

Rouler sans polluer - un rêve amené à se réaliser ? Les promesses des concepteurs de la voiture à air comprimé

Une pollution quasi nulle : voilà ce que promet le concepteur de la voiture à air comprimé, l'entreprise MDI. Encore au stade de prototype, la voiture imaginée par l'ingénieur Guy Nègre utilise l'air comme seule énergie et serait capable de se propulser à la vitesse 110 km/h, avec une autonomie d'environ 200 km en parcours urbain, pour un coût dérisoire de 0,75 euros aux 100 km. Le projet entre peut-être dans une phase de réalisation après la récente signature d'un contrat entre les concepteurs et le géant industriel indien Tata. A contre-sens des pratiques liées à la mondialisation, MDI propose des licences pour des centres de production clés en mains, dans les pays de vente des véhicules. (langue : français)

Pour plus d'informations:
MDI

<http://www.mdi.lu>

Autofahren mit komprimierter Luft Motorisiert ohne Luftverschmutzung - Wird ein Traum wahr?

Autofahren ohne Abgase? Das verspricht sich jedenfalls das Unternehmen MDI, das einen Prototyp eines Luftdruck-Motors entwickelt hat. Ein damit betriebenes Fahrzeug soll – alleine mit Luft – 110 km/h schnell zu fahren können und im Stadtverkehr eine Reichweite von ca. 200 km haben. Und das alles zu den geringen Kosten von 0,75 Euro auf 100 km. Das innovative Fahrzeug könnte möglicherweise bald in Produktion gehen, nachdem MDI kürzlich einen Vertrag mit einem Indischen Industrieriesen abgeschlossen hat. (Sprache: fr)

Weitere Informationen:
MDI

<http://www.mdi.lu>

MDI 2006



LES PRODUITS

*Les moteurs propres CATs
Les MiniCATs et CityCATs
Les MultiCATs
Les Groupes électrogènes
Les Tracteurs Industriels
Les autres applications*

Contacts :

Guy Negre : *Président directeur Général* e-mail : guy.negre@mdi.lu

Paul Durand/ *Directeur Général* e-mail : paul.durand@mdi.lu

23 rue Beaumont - 1219 Luxembourg et 3405 4^{ème} avenue 06510 CARROS(France)

Tel : 00 (33) 04 97 10 20 20 Fax : 00 (33) 04 97 10 20 21 e-mail : cqfd.ad@free.fr

site web : www.mdi.lu





LES MOTEURS CATs

Fruit de plus de dix années de recherches les moteurs CATs type 41 mono énergie et biénergie permettent un fonctionnement en ville **totalelement propre** avec « **zéro pollution** » en utilisant uniquement les réserves d'air comprimé et un fonctionnement sur route utilisant un adjuvant énergétique (soit fossile essence gazole, soit biologique: huiles végétales, alcools ou bien encore des gaz) autorisant aux véhicules MDI une consommation et une pollution extrêmement faibles :

- **Moins de 2 litres** au cent kilomètres sur route
- Zéro NOx,
- 3 à 4000 fois moins d'HC imbrûlés qu'un moteur conventionnel,
- 3 fois moins d'émission de Co2 qu'un moteur conventionnel de même puissance.

Basée sur cette nouvelle technologie MDI a imaginé le développement d'une « théorie thermodynamique» qui permettra dans les dix ans à venir d'améliorer encore ces résultats, créant ainsi une véritable révolution énergétique.

Ces moteurs comportent une chambre active et font l'objet de nombreux dépôts de brevets dans le monde. Ils sont constitués de modules de 2 cylindres opposés (deux cylindrées de base 200 et 600 cc) et peuvent être accouplés entre eux pour constituer des groupes de 2 - 4 ou 6 cylindres pour permettre de couvrir une grande plage d'utilisation allant de 4 à 75 cv dans les applications suivantes :

Les voitures propres MDI CityCATs et MiniCATs
Le concept de transport MDI MultiCATs
Les groupes électrogènes
Les tracteurs de traction et de levage
Les tracteurs agricoles
Les moteurs de bateaux
Les moteurs d'avions légers et les groupes APU.

Des moteurs MDI de forte puissance (200 cv et plus) pour les bus et camions seront également développés ultérieurement par MDI.

