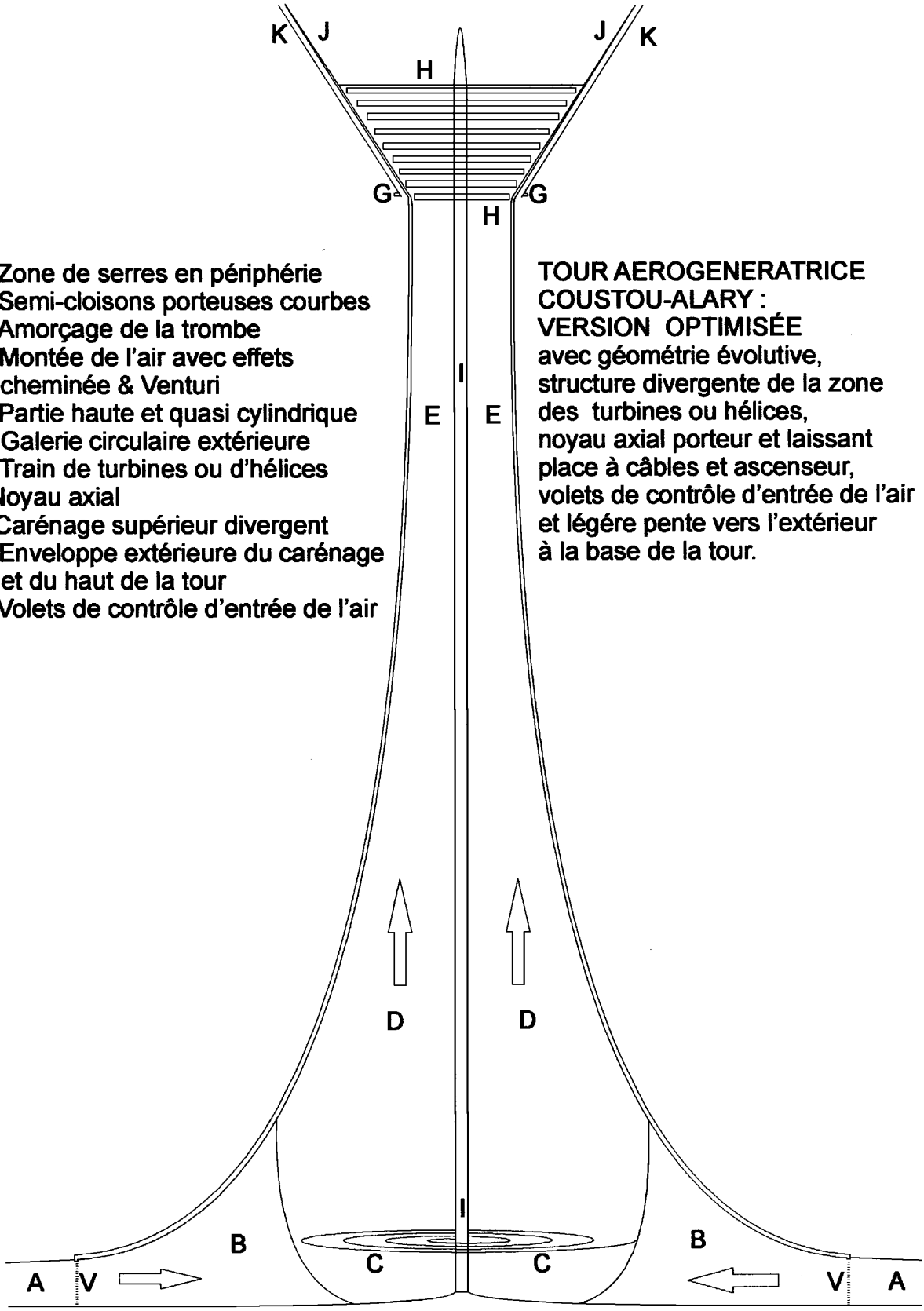
LES TOURS AEROGENERATRICES (OU TOURS VORTEX)



A- Zone de serres en périphérie
B- Semi-cloisons porteuses courbes
C- Amorçage de la trombe
D- Montée de l'air avec effets cheminée & Venturi
E- Partie haute et quasi cylindrique
G- Galerie circulaire extérieure
H- Train de turbines ou d'hélices
I- Noyau axial
J- Carénage supérieur divergent
K- Enveloppe extérieure du carénage et du haut de la tour
V- Volets de contrôle d'entrée de l'air

TOUR AEROGENERATRICE COUSTOU-ALARY : VERSION OPTIMISÉE avec géométrie évolutive, structure divergente de la zone des turbines ou hélices, noyau axial porteur et laissant place à câbles et ascenseur, volets de contrôle d'entrée de l'air et légére pente vers l'extérieur à la base de la tour.

