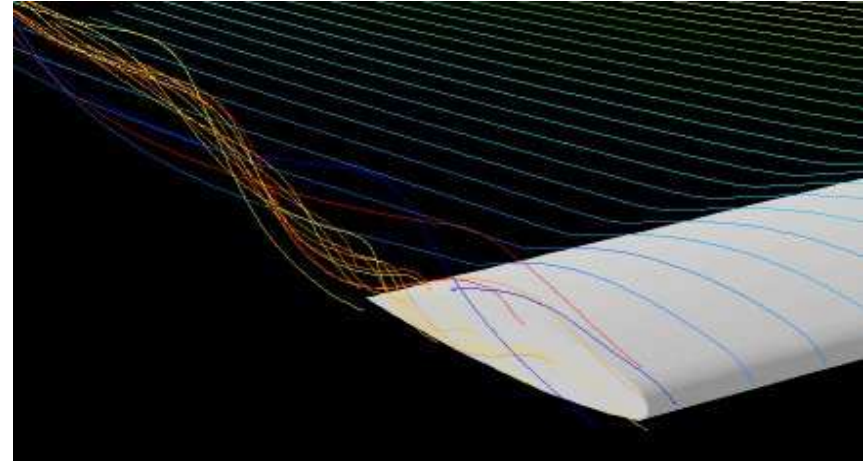
Concept

- Technologie aérospatiale qui, ajoutée à l'extrémité de l'aile, réduit la traînée et le vortex
- Peut s'appliquer à tous les profils
- Avec MINIX, amélioration du rendement énergétique des pales d'éolienne
- Le « rétrofit » ou l'intégration dans la conception initiale est simple à réaliser
- Réduction du bruit produit par les pales



Concept

- Tests en soufflerie et tests numériques 'avec' et 'sans' MINIX
- Introduction de la technologie aux acteurs clés de l'industrie
- Technologie brevetée



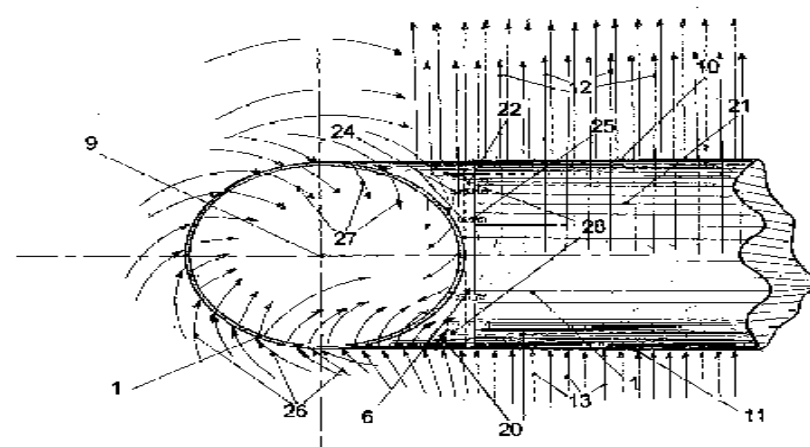
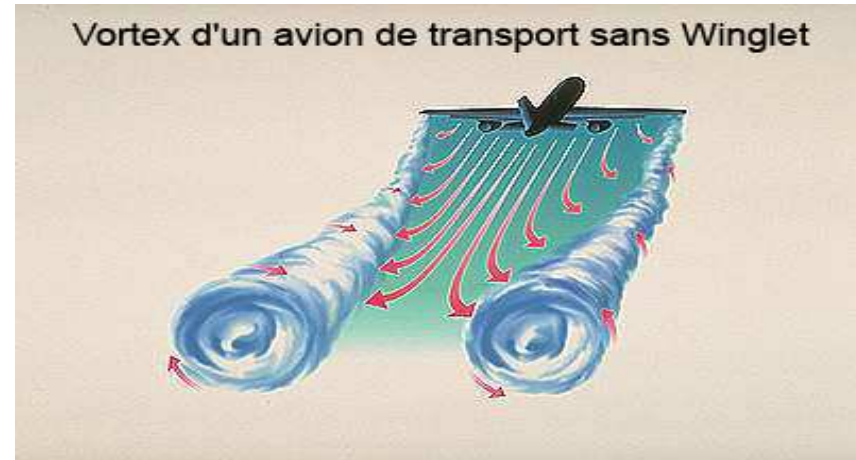
Technologie

- Dispositif cylindrique à fente(s) hélicoïdale(s) corrigeant le flux d'air
- Conçu et validé pour être ajouté à toutes extrémités d'ailes d'avions ou autres profils
- MINIX 2 déjà réalisé
- Dispositif conçu pour s'adapter à l'extrémité d'une pale



Technologie

- Le dispositif MINIX réduit le vortex et la traînée induite
- Déjà expérimenté à Mach 0.8
- Léger, installation et adaptation simple même en « rétrofit »
- 14 applications: Avion, Eoliennes, F1, Sous-marins, Hélicoptères, etc...