Les CityCAT's 1



Sortie en 1998, la CityCATs 1 a été construite à 11 exemplaires d'essais et de développement, elle a servi à faire connaître MDI dans le monde entier à travers les nombreux articles de presse et reportages de télévision.

Elle sera remplacée en production par la CityCATs 2, plus moderne et fruit du lancement de la MiniCATs



Les voitures nouvelle génération

En 1999 MDI invente un concept d'industrialisation et de marketing sans précédent où la voiture est fabriquée sur le lieu de vente dans des petites usines à échelle humaine par des : « Concessionnaires – Fabricants – Associés »

Une forte demande de voiture urbaine, l'évolution des moteurs, de la technologie de construction, les progrès réalisés par MDI dans la conception des châssis, la création d'une ligne de moulage spécifique, l'ouverture d'un bureau de style, ont amené MDI, en 2002, à modifier considérablement ses programmes et à étudier et développer une gamme complète, basée sur deux plates-formes, de voitures pouvant être fabriquées et vendues dans ses usines « clef en main »



Les MiniCATs Licence 1

Conçue en 2002 la MiniCAT's a été présentée au Mondial 2002. C'est une voiture urbaine et suburbaine de 2,62 mètres de long, **3 places et un très grand coffre à bagages**. Voiture à la fois d'utilité et ludique, elle est étudiée pour offrir un maximum de volume intérieur. Sa conduite au centre lui confère une visibilité et une sécurité exceptionnelles. Actuellement en cours de développement elle sera la première MDI construite en série à partir de 2007. Une version spider lui sera très vite adjointe.

		MiniCATs			Smart
		monoenergie	Biénergie 2	Biénergie 4	
Longueur	m	2,65	2,65	2,65	2,5
Largeur	m	1,62	1,62	1,62	1,52
Hauteur	m	1,66	1,66	1,66	1,55
Nombre de places		3	3	3	2
Volume du coffre	Dm3	500/700	500/700	500/701	150/363
Poids	Kg	550	520	540	730
Moteur		41P03	41P01	41P01/4	3 cyl
Puissance	cv	25	25	50	50
Vitesse max	Km/h	110	125	140	135
Autonomie urbaine en zéro pollution	Km	140 / 150	50	50	0
Emission de CO2 en ville	g/Km	0	0	0	127
Autonomie sur route	Km	80	1650	1500	650
Consommation route (essence)	litres		1,8	2	5
Emission de CO2 sur route	g/km	0	35	40	115
Prix (à partir de) TTC	€	9200			9000

Valeurs données à titre d'exemple dans l'état actuel de la technique



Les CityCATs 2

Licence 1

Les études de style, d'ergonomie, et d'exploitation des volumes réalisées pour la conception de la MiniCATs ont été appliquées à la CityCATs 2. Conçue pour être fabriquée dans les mêmes usines et selon les mêmes concepts, de nombreux éléments (par exemple le tableau de bord) sont communs aux deux voitures.

La CityCATs 2 est une voiture d'utilité et de confort. Elle est déclinée en de nombreuses versions grâce à un concept modulaire qui permet avec une base de moulage de carrosserie identique d'obtenir de multiples versions :

Pick up - berline monovolume - berline plurivolume – break - petite fourgonnette - taxi ...
La CityCATs 2 reprend l'idée de la conduite au centre et offre en version berline 6 larges places.

La CityCATs 2 sera équipée de moteurs 4 et 6 cylindres, et rentrera en production 1 an après la MiniCAT's pour un prix moyen pondéré de 13000 € HT

		CityCATs berline			Scenic
		Monoenergie	bienergie 4	Biénergie 6	
Longueur	m	4,1	4,1	4,1	1,4 16v
Largeur	m	1,82	1,82	1,82	4,26
Hauteur	m	1,75	1,75	1,75	1,62
Nombre de places		6	6	6	2,09
Volume du coffre	Dm3	1000	1000	1000	5
Poids	Kg	870	830	850	430
Moteur		41P03	41P01	41P01/4	1320
Puissance	cv	25	50	75	
Vitesse max	Km/h	110	130	155	98
Autonomie urbaine en zéro pollution	Km	180 / 200	60	60	174
Emission de CO2 en ville	g/Km	0	0	0	0
Autonomie sur route	Km	80	1500	1350	171
Consommation route (essence)	litres		2	2,2	830
Emission de CO2 sur route	g/km	0	40	45	7,2
Prix (à partir de) TTC	€		11900		150
					18800

