

Mémoire de l'Association de Promotion des Usages de la Quasiturbine (APUQ)
concernant le Plan de transport de la Ville de Montréal

Partie III : section E- L'innovation

Objectif zéro pétrole 2020

Autobus, taxis et parc de véhicules

Mémoire présenté aux membres de la Commission sur la mise en valeur du territoire,
l'aménagement urbain et le transport collectif (Conseil de Ville)
et aux membres de la
Commission sur l'environnement, le transport et les infrastructures (Agglomération)

Septembre 2007

Table des matières

Introduction.....	3
Présentation de l'APUQ	4
Solutions à zéro pollution.....	5
Mobilité pneumatique.....	5
Moteurs rotatifs Quasiturbine.....	7
Prototype véhicule.....	10
Jalons pour l'avenir	12
Pertinence pour la Ville de Montréal.....	12
Conclusion	13

Renseignements

Jean Rémillard 514-388-4731

apuq@pureinvention.com

Introduction

Cette présentation vise à faire connaître une nouvelle technologie permettant la création de toute une gamme de véhicules hybrides pneumatique/combustible. Cette technologie permettra à un véhicule de passer en cours de route du mode de fonctionnement pneumatique zéro pollution au mode de fonctionnement à combustion interne à pollution ultra faible pouvant utiliser tout type de combustible incluant les carburants verts à effet neutre sur le cycle naturel du carbone. De plus, ces véhicules pourront récupérer l'énergie au freinage utilisant cette même technologie qui peut aussi fonctionner en mode compresseur. Bref, tout cela est rendu possible grâce à une seule et même technologie : la Quasiturbine ou Kyotomoteur.

Notre projet, actuellement dans son cycle de développement, utilise un prototype en mode pneumatique uniquement. Les autres fonctions seront ajoutées au fur et à mesure de la progression du projet. Également, des gokarts à air comprimé (petits véhicules quatre roues utilisés pour le loisir) nous servent de bancs d'essai. Nous croyons que notre projet cadre parfaitement avec les deux premiers objectifs de la Ville de Montréal qui déclare à la page 131 du Plan de transport :

Assurer une veille technologique en transport

La Ville de Montréal continuera à assurer une veille technologique et concentrera son attention dans les champs d'application suivants :

Véhicules

- autobus (technologie propre);
- véhicules de parc (technologie propre);
- taxis (navigation, technologie propre).

Ainsi qu'aux objectifs de la Ville de Montréal, concernant l'implantation d'une grappe industrielle en transport terrestre avancé, mentionnés à la page 132 du même Plan de transport :

Implanter une grappe industrielle en transport terrestre avancé

La stratégie de développement économique de Montréal valorise le développement du secteur du transport des personnes et des marchandises et vise à faire la promotion des différents marchés en développement. Ainsi, Montréal évaluera la faisabilité de la mise sur pied d'une grappe industrielle dédiée au secteur des transports, particulièrement en ce qui a trait aux transports terrestres avancés. Les secteurs envisagés par cette grappe industrielle sont :

- nouveaux modes de propulsion et nouveaux carburants
- télécommunications et technologies de l'information
- conception des véhicules
- production d'équipements de transport

Au sens de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM), il s'agit d'une grappe de technologique émergente ayant un potentiel de croissance élevé. Une grappe industrielle dans ce secteur signifierait :

- assurer une plus grande concertation avec tous les acteurs
- positionner la région de Montréal
- assurer le développement de projets par des sources de financement
- soutenir les initiatives en vue de l'atteinte des objectifs du Protocole de Kyoto

L'implantation de la grappe industrielle en transports avancés requiert des investissements initiaux de l'ordre de 100 000 \$. Il s'agit d'abord et avant tout d'une première phase d'un projet qui se veut beaucoup plus ambitieux. Cette première phase consistera à réunir les acteurs concernés en vue d'établir un plan d'action afin de maximiser les retombées dans ce domaine dans la région de Montréal.