Vue en coupe verticale

Les tours aérogénératrices (ou tours vortex) appartiennent à la famille des tours solaires dont le premier projet avait été développé voici une quarantaine d'années par l'ingénieur français Egard Henri Nazare, précurseur en la matière. Par rapport au projet Nazare et à tous ceux qui lui ont succédé, les tours aérogénératrices apportent cependant de considérables nouveautés, à la fois par le nombre de forces et effets naturels utilisés, par la diversité des sources de calories envisagées, par de nombreux détails de structure, par les caractéristiques des serres périphériques et du système de stockage des calories et, finalement par le rendement très supérieur à ce qui peut être espéré des projets concurrents. Ces tours font l'objet d'une prise de brevet dans une trentaine de pays par leurs deux concepteurs : le chercheur universitaire Alain Coustou (Maître de conférences à l'Université de Bordeaux, spécialiste de l'énergie, du climat et du développement durable) et l'informaticien Paul Alary (Directeur de collection aux éditions en ligne Eons).

Selon leurs promoteurs, les tours aérogénératrices constituent une solution d'avenir pour la production en masse d'une énergie propre et peu coûteuse.

Dans les pays équipés de centrales nucléaires, elles pourraient en augmenter **dans un premier temps** l'efficacité énergétique en accroissant considérablement la production électrique d'une centrale sans consommation de matière fissile supplémentaire tout en réduisant ses rejets thermiques et ainsi le rendre plus acceptable pour la population - et remplacer totalement les centrales thermiques. Les centrales nucléaires les plus anciennes ou les moins sûres pourraient ainsi être très vite arrêtées.

Dans tous les pays, **les tours aérogénératrices peuvent aussi fonctionner en autonome, uniquement avec des sources d'énergie renouvelables, ou valoriser les rejets des eaux de refroidissement industrielles en produisant de grandes quantité d'électricité, et en diminuant au passage leur impact thermique sur l 'environnement.**

Dans un second temps, elles peuvent enfin assurer le remplacement définitif et en douceur du nucléaire et permettre la production en masse et à faible coût d'une énergie électrique totalement non polluante, sans utilisation de combustible et sans rejet de gaz à effet de serre.

En France, les centrales électriques participent peu à la dérive de l'effet de serre : dans ce pays, à peine 5 % de l'électricité est produite par des centrales thermiques, essentiellement mobilisées aux heures de pointe de consommation.

Par contre, il n'en n'est malheureusement absolument pas de même au niveau mondial. Ce sont alors plus des deux tiers de l'énergie électrique qui sont produits par des centrales thermiques, brûlant du charbon, du pétrole ou du gaz. Cette situation contribue ainsi à renforcer dramatiquement un effet de serre dont les conséquences menacent d'échapper à tout contrôle. De plus le coût de production de l'électricité d'origine thermique tend à s'accroître avec la hausse des cours du pétrole, au détriment des utilisateurs, qu'il s'agisse des entreprises ou des particuliers**.**

Développer des centrales totalement non polluantes et capables de fournir un kW/h à faible coût constitue donc un enjeu fondamental. Cela d'autant plus que l'hydroélectricité a presque atteint ses limites, que le solaire et l'éolien sont à la fois d'un coût prohibitif et d'une disponibilité limitée au mieux à un tiers de la journée, que la biomasse ne peut fournir qu'un appoint. Le nucléaire est quant à lui discuté en raison des inquiétudes qu'il soulève, notamment au niveau du retraitement de ses déchets et de la sécurité de leur stockage à long terme.