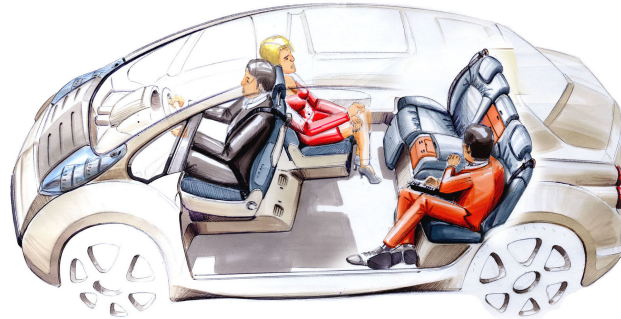


3 places et coffre de 2300 Dm3

6 places et coffre de 1000 Dm3



TAXI 4 passagers et bagages

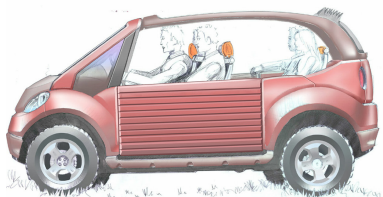


Voiture bureau

Le concept de modularité de la CityCATs 2, et joint au concept de fabrication de MDI, se prête à la réalisation de voitures spécifiques telles que taxis, voitures bureau et autres modèles spéciaux sur demande.



Etude design de la CityCATs 2



Dans le cadre de l'émergence des marchés des pays en forte croissance, le besoin d'une voiture extrêmement économique est apparu comme une évidence.

De nombreux constructeurs recherchent ce type de véhicule. Renault a développé la Logan, voiture rustique mais conventionnelle, à un prix de 5000 € en Roumanie et de 7500 € en Europe.

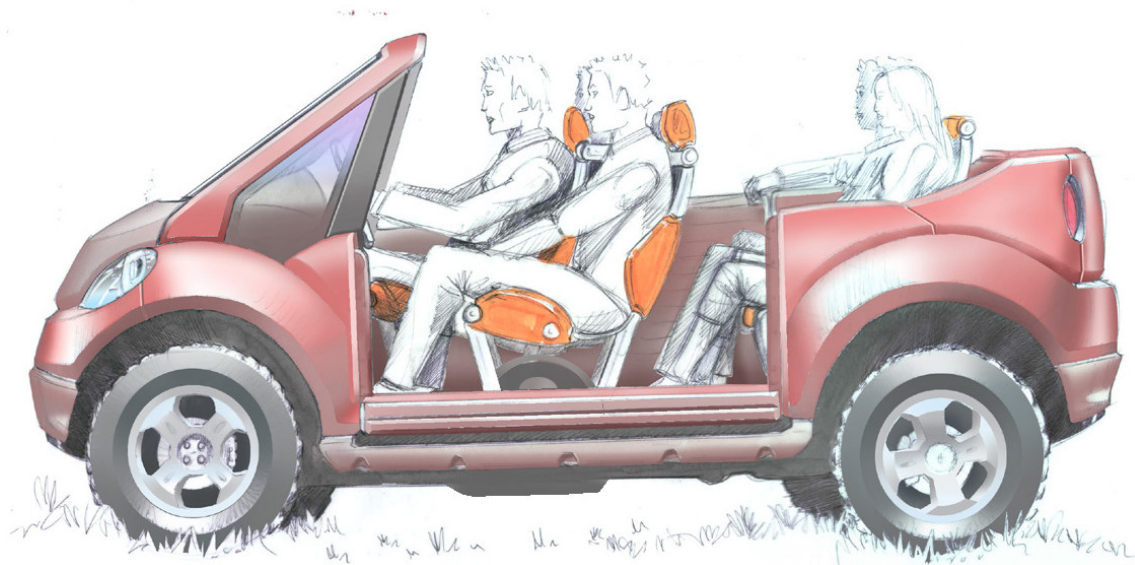
Monsieur Ratan N TATA en Inde souhaite la sortie d'une voiture dite « one lakh car » véhicule devant être vendu à 2000 € cette voiture serait une sorte de quadricycle à moteur qui ferait le pont entre motorcycle et voiture.