Un montant annuel de 500 000 \$ est prévu pour assurer le fonctionnement de la grappe industrielle en transport terrestre avancé. Les gouvernements supérieurs seront sollicités pour participer financièrement à ce projet et faire en sorte que Montréal devienne un leader mondial dans ce domaine d'avenir dont le marché futur est évalué à plusieurs milliards de dollars.

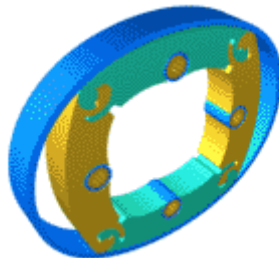
Présentation de l'APUQ

Organisme à but non lucratif A. P. U. Q.

Association de Promotions des Usages de la Quasiturbine
Voir le site www.pureinvention.com/apuq

Le mandat de l'organisme est de faire la promotion et l'intégration d'un tout nouveau type de moteur nommé Quasiturbine.

C'est en 2002 qu'un petit groupe de citoyens du quartier Ahuntsic à Montréal se réunit dans les locaux d'Écoquartier pour y rencontrer un inventeur québécois, Monsieur Gilles Saint-Hilaire, physicien, qui présente son invention : un nouveau type de moteur rotatif sans piston, ni bielle, ni vilebrequin. Convaincu du potentiel écologique et de la nécessité de faire reconnaître cette invention par le plus grand nombre, Monsieur Jean Rémillard propose alors de former une association qui aurait comme mandat premier d'en faire la promotion.



Profitant de toutes les tribunes, c'est principalement par les ondes de Radio Ville-Marie que Monsieur Rémillard informe et recrute les nouveaux membres. Les inscriptions se font aussi lors d'événements publics (expositions, conférences); à ce jour, l'association compte plus de 1000 membres.

Le projet présenté est une réalisation de bénévoles convaincus, qui ont su mettre la main dans leur poche, et ils ne sont pas au bout de leurs accomplissements.

Solutions à zéro pollution

Le secteur des transports génère entre 40 et 60 pourcents de la pollution atmosphérique et des gaz à effet de serre au Québec. Et les statistiques ne sont pas meilleures, en pourcentage ou en quantité produite par habitant, dans la majorité des pays occidentaux et bientôt dans les pays aux économies émergentes. Le projet soumis ici est une tentative réaliste pour solutionner le problème de la pollution atmosphérique due aux transports. Cette solution est particulièrement bien adaptée au contexte québécois puisque la majeure partie de l'énergie électrique au Québec est de provenance hydraulique ou éolienne. En effet, ces véhicules sont absolument non-polluants et neutres au niveau du cycle du carbone, du début à la fin de la chaîne énergétique durant leur utilisation, à la condition que l'énergie fournie pour la compression de l'air, ici l'électricité, soit de source écologique.

La question se pose autrement dans les autres pays occidentaux ou dans le reste du monde. En effet, si l'on prend le cas des Etats-Unis, l'utilisation de nos véhicules pourraient tout de même permettre de déplacer la pollution et les gaz à effet de serre vers des centrales électriques concentrant la source de la pollution pour un traitement plus efficace, comme par l'installation de filtres ou l'utilisation des techniques de séquestrations du CO₂, comme celles proposées par la compagnie CO₂ Solution de la région de Québec www.co2solution.com.

Mobilité pneumatique

Le modèle de fonctionnement pour les véhicules conventionnels est l'utilisation du pétrole, de pistons et de la combustion interne. Ce modèle de fonctionnement a plusieurs failles : très polluant, inefficace même lorsque la combustion est complète dans la majorité des cas, bruyant et vibrant car le centre d'inertie se déplace durant le fonctionnement, nécessitant l'utilisation de bielles et de vilebrequin afin de transmettre le mouvement rectiligne des pistons aux roues, ainsi que l'utilisation d'un volant d'inertie afin de contrecarrer l'effet des fluctuations de couple, la résistance au mouvement causé par la fermeture des papillons d'admission, etc. Son principal avantage consistant dans la grande autonomie que le carburant liquide procure.