Heureusement une solution existe: Celle que nous proposons avec le projet de **tour aérogénératrice**, qui a fait l'objet de la délivrance d'un brevet français par l'INPI (brevet n° 0408809). Après un rapport préliminaire très favorable, le brevet mondial a été ensuite accordé en janvier 2007 pour une trentaine de pays. Nous en présentons ici les principes généraux, la description, le fonctionnement et un certain nombre des multiples avantages.

I – Principes généraux :

Utilisation d'une structure creuse en forme de tour évasée à la base et optimisée pour **combiner quatre, voire cinq forces et effets naturels** en vue de la production massive et permanente d'énergie électrique à bas coût, sans pollution, sans consommation de ressources naturelles limitées et sans être pénalisé par l'irrégularité du régime des vents comme dans le cas des éoliennes.

Les forces et effets naturels utilisés sont :

1- **L'effet cheminée**

2- **L'effet de serre**

3- **La « force » de Coriolis**

4- **L'effet Venturi**

5- De plus, **le vent** est susceptible de fournir un appoint, sans jamais être nécessaire au fonctionnement de la tour et il est possible de renforcer l'efficacité et la rentabilité de l'installation en utilisant des **calories basses températures** provenant de l'industrie, de centrales nucléaires, d'incinérateurs ou de la géothermie, autrement en grande partie inutilement perdues.

II – Description de la structure et des fonctions de ses différents éléments :

Le descriptif détaillé, les plans et le texte du brevet international peuvent être consultés sur le site des concepteurs de la tour aérogénératrice :
http://groups.msn.com/ToursAerogeneratrices2/

L'utilisation du moteur de recherche Google (recherche avancée) permet également de trouver de nombreuses références aux tours aérogénératrices (taper l'expression complète) ou à son concepteur originel (Alain Coustou).

A/ Dimensions optimales envisagées :

- Hauteur : 300 mètres
- Diamètre à la base : 200 mètres
- Diamètre intérieur au sommet : 25 à 30 mètres
- Superficie de vitrages (à effet de serre) autour de la base de l'édifice : 3 à 5 Km2 en fonctionnement autonome, beaucoup moins en combinant forces et effets naturels avec la récupération de calories de refroidissement industrielles ou provenant d'autres sources renouvelables (géothermie).

Des dimensions inférieures sont envisageables, en fonction des calories disponibles et des besoins, le principe fonctionnant efficacement pour toute hauteur au moins égale à une centaine de mètres.

B/ Descriptif, de la base au sommet :

1) **La base évasée**, qui assure une parfaite stabilité à l'ensemble, est peinte en noir. Les entrées d'air munies de volets sont disposées tout autour de la périphérie de cette base et sont cernées de grillages pour interdire toute pénétration accidentelle d'oiseaux.

Entre chacune des entrées s'amorce une **cloison**. Les cloisons, qui ont simultanément une fonction de **structures porteuses**, s'interrompent dans la partie centrale de la tour. Elles ont une **forme (**en plan**) courbe**, afin d'initier un mouvement de rotation de l'air aspiré dans la tour, rotation qui s'amplifie de la base vers le sommet et s'auto-entretient grâce à la force de Coriolis.

2) La base est entourée d'une aire de nature différente, selon que l'édifice est construit ou non dans une région disposant de ressources en eau.

- En région disposant de ressources hydrauliques, des **bassins** aux parois et au fond de couleur noire joueront le rôle de réservoirs de chaleur relative pendant la nuit. Chaque bassin peut éventuellement être doté d'une couverture flottante de couleur noire, destinée à contrôler l'évaporation.

- En zone sèche ou désertique, une surface de sol recouvert de **bitume** ou de **béton teinté en noir** pourrait assurer les mêmes fonctions.

Dans les deux cas, la superficie envisagée pour le captage des calories solaires est de plusieurs Km2 en utilisation autonome et est surplombée de **vitrages** très légèrement inclinés du centre vers la périphérie et générant un effet de serre. Pratiquement, la superficie des serres dépendrait de l'ensoleillement moyen et de la latitude du lieu. Elle pourrait être de l'ordre de 4 Km2 dans le sud de la France pour une tour de 300 m.

Cette superficie pourrait cependant être considérablement réduite en cas de récupération de calories industrielles ou issues d'une centrale nucléaire.