Ce type de voiture est appelé à rouler notamment dans des villes surpeuplées et particulièrement polluées,

Sur ses bases de données et avec les avantages de son concept d'industrialisation, MDI a initié l'étude d'une **voiture extrêmement économique, utilitaire et propre** :

- zéro pollution en ville en fonctionnement air comprimé
- Faible consommation et pollution très réduite sur route avec un adjuvant énergétique

La technologie de MDI légère et peu coûteuse permet de relever ce challenge.

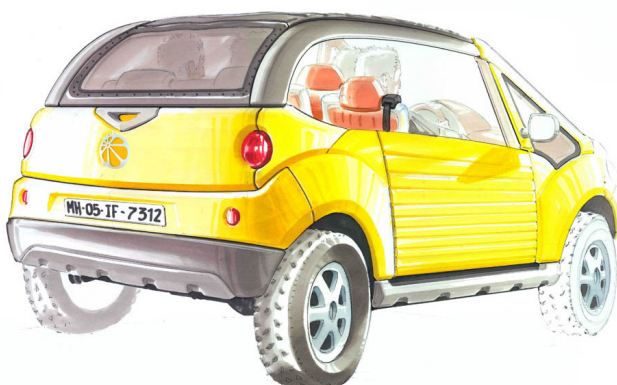
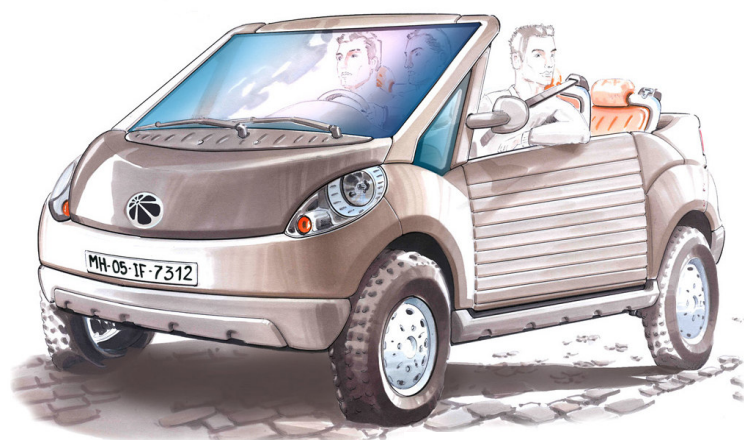


OneCATs « Eco »

La voiture sera produite en deux modèles :

Une version base économique : 3 places pas de siège AR pas de hard top
 une version plus complète 6 places avec hard top vitrage etc...

		OneCATs	
		Base	Normale
Longueur	m	3,4	3,4
Largeur	m	1,65	1,65
Hauteur	m	1,7	1,7
Nombre de places		3	3 à 6
Volume du coffre	Dm3	1200	300 à 1200
Poids	Kg	320	380
Moteur		41P08	41P08
Puissance	cv	15	22
Vitesse max	Km/h	90	110
Autonomie urbaine en zéro pollution	Km	100	100
Emission de CO2 en ville	g/Km	0	0
Autonomie sur route	Km	800	800
Consommation route (essence)	litres	1,5	1,7
Emission de CO2 sur route	g/km	30	35
Prix (à partir de) TTC	€	3500	5300





Les MultiCATs passagers

Licence 2

Nouveau concept de transport public urbain le MultiCATs (licence 2) se présente sous la forme d'un train sur roue constitué de plusieurs modules comprenant un module de pilotage et des modules de transports.

Chaque module automoteur est équipé d'un moteur MDI de type 41, de ses réservoirs d'air comprimé et de sa propre direction (électrique/électronique) à apprentissage qui reproduit à l'identique les changements de direction du module de pilotage et permet de suivre rigoureusement la trajectoire du module de pilotage.

Chaque module de transport est télécommandé par filoguidage par le module de pilotage.

L'accélération et le freinage des modules sont coordonnés à ceux du module de pilotage, toutefois des capteurs de positionnement inter modules assurent une grande précision et le maintien de la distance entre chaque module.