Cet avantage disqualifiant d'autres modes de fonctionnement comme celui du véhicule électrique à cause de la faible densité d'énergie contenue ou disponible dans les batteries électriques. Pourtant, les véhicules électriques sont non-polluants et très efficaces coté

moteur : souvent 90% et plus de l'énergie est transmises aux roues, mais on ne peut pas en dire autant des batteries. Par comparaison, le moteur à combustion interne a une efficacité, en cycle Beau de Rocha (Otto) des moteurs à pistons, en pratique limitée à 33 % au régime optimum (le double serait possible comme le démontre la loi de Carnot, mais via la photo-détonation); l'efficacité moyenne dépassant rarement 10 %. Pour accroître cette efficacité lors de fonctionnement urbain à puissance réduite, on a recours à des véhicules hybrides.

Une autre voie existe : le développement de véhicules pneumatiques. Bien que d'une efficacité moteur moindre que le moteur électrique, l'utilisation du mode de fonctionnement pneumatique permet de s'affranchir des limitations et inconvénients environnementaux des batteries. Cela, tout en ayant une efficacité globale supérieure au moteur à combustion interne conventionnel, à la condition de mieux tirer partie de la détente des gaz qu'avec par le piston (d'où l'usage de la Quasiturbine).

C'est ce que ne semble pas avoir compris la compagnie française MDI qui, propose d'utiliser un système à pistons modifié pour ses automobiles zéro pollution. La compagnie a pourtant effectué un super travail d'intégration des différentes composantes du véhicule. On peut le constater avec les modèles MiniCATs et CityCATs 1 et 2 sur leur site web : www.mdi.lu. Mais l'autonomie et la puissance ne semblent pas être à la hauteur de celle annoncée...

Notre projet consiste en l'intégration à l'intérieur de deux véhicules, un gokart et une automobile, d'un moteur rotatif fonctionnant en mode pneumatique, tout comme MDI tente de le faire avec des pistons. Le gokart est destiné à être utilisé dans les centres de karting intérieur (hiver). Quant à la voiture, nous espérons en faire une véritable "voiture de ville" qui pourrait, dans un premier temps, être incorporée au parc automobile de diverses entreprises ou institutions. Il est à noter que nous avons envisagé, un temps, d'utiliser l'azote liquide qui, grâce à sa forte expansion lors de l'évaporation, permet de générer de hautes pressions. Cependant, à cause des coûts engendrés par cette technologie et de sa complexité de mise en œuvre pour un rendement encore insuffisant, nous y avons renoncé. Pour l'instant, nous utilisons de l'air comprimé mais le moteur Quasiturbine permet aussi d'utiliser la pression fournie par n'importe quel gaz ou liquide, comme de l'azote ou de l'eau.

Moteurs rotatifs Quasiturbine

La Quasiturbine se situe à la croisée des trois principaux moteurs modernes : elle s'inspire de la turbine, perfectionne le piston, et améliore le Wankel (moteur rotatif ayant en son centre un piston presque triangulaire, qui est intégré aux modèles RX-7 et RX-8 de Mazda). La performance moteur pose le défi du meilleur usage possible du temps et de l'espace. La théorie Quasiturbine gagne sur le temps en supprimant les temps morts, en modifiant les allocations aux différents temps moteurs, et en remplaçant les impulsions progressives par des impulsions à plateau. Cette théorie gagne aussi sur l'espace en exigeant des composants moteurs multi-fonctionnels et homocinétiques indispensables à

tous les instants de la rotation, et des écoulements quasi continus à l'entrée et la sortie du moteur.