3) **Le diamètre de la tour se rétrécit progressivement** à partir de la base, particularité qui doit entraîner une accélération considérable du flux d'air ascendant (combinaison de l'effet cheminée et de l'effet Venturi).

La partie supérieure de la tour est cylindrique ou quasi cylindrique, éventuellement légèrement tronconique, de préférence peinte de couleur claire, en blanc par exemple.

Un dispositif de conversion de l'énergie de la colonne d'air en électricité, constitué de plusieurs étages de turbines ou d'hélices, contrôlées par des capteurs et gérées par un programme informatique, est installé peu avant le sommet de l'édifice. Ce dispositif peut-être accompagné d'un évasement de la tour à son niveau en vue de mieux assurer l'évacuation de la colonne d'air malgré la conversion d'une partie importante de son énergie cinétique.

Enfin un **carénage divergent en sortie des turbines** permettrait de maîtriser les perturbations du flux d'air en haut de la tour et de supprimer les éventuelles nuisances sonores, de toutes manières extrêmement peu gênantes, étant donné que le sommet d'une tour de dimensions optimales s'élèverait à 300 mètres et que le flux d'air serait dirigé vers le ciel. De plus, si la tour est implantée près d'une centrale nucléaire, elle n'aura pas de riverains, étant donnée la zone inconstructible qui l'entourera. Quand au danger pour la circulation aérienne, il serait nul, étant donné que les zones d'implantation de centrales sont interdites de survol. La présence d'un panache d'air ascendant participerait même à la sécurisation de la centrale voisine.

III – Fonctionnement :

A/ Effet de serre :

L'air ambiant autour du pied de la tour, naturellement généralement plus chaud que celui du sommet, est monté en température grâce à l'**effet de serre** procuré par les surfaces vitrées.

1) Une réserve de calories est constituée à l'aide de l'échauffement du sol bitumé ou recouvert de béton teint en noir ou, mieux encore, de **bassins** d'eau octogonaux ou quadrangulaires. La capacité de stockage diurne des calories est en effet très supérieure dans le cas de bassins à ce qu'elle est dans le cas de bitume ou de béton. Ces bassins sont eux-mêmes de couleur noire et peuvent être recouverts d'une couverture flottante rigide ou semi rigide noire, teinte qui permet l'absorption de la chaleur solaire. Ce dispositif ne serait utile que si il était jugé nécessaire de réduire l'évaporation de l'eau des bassins, soit pour l'économiser, soit pour limiter les éventuels phénomènes de condensation en haut de la tour.

Pour la même raison, la base évasée de la tour peut être elle-même peinte en noir et isolée par des vitrages sur toute la partie dont la pente est inférieure à 45°.

La **zone noire d'absorption et de réserve de calories** tout autour de la base de l'édifice – soit, en fonctionnement autonome, une superficie de quelques Km2 de béton, de bitume ou, mieux, de bassins – est surplombée par des vitrages sous lesquels circule l'air qui sera échauffé avant d'être aspiré par la tour.

2) Cette zone de vitrages est cerclée par un **système de volets** géré électroniquement pour optimiser l'utilisation de l'air chauffé par vent faible ou moyen. La manœuvre de ces volets permettrait d'éviter tout risque lié à l'excès de surpression qui pourrait résulter de vents violents. Elle permettrait aussi d'améliorer encore le rendement de la tour.

3) **L'implantation de la tour sur le site d'une centrale nucléaire ou thermique** permettrait l'utilisation des calories de l'eau du circuit de refroidissement de la centrale, transmise au circuit tertiaire. L'eau de ce dernier serait déviée sous la tour ou vers les bassins extérieurs à la tour, à partir soit des plus proches de la base, soit des plus éloignés en fonction des contraintes liées à la nécessité de maintenir le rendement thermodynamique de la centrale. On peut envisager soit de faire cascader l'eau du circuit tertiaire dans la base de la tour (comme dans les actuelles tours de refroidissement) ou au dessus des bassins extérieurs, soit de la brumiser au dessus de ces mêmes bassins, soit de faire circuler l'eau du circuit secondaire dans des réseaux de fines canalisations placées dans les bassins pour transmettre directement les calories à l'eau de ces derniers. Quelque soit la modalité choisie, le système proposé remplirait à ce niveau la fonction