Le module de pilotage comporte toutes les commandes des modules de transport : ouverture des portes, lumière, chauffage, air conditionné et autres.

Les modules de pilotage et de transport bénéficient des technologies développées par MDI pour ses voitures non polluantes :

- Châssis aluminium collé.
- Carrosserie double peau stratifiée avec une âme en mousse de polyuréthane.
- Circuit électrique monofilaire.
- Les modules seront équipés d'une suspension pneumatique.

Le MultiCATs est sans concurrence pour le transport en site urbain

- **Zéro pollution,**
- Adaptabilité aux besoins du trafic passager,
- **Economie d'utilisation,**
- **Economie à l'achat,**
- Pas d'infrastructure coûteuse,
- Agilité dans le trafic,



Doc. 23 Août 2005

Une municipalité pourra acheter en leasing et utiliser des MultiCATs en remplacement des bus conventionnels pour une dépense journalière inférieure à la dépense journalière du carburant du bus remplacé.





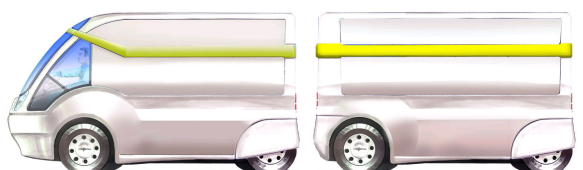
Les MultiCATs transporteur Licence 2

Basé sur le même principe de fonctionnement et de modules que le MultiCATs passagers, le MultiCATs transporteur propose des véhicules utilitaires moyens-lourds d'une grande facilité d'utilisation.

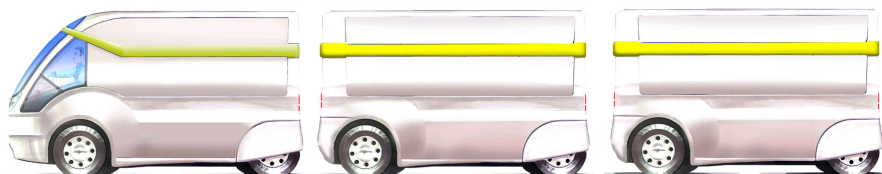
Le module de commande piloté est un fourgon de **1500 Kg - 10 m³**. En circulation, il est totalement propre avec « **zéro pollution** » en fonctionnant uniquement sur ses réserves d'air comprimé, et il peut ensuite rouler sur route en utilisant un « adjuvant énergétique » avec une consommation et une pollution extrêmement faible : moins de 5 litres au cent Km.

Un nouveau concept de tournée de livraison peut être envisagé : les abords de la ville sont alimentés par les modules 3 et 4, puis la périphérie par le module 2, et le centre ville avec le seul module de commande.

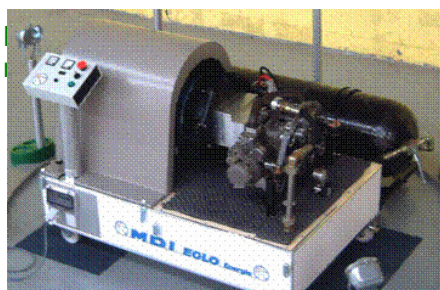
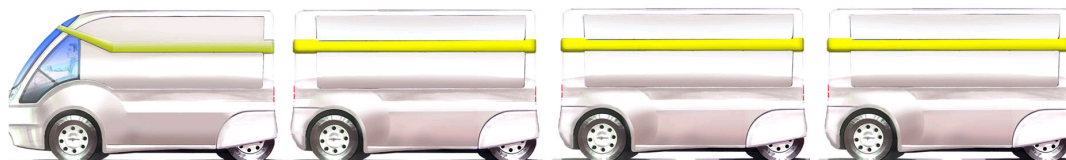
- **Zéro pollution,**
- **Adaptabilité aux besoins de transport de poids ou de volumes,**
- **Economie d'utilisation,**
- **Agilité dans le trafic,**



3300 Kg - 26 m³



5200 Kg - 42 m³



Les transporteurs seront fabriqués dans des usines « clef en main » à l'image de celles qui produisent le modèle que les usines des voitures MD



Les moteurs MDI de type 41 motocompresseur motoalternateur sont dans leur version monoénergie air particulièrement adaptés à une utilisation « groupe électrogène » de secours ne nécessitant pas de carburant. MDI a déposé des brevets concernant cette application.