Quasiturbine à l'émission découverte de Radio-Canada



<http://quasiturbine.promci.qc.ca/ERelationVideoDecou0004.htm>

La Quasiturbine est à la fois une théorie sur l'optimisation des moteurs et un dispositif qui rencontre parfaitement cette théorie. Le nom Quasiturbine (signifiant « presque turbine ») vient entre autres du fait que le couple moteur instantané est presque constant, tout comme dans les turbines conventionnelles. Ce concept résulte d'une recherche pour produire un moteur hybride piston - turbine, ayant un centre de masse ou de gravité immobile durant la rotation (zéro vibration). La théorie Quasiturbine optimise 14 paramètres moteurs principaux lors de son fonctionnement.



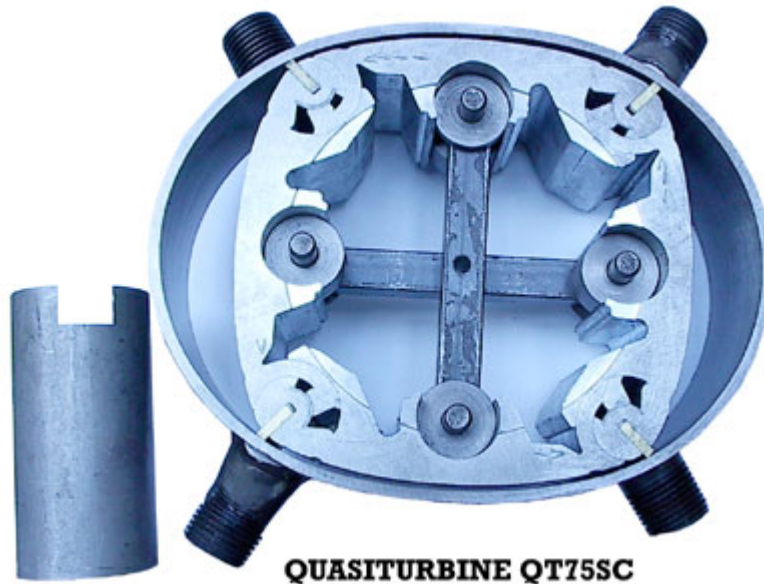
La Quasiturbine possède **plusieurs avantages concurrentiels** par rapport au moteur conventionnel à piston.

Le faible encombrement : elle est quatre à cinq fois plus petite pour une puissance équivalente. Elle ne nécessite pas l'utilisation d'un vilebrequin, puisque le mouvement qu'elle engendre est immédiatement circulaire contrairement à celui du piston.

Le faible poids : elle est cinq fois plus légère et ce n'est qu'un début; la Quasiturbine peut être conçue en d'autres matériaux que l'acier, puisqu'elle produit un échauffement moindre des parois internes, comme l'aluminium et les plastiques spéciaux, notamment. De plus, le mouvement circulaire de la Quasiturbine et l'absence de vibrations (centre de masse immobile durant la rotation) élimine la nécessité de plusieurs pièces des moteurs conventionnels : vilebrequin, arbre à cames, volant d'inertie, boîte de vitesse sophistiquée, etc.

Une faible consommation : en mode photo-détonation (que le piston ne peut supporter), elle ne consomme qu'environ 50% de la quantité de carburant requise par un moteur comparable.

Beaucoup moins polluante, car elle a l'avantage, en cycle Beau de Rochas (Otto), de brûler plus longtemps, donc plus complètement les combustibles qu'on y fait entrer (phase de détente des gaz allongée), et ce, en plus petite quantité. Elle produit moins d'oxydes d'azote (NO_x) grâce à la réduction du temps de réaction de l'oxygène et de l'azote qui se retrouvent ensemble à haute température et pression (temps de confinement réduit).



Une grande flexibilité au niveau du choix des combustibles utilisables : pétrole, huile végétale, alcool, gaz naturel, hydrogène, etc. De plus, la Quasiturbine peut fonctionner en mode pneumatique, c'est-à-dire en acceptant à l'entrée un fluide comprimé comme de l'air, de l'azote, de la vapeur, etc. À long terme, elle offre la possibilité d'une opération mixte pneumatique en ville et carburant en longue autonomie.