qui est actuellement celle des tours de refroidissement et la base de la tour et la zone de serres directement voisine joueraient le rôle de zone de transmission de calories. Nous envisageons diverses configurations pour cette transmission. Comme nous l'avons dit plus haut, la configuration choisie devrait évidemment préserver le rendement thermodynamique de la centrale dont les calories seraient récupérées. L'expérience et le savoir-faire des ingénieurs qui ont travaillé sur les tours de refroidissement classiques assureraient l'optimisation du système proposé ici.
Cette solution aurait le double avantage de réduire considérablement la superficie des serres et de limiter les rejets d'eau tiède dans la nature. De plus cette localisation des tours devrait permettre un abaissement considérable du prix de revient du KW/h qui pourrait être réduit d'un facteur 2, voire plus en fonction de la disponibilité préalable de terrains, postes de transformation et lignes à très haute tension, certains coûts en personnel pouvant aussi être partagés avec la centrale électrique. Enfin, cette utilisation des effluents chauds des centrales permettrait à la fois de réduire le prélèvement d'eau en rivière ou en mer – actuellement de l'ordre de 50 mètres cubes par seconde pour chaque tour de refroidissement –, de limiter les rejets d'eaux tièdes dans ces mêmes rivières ou dans la mer et de rendre inutiles les tours de refroidissement classiques.
Jusqu'à présent, les eaux rejetées après passage dans les tours de refroidissement des centrales nucléaires sont tout de même plus chaudes que lors de leur prélèvement, de 15°C environ pour les rejets à la mer et de 12°C pour les rejets en rivière. La solution de l'implantation des tours aérogénératrices en complément des centrales nucléaires est donc susceptible d'améliorer grandement la préservation de l'environnement tout en assurant un prix de revient du kW/h particulièrement bas (probablement de l'ordre de 2 centimes d'euros le kW/h, contre 3,5 pour l'électricité nucléaire et 10 à 12 pour les éoliennes) et en garantissant les conditions d'un développement durable.

C'est donc tout l'ensemble centrale nucléaire (ou thermique) + tours aérogénératrices qui verraient leur rendement amélioré.

Mais ce n'est pas tout.

Dans le cas de la disponibilité d'un flux suffisant d'effluents à température relativement élevée, la brumisation de tout ou partie de l'eau directement dans l'air sous la base de la tour et/ou au dessus des bassins de stockage des calories serait susceptible d'améliorer la transmission de ces dernières à l'air aspiré par la tour. De plus, charger cet air en humidité accroîtrait l'énergie de la trombe artificielle générée dans la tour aérogénératrice, au prix toutefois d'un probable et inoffensif phénomène de condensation au dessus de la tour.

De même, il est possible d'utiliser une source thermale, la géothermie ou des calories d'origine industrielle (sidérurgie, fonderies, cimenteries, incinérateurs…) pour alimenter les bassins avec presque les mêmes avantages au niveau du préchauffage de l'eau et de la base de la

tour. Le principe de la tour aérogénératrice étant valable pour des dimensions allant de 100 mètres environ à 300 mètres, voire plus, il est possible d'adapter le choix des dimensions de la tour à l'importance des calories récupérables, sans compter, encore une fois les **calories solaires** et leur stockage dans les bassins.

B/ Combinaison de l'effet cheminée, de la force de Coriolis et de l'effet Venturi :

1) Effet cheminée

L'air chaud piégé sous la surface vitrée et sous la base évasée de la tour monte dans la structure creuse par **effet de cheminée**.

Ce phénomène bien connu ne suffirait pas à lui seul à assurer une efficacité suffisante du dispositif pour une tour dont la hauteur est limitée à 300 mètres. Si on se limitait au seul effet cheminée, il faudrait alors une tour de 500 à 1000 mètres de haut, comme dans les projets de construction de tours solaires en Espagne et en Australie, posant de sérieux problèmes de construction. Et encore ! La vitesse ascensionnelle de la colonne d'air ne pourrait au mieux atteindre qu'une soixantaine de kilomètres/heures et le rendement de l'ensemble serait des plus médiocres…

C'est là qu'intervient l'architecture très particulière de la tour aérogénératrice, aboutissant à maximiser l'énergie produite en permettant de tirer parti de deux forces naturelles complémentaires.