Les moteurs biénergie, grâce à leur rendement, autorisent la fabrication de groupes électrogènes de production d'électricité à bas coûts. MDI étudie en outre un générateur à vitesse variable particulièrement adapté aux caractéristiques de couple et de puissance de ses moteurs. Aujourd'hui MDI est en mesure de mettre au point un groupe de production d'électricité individuel à un prix **de 0,04 à 0,05 centime d'euro le Kwh** selon le carburant utilisé.

Les grands problèmes de la fourniture d'électricité sont le stockage et le transport. De nombreuses solutions alternatives (éoliennes –solaires) se heurtent à cette difficulté et cherchent à y remédier en se raccordant au réseau et en revendant les surplus de production au réseau national.

La vision de MDI est toute autre, et consiste à produire l'électricité nécessaire sur son lieu d'utilisation au moment de son utilisation. Le stockage est alors réalisé sous la forme de « l'adjuvant énergétique » du moteur du groupe.

Selon un brevet de MDI un réseau de proximité peut également être réalisé :

Chaque maison d'un groupe d'habitations constituant par exemple un lotissement urbain est équipé d'un groupe électrogène individuel CATs et chacun de ces groupes est relié aux autres par un conducteur électrique constituant un réseau de proximité. Une centrale de gestion d'énergie est installée pour permettre de gérer la fourniture de l'électricité à chacune des habitations ainsi regroupées à partir d'un ou de plusieurs groupes qui pourront être activés successivement, ou alternativement, en fonction des besoins globalisés de l'ensemble des habitations du réseau. Pour répartir l'usage desdits groupes, la centrale, automatiquement, comptabilisera les heures de fonctionnement de chacun d'eux et activera les groupes selon les besoins l'un après l'autre successivement et/ou alternativement.

Avantages des groupes électrogènes CATs

Groupe de secours :

Pas de soucis d'approvisionnement en carburant

Sécurité absolue de démarrage

Groupe de production d'électricité :

Prix de revient du Kwh intéressant

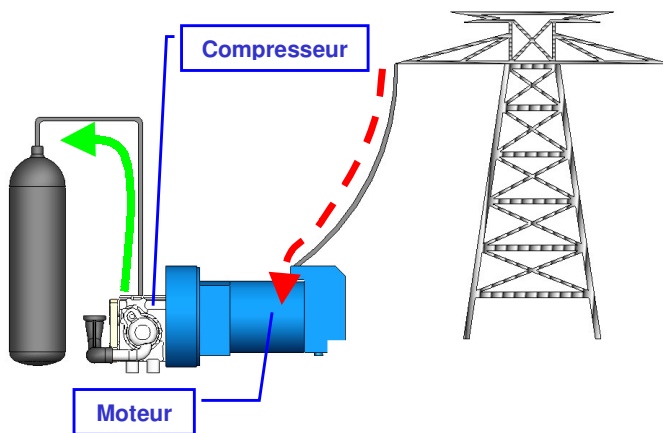
Indépendance énergétique.



Le groupe électrogène de secours sans carburant

Lors de son fonctionnement, le moto-alternateur, en mode moteur, reçoit son énergie du réseau électrique de la ville, et entraîne le moto-compresseur, alors en mode compresseur qui remplit, ou maintient remplis, des réservoirs d'air comprimé à haute pression.

Lors d'une coupure d'alimentation électrique ou d'une panne de réseau, le moto-compresseur est automatiquement commuté en mode moteur et, alimenté, en énergie par l'air comprimé contenu les réservoirs de stockage, entraîne le moto-alternateur tout aussi automatiquement commuté en mode alternateur pour fournir de l'électricité.