Avantages économiques : le coût de la Quasiturbine (en production commerciale) sera moindre en raison du faible nombre de pièces; sa consommation sera également plus faible et adaptable aux disponibilités du marché : elle permettra de passer d'un combustible à un autre aisément et de choisir le moins cher.

Bien que pouvant fonctionner en deux modes, soit pneumatique et combustion interne, la Quasiturbine est actuellement offerte en mode pneumatique et vapeur, les versions à combustion interne viendront ultérieurement. Voir <http://quasiturbine.promci.qc.ca> .

Prototype véhicule

Description du projet : Intégration de voitures propulsées à air comprimé, zéro pollution pour usages urbains et d'intérieur.



www.pureinvention.com/apuq/APUQFestEcolo050925.htm

Historique, contexte, démarche

- Été 2005 : Premiers essais de la voiture Microcar avec une Quasiturbine 600cc.
- Plusieurs présentations/démonstrations lors d'expositions publiques (Bio Fête Paysanne, Festival écolo de Montréal, bases militaires de St-Jean et Valcartier ainsi que dans plusieurs CÉGEP et universités).

Objectifs

- Faire rouler une voiture à 70-75 Km/h avec une QT600cc SC (Quasiturbine 600 cc sans chariot).
- Confirmer que ce concept-moteur peut faire rouler une voiture à zéro pollution.

Description du projet

Le projet a consisté en l'installation d'éléments de propulsion: moteur Quasiturbine QT600 SC, utilisation de réservoirs pour l'air comprimé, échangeur de chaleur, détendeur, tuyauterie...

Clientèle visée

Principalement les usages urbains et d'intérieur.

Partenariats initiés

CEGEP de St-Jean d'Iberville, CEGEP de St-Jérôme, ententes amorcées avec le CEGEP de Drummondville et le CIMME à Verdun (Montréal).

Continuité prévue

- Intégration pré-commerciale optimisée selon les résultats du deuxième kart.
- Mise en chantier de structures commerciales.
- Diffusion médiatique.
- Participation accrue aux événements à caractère écologique et environnemental.

Impact sur l'environnement, importance du partenariat, pertinence des actions

La technologie du moteur Quasiturbine à air comprimé offre d'innombrables avantages:

- rejet d'air à zéro pollution
- aucun risque d'émanation toxique
- recharge des réservoirs d'air par compresseur électrique
- récupération de l'énergie de freinage
- recharge nocturne en période creuse de la demande électrique
- possibilité de remplissage à même un gros réservoir d'air en trois minutes à faible coût
- réduction sensible des coûts de sur-ventilation, été comme hiver (karts d'intérieur)
- Offre un horizon inexploré aux étudiants, passionnés, chercheurs et autres personnes sensibilisées à la protection de notre environnement.
- Enfin, offre à notre collectivité et aux futures générations, une alternative propre et durable.

Résultats

- Réalisation d'une mise en œuvre opérationnelle.
- Sensibiliser la population à la possibilité bien réelle de rouler avec des véhicules propulsés avec des énergies totalement renouvelables : l'air! Le véhicule intégrant une technologie entièrement québécoise possédant un énorme potentiel d'exportation.

Voiture - Composantes et fonctionnement

Rodage préliminaire du moteur à l'aide d'un compresseur.

Utilise quatre bonbonnes de plongée sous-marine

L'air passe par les détendeurs qui réduisent la pression de 3000 psi à 100 psi

L'air est dirigé dans un échangeur air/eau où il est réchauffé et prend de l'expansion, il est ensuite acheminé vers un réservoir de 10 gallons, permettant une réserve suffisante pour "partir férocement" le moteur.

Une "vanne sphérique" situé à coté du conducteur permet de mettre le moteur en marche en libérant l'air du réservoir de 10 gallons

Le moteur roule dans le vide un court moment.