2) Force (ou effet) de Coriolis

L'air qui pénètre dans la base de la tour est guidé par des cloisons courbes qui amorcent sa mise en rotation. Ces cloisons, qui prennent naissance entre chaque baie d'entrée de l'air, exercent également une fonction de structure porteuse. Le noyau central de la tour garantit la symétrie de la mise en rotation de l'air ascendant.

Ainsi est initié un **phénomène de trombe**, entretenu et amplifié par **l'effet Coriolis**, cette « force » naturelle qui est à l'origine du sens de rotation des cyclones et des trombes atmosphériques. Nous obtenons ainsi une tornade captive et autoentretenue. L'air chaud ne se contente plus de monter mais se trouve animé d'un rapide mouvement de rotation dans le même sens que celui prévu pour les étages de turbines.

Outre un supplément non négligeable d'énergie cinétique ainsi communiqué à ces dernières, cette mise en rotation de la colonne d'air ascendant permet d'accroître le nombre de tours/minute des turbines sans en augmenter la vitesse relative par rapport au milieu ambiant. Ce dernier point constitue un important avantage aérodynamique supplémentaire pour la solution des tours aérogénératrices.

- La « force » de Coriolis est une conséquence de la rotation de la terre. Dans l'hémisphère nord, elle tend à dévier les masses d'air en mouvement vers la droite et leur imprime un mouvement de rotation. Dans la nature, ce phénomène est en particulier à l'origine du sens de rotation des cyclones et des trombes. Comme il y a inversion de ce sens de rotation dans l'hémisphère sud, la force de Coriolis s'affaiblit en s'approchant de l'équateur, au niveau duquel elle s'annule. Par contre, l'effet de serre étant maximal autour des tours aérogénératrices en zone intertropicale, il y a compensation de la faiblesse de l'effet Coriolis dans cette partie du globe.

3) Effet Venturi

L'architecture particulière de la tour, évasée à la base et dont le diamètre intérieur se rétrécit au fur et mesure que l'air monte par effet cheminée, entraîne une accélération considérable du flux d'air ascendant et en rotation par **effet Venturi** (le même effet qui fait que le courant d'une lente rivière s'accélère quand son lit se rétrécit). Avec un diamètre intérieur dans la partie haute de la tour égal au 1/7ème de celui de la base, et un écart de température d'une trentaine de degrés, la vitesse de la colonne d'air serait de plusieurs centaines de Km/h. Il sera seulement nécessaire d'éviter que cette vitesse dépasse de beaucoup mach 0,7 car, au-delà, on arriverait à un domaine transsonique posant des problèmes de maîtrise du flux et de résistance des pales des turbines de 25 mètres de diamètre.

Ainsi l'énergie véhiculée par la colonne d'air est considérablement amplifiée par rapport à ce qui serait obtenu par simple effet de cheminée dans une structure tubulaire et de diamètre constant de la base au sommet.

Le calcul de l'effet Venturi est extrêmement simple : entre la base et le sommet, la vitesse du flux d'air est multipliée par un coefficient égal au rapport surface interne de la tour à sa base / surface interne au sommet. Pour un rapport des diamètres égal à 7, le rapport des surfaces est égal à 49. En déduisant la surface occupée par le noyau central, les demi cloisons courbes de la base et les fixations du train de turbines, il passe à environ 50. Par conséquent, une vitesse ascendante à la base de seulement 10 Km/h entraîne une vitesse potentielle de 500 Km/h au niveau le plus étroit, à la base des turbines. Il faut bien sûr tenir compte des autres paramètres : possibilité d'obtenir des vitesses bien plus élevées par accroissement du différentiel de température entre la base et le sommet, supplément d'énergie cinétique du à la mise en rotation de la colonne d'air, présence des turbines destinées au captage de l'énergie cinétique, utilisation éventuelle de compresseurs et de vannes de décharge, etc.