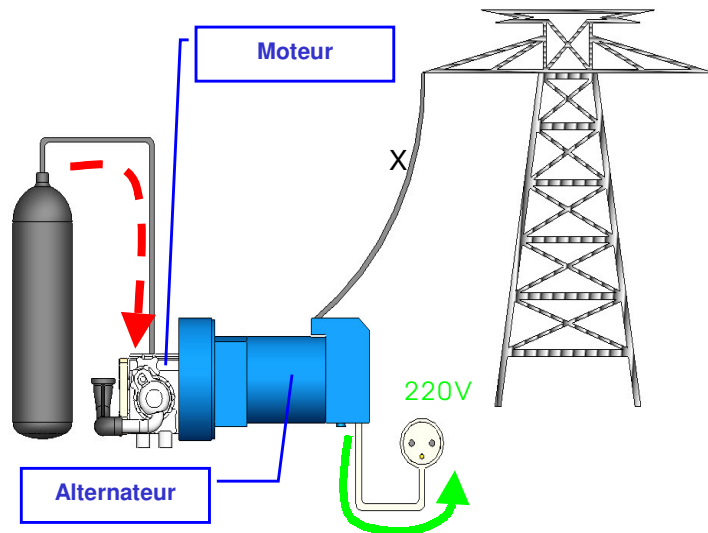


Remplissage des réserves

Lorsque le réseau national fournit de l'électricité, le moto-alternateur entraîne le moto-compresseur qui recharge les réserves jusqu'à atteindre leur pression maximum. Le rendement de la phase de compression de l'air dans les réserves est de l'ordre de 55 à 60%.

Production d'électricité

En cas de panne du réseau national, l'air emmagasiné dans les réserves est détendu dans le moto-compresseur qui entraîne à son tour le moto-alternateur pour fournir localement de l'électricité. Le rendement de détente des moteurs à chambre active MDI est d'environ 50 à 60%.



Groupe électrogène de secours biénergie

En fonction des besoins les groupes électrogènes de secours peuvent être équipés de moteurs série 41 biénergie où, après un temps déterminé de « fournitures sans carburant » et, pour des durées prolongées, le groupe fonctionne alors comme un groupe électrogène de production.

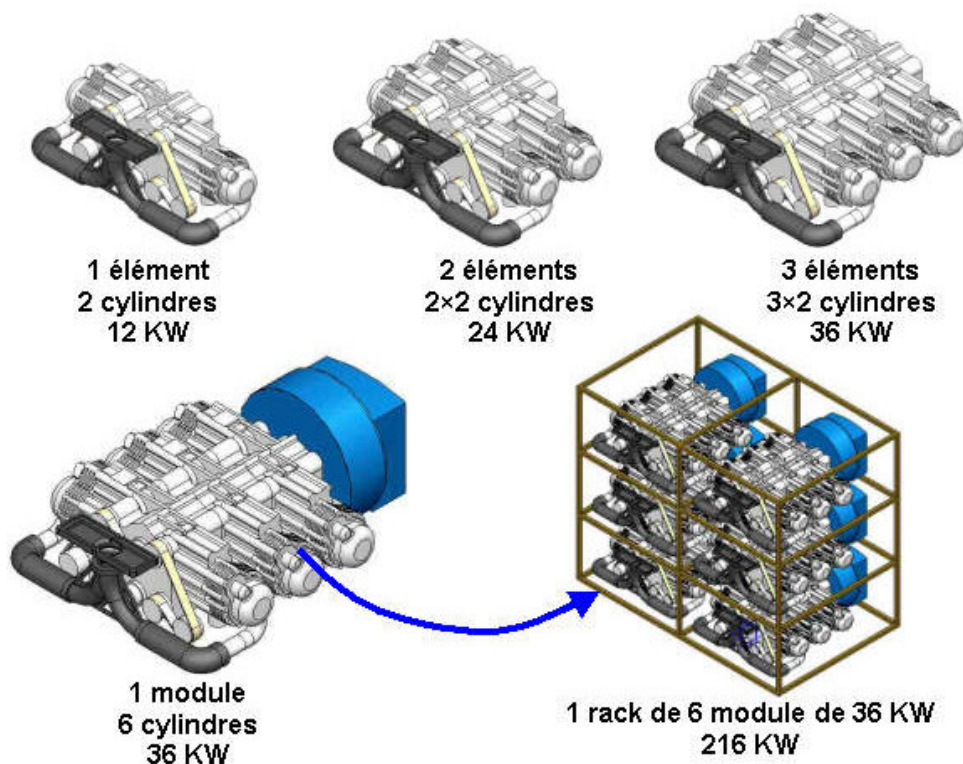