Résultats éolienne MINIX 2

Wind Turbine Power Curve :

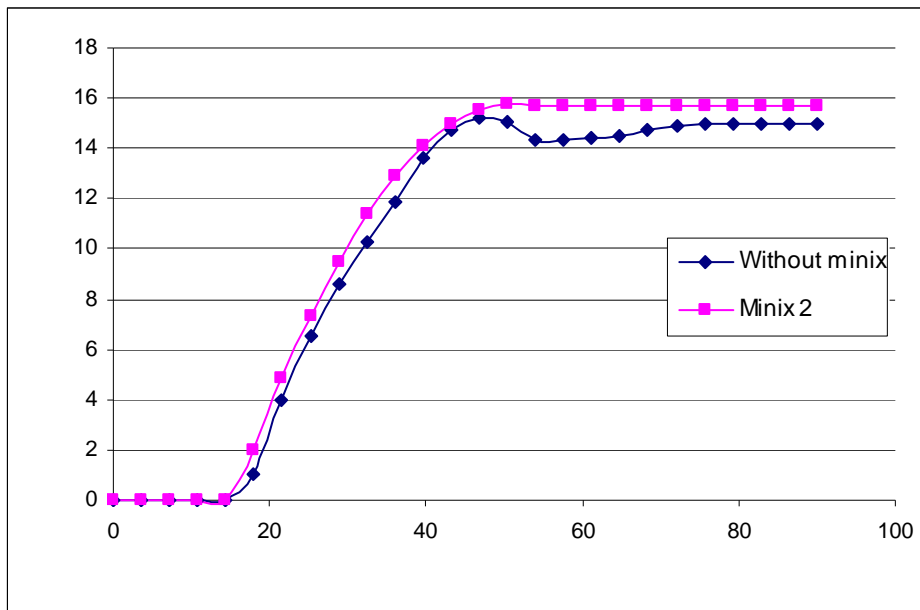
Speed m/s	Speed km/h	Power		Production	
		Without minix	Minix 2	Without minix	Minix 2
0	0	0	0	0	0
1	3,6	0	0	0	0
2	7,2	0	0	0	0
3	10,8	0	0	0	0
4	14,4	0	0	0	0
5	18	1	1,9855	0,139	0,275
6	21,6	4	4,8216	0,491	0,591
7	25,2	6,5	7,3309	0,648	0,731
8	28,8	8,6	9,5134	0,646	0,715
9	32,4	10,3	11,3691	0,543	0,599
10	36	11,9	12,898	0,411	0,446
11	39,6	13,62	14,1001	0,289	0,299
12	43,2	14,72	14,9754	0,180	0,183
13	46,8	15,2	15,5239	0,100	0,103
14	50,4	15,06	15,7456	0,051	0,053
15	54	14,3	15,7	0,023	0,025
16	57,6	14,3	15,7	0,010	0,011
17	61,2	14,4	15,7	0,004	0,005
18	64,8	14,5	15,7	0,002	0,002
19	68,4	14,7	15,7	0,001	0,001
20	72	14,9	15,7	0,000	0,000
21	75,6	15	15,7	0,000	0,000
22	79,2	15	15,7	0,000	0,000
23	82,8	15	15,7	0,000	0,000
24	86,4	15	15,7	0,000	0,000
25	90	15	15,7	0,000	0,000

Start speed	5 m/s
Cut out speed	25 m/s

Rédaction		
Alain FRYDMAN	TECHNI PROCESS	visa 



Resultats éolienne MINIX 2



RESULTS			
Calculated production of electricity	Without Minix	Minix 2	
Average power output	3,5	4,0	kW
Daily production	84,9	96,9	kW.h
Monthly production	2 582	2 948	kW.h
Annual production	30 987	35 379	kW.h
Gain		14%	

Rédaction		
Alain FRYDMAN	TECHNI PROCESS	visa 



Bénéfices

- **14% de gain net en rendement énergétique**
- une envergure de pale réduite pour le même rendement énergétique ou même envergure avec un rendement énergétique accru
- Réduction du bruit
- Coûts d'installation et de maintenance faibles





Bénéfices

- Facilement ajustable : Un simple rajout peut être fait sur site
- Pourrait être incorporé dans le nouveau design des pales, réduisant ainsi l'envergure et les matériaux utilisés
- Apporte une solution commerciale disponible et viable permettant d'accroître le rendement énergétique
- Innovant, précurseur sur le marché



Conclusions

- **Qui?** M Christian Hugues, inventeur du dispositif MINIX et Hawk Associates, représentant les intérêts commerciaux de la technologie
- **Quoi?** Un nouveau dispositif qui, ajouté au bout d'une pale d'éolienne (ou tout autre profil), réduit la traînée induite
- **Pourquoi?** Pour rendre l'équipement plus efficace. Réduire les coûts, l'émission de Co2 ainsi que les matériaux utilisés
- **Où?** Compagnie basée en France avec une dimension internationale. Technologie brevetée pour la France, l'Europe, les Etat Unis, le Canada, Israël, etc...
- **Quand?** La technologie existe aujourd'hui. Des tests ont été réalisés dans les secteurs aérospatial, marine et éolien
- **Comment?** Introduction au marché. Les phases de test nous donnent les résultats nécessaires à l'application et l'intégration commerciale de ce marché