Le conducteur embraye la voiture en pesant sur l'accélérateur à gaz, qui est attaché à un bras qui exerce une pression sur une courroie en V qui relie l'arbre du moteur à une poulie qui entraîne la roue droite avant. Et le tour est joué...

Jalons pour l'avenir

L'utilisation actuelle de ces deux prototypes n'est qu'un jalon pour l'avenir. Soyons prophétique : la Quasiturbine a le potentiel de remplacer tous les moteurs à combustion actuels, certaines pompes et compresseurs sauf pour certains usages spécialisés. Utilisée en mode pneumatique en ville et en mode combustion interne sur l'autoroute avec du carburant vert comme l'éthanol ou l'huile végétale (recyclée ou non) dans un véhicule hybride, la Quasiturbine permettra de créer le véhicule automobile de l'avenir, à la fois performant et respectueux de l'environnement. Cela n'étant qu'une des multiples options possibles avec la Quasiturbine : véhicule conventionnel, véhicule à vapeur, véhicule électrique que l'on branche, à l'hydrogène ou à l'air comprimé comme dans le cas du projet soumis ici.

Pertinence pour la Ville de Montréal

Avec un parc mondial de véhicules augmentant de 100 millions d'unités chaque année (sans compter le marché des petits moteurs, pompes et compresseurs), l'intérêt pour le Québec et de la Ville de Montréal est évident. On pourrait voir émerger une entreprise de la taille de Bombardier! En reconnaissant nos efforts dans ce sens et en nous appuyant, vous pouvez contribuer à l'essor économique du Québec.

Nous avons au cours de 2005 exploré le vaste domaine de la propulsion de véhicule, allant du gokart à l'automobile. Le projet répond exactement aux critères de développement durable du fait qu'il présente une alternative des plus intéressantes au moteur à pistons polluant. Il propose un nouveau type de moteur novateur :

- par ses dimensions de 4 à 5 fois plus petit qu'un moteur à pistons;
- par son poids beaucoup plus léger;
- par l'utilisation de l'air comprimé comme énergie embarquée;
- par sa forte contribution à l'assainissement de l'air (dans le sens du protocole de Kyoto);
- par le potentiel exportable d'une technologie québécoise.

Breveté depuis 1999, ce moteur exceptionnel surclasse les produits motorisés actuels par la forme d'énergie utilisée. Remarquable pour le respect de l'environnement et de la santé publique, n'utilisant ni carburant fossile, ni batteries, il élimine tout rejet nocif dans l'environnement.

Les réservoirs en fibre de carbone employés ont une durée de vie de 20 ans et plus. Plus de 100 000 cycles charges/décharges possibles par bonbonne fournissant une autonomie d'environ 150 Km et plus, ce qui donne une possibilité incroyable de 150 000 Km par voiture!

En fin de vie, la destruction de la voiture (qui est en *polymère*) (Microcar, fabriquée en France) et des réservoirs n'ont aucune conséquence sur l'environnement, puisque les procédés de récupération pour ces matériaux existent déjà.

De plus, nous savons qu'un ingénieur québécois, M. Raymond Deshaies, met au point un autobus hybride à volant d'inertie pour stocker l'énergie et qui éventuellement utilisera des moteurs Quasiturbines, comme source première, pour remplacer le moteur à piston actuel (www.autocar-deshaies.com/autobus.html).

Conclusion

Le projet présenté est une réalisation de bénévoles convaincus, qui ont su mettre la main à leur poche, et ils ne sont pas au bout de leurs accomplissements. Comme plusieurs écologistes, on a raison de s'étonner : "Nous sommes capables d'envoyer des hommes sur la Lune (et bientôt sur Mars) et de les en faire revenir, mais nous sommes incapables de créer un véhicule écologique concurrentiel avec l'automobile actuelle. Comment cela se fait-il?". Avec la Quasiturbine comme solution, cela sera désormais incontournable, grâce au soutien et au financement que vous voudrez bien nous accorder.