C/ La conversion de l'énergie cinétique de la colonne d'air en énergie électrique :

L'énergie de la trombe d'air captive et autoentretenue est recueillie dans la partie haute de la tour par un train de **turbines ou d'hélices**, l'ensemble étant spécialement conçu pour ne pas « étouffer » la colonne d'air ascendante. Les turbines sont gérées grâce à des capteurs (enregistrant vitesses du flux d'air et de la rotation des turbines) et à un programme informatique spécifique. Prolongé jusqu'à la base de la tour, le noyau central du train de turbines peut également contribuer à supporter le poids de celui-ci et permettre le passage de câbles ou d'un ascenseur interne. De plus, étant situé dans l'axe de « l'œil » du cyclone artificiel, il contribue à en assurer la symétrie sans freiner la rotation de la colonne d'air.

Il est raisonnable de prévoir que plus de 75% de l'énergie cinétique soient ainsi convertis en électricité, le reliquat correspondant à des pertes de charge inévitables ou étant destiné à l'auto-entretien du phénomène de trombe. Sans atteindre à cause de cela le rendement des turbines à vapeur ou des turbines hydrauliques (de l'ordre de 90% selon le type d'installation), le rendement est donc supérieur à celui qui peut être théoriquement obtenu d'une éolienne, limitée par la « loi de Betz » qui démontre qu'une éolienne à rotor unique non caréné et à axe horizontal ne pourra jamais convertir en énergie mécanique plus de 59% de l'énergie cinétique du vent incident. La structure de la tour, l'accélération forcée de la veine d'air, l'utilisation de plusieurs étages de turbines et la combinaison de plusieurs forces et effets naturels ainsi que de calories de récupération permet de dépasser cette contrainte.

De toute manière, même si la « loi de Betz » s'appliquait à une tour simplifiée disposant d'une seule turbine, elle aboutirait à une puissance disponible plus de 4000 fois supérieure à celle d'une éolienne de diamètre identique à celui de la turbine, le différentiel de vitesse de l'air entre les deux solutions étant de l'ordre de 16 et la puissance disponible dépendant de la vitesse de l'air à la puissance 3 (une vitesse double = 8 fois plus de puissance ; une vitesse multipliée par 16 = 4096 fois plus de puissance). Entre la tour aérogénératrice et les éoliennes classiques, il existe de fait une différence comparable à celle qui existe entre un avion à réaction et les avions légers à hélice. L'architecture interne de la tour présente d'ailleurs des similitudes évidentes avec celle d'un turboréacteur.

La production d'électricité ainsi obtenue est permanente. En particulier, elle est presque totalement **indépendante du vent**, contrairement aux éoliennes classiques. Les éventuelles fluctuations ne peuvent guère provenir que des variations de l'écart entre les températures de l'air à la base et au sommet de la tour.

Le système fonctionnant en accumulation de chaleur, même dans le cas d'un fonctionnement purement solaire, la chaleur peut être accumulée pendant la journée et utilisée la nuit pour générer l'électricité.

La puissance installée pourrait être de plusieurs centaines de mégawatts : de l'ordre de 500 à 700 MW en fonctionnement autonome avec une trentaine de degrés d'écart entre l'air de la base et celui du sommet, plus de 1000 MW dans le cas d'une implantation près d'une centrale thermique ou nucléaire dont on récupérerait les calories des effluents issus du circuit de refroidissement.

Or ces calories actuellement en partie dissipées inutilement dans la nature par les centrales ne sont pas négligeables. Nous donnerons ici l'exemple de la centrale nucléaire helvétique de Gösgen, légèrement moins puissante que les dernières centrales construites en France. La tour de refroidissement de cette centrale éjecte en permanence une puissance-chaleur de plus de 2

millions de kWh dans la basse atmosphère, soit l'équivalent annuel de 17 milliards de kWh. Or il s'agit d'énergie perdue **après** refroidissement par la tour.

La récupération des calories du circuit secondaire d'une telle centrale pourrait faire espérer atteindre une puissance au moins égale à 1000 MW, voire plus, pour chaque tour aérogénératrice, avoisinant ainsi celle d'un réacteur nucléaire. Il conviendrait simplement d'éviter toute dégradation du rendement thermique de l'unité de production électrique couplée à la centrale nucléaire, ce qui ne devrait présenter aucune difficulté.

IV – Quelques bonus :

Les **Tours Aérogénératrices**, de par leur hauteur (de l'ordre de 300 mètres pour la dimension optimale) et leur architecture (une partie haute quasi-cylindrique surmontant une base évasée) sont susceptibles d'utilisations complémentaires, apportant un complément d'utilité non négligeable pour accroître encore leur rentabilité. En voici quelques unes :

La plate-forme circulaire d'entretien près du sommet, pourrait être utilisée comme poste de surveillance anti-incendie en zone forestière.

Des antennes, émetteurs et réémetteurs : radio, télévision, téléphonie mobile, etc. Les antennes émettrices profiteraient de la hauteur de l'édifice pour disposer d'un rayon d'action accru et ne présenteraient aucun risque pour la population.

En région à régime de vents réguliers, **des couronnes d'éoliennes annulaires** cerclant la partie quasi-cylindrique de la tour (qui leur servirait d'axe vertical) apporteraient un bonus en énergie bien plus économique que ce qui est produit par une éolienne classique : l'altitude du « pylône gratuit » constitué par la tour garantirait une plus grande stabilité du flux de vent, non perturbé par le relief du sol.

Dans un premier temps, **coupler tours génératrices et centrales nucléaires** améliorerait sensiblement le rendement des unes comme des autres tout en permettant l'arrêt immédiat de certains réacteurs. Cela permettrait aussi de se passer encore plus facilement des centrales thermiques (les deux tiers d'une production mondiale d'électricité en constante augmentation, ne l'oublions pas !), et de donner un sérieux coup de fouet à la croissance économique française, européenne et mondiale – donc à l'emploi – et à la protection de la nature.

Par ailleurs, le savoir-faire des sociétés déjà engagées dans la production d'électricité classique, nucléaire ou éolienne devrait faire merveille en ce qui concerne la mise au point, la construction et la gestion des tours aérogénératrices. Une chance, pour celles qui se lanceront dans

cette nouvelle révolution énergétique, d'acquérir ou de maintenir une position de leader dans le monde, en ce qui concerne l'énergie, tout en améliorant leur image de marque.

Ultérieurement, quand il faudra arrêter la production électrique des centrales nucléaires arrivées en fin de vie, les tours aérogénératrices seront là pour **prendre le relais**, sans drame social et sans problème économique. Il suffira, soit d'étendre la surface des capteurs de calories solaires (serres), soit de favoriser l'implantation à proximité d'activités génératrices de basses calories récupérables, soit de conserver éventuellement un des réacteurs de la centrale en le faisant fonctionner au ralenti uniquement comme générateur de chaleur basses calories (eau non bouillante) pour alimenter plusieurs tours. Quand aux pays qui ne disposent pas de centrales nucléaires, il leur sera toujours possible d'utiliser dans les mêmes conditions les calories perdues par les **centrales thermiques – et donc d'éviter d'avoir à construire de nouvelles centrales –** et les **calories solaires, industrielles ou géothermiques** utiles au fonctionnement des tours.

La solution « Tours Aérogénératrices » est en effet une **solution à vocation universelle**. Et comme l'a remarqué un des ingénieurs à qui a été soumis le projet pour expertise, il pourrait bien s'agir de « l'invention du siècle » et du début d' « une nouvelle révolution économique ».

En conclusion, les tours aérogénératrices constituent la **solution parfaite à tous les points de vue. Non seulement elles permettront de produire de l'électricité en masse et à un coût particulièrement bas, mais elles garantiront le développement durable en n'utilisant aucun combustible fossile. Le danger environnemental des tours aérogénératrices est nul.** La tornade captive ne peut s'en échapper, car cédant la majeure partie de son énergie aux turbines. De plus, le dispositif n'émet aucun gaz, limitant au maximum les atteintes à l'environnement.

Toutes raisons qui devraient pousser à une décision rapide en faveur du développement des tours aérogénératrices, d'abord par la construction d'un modèle d'évaluation, éventuellement sous la forme d'une structure modulaire simplifiée et relativement peu coûteuse, puis par la mise en route d'un programme ambitieux de construction en France et dans le monde.

Alain Coustou – 13-06-2007

PS : L'invention fait l'objet d'un brevet international, la protégeant en France et dans une trentaine de pays d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord.

Site Internet : **http://groups.msn.com/ToursAerogeneratrices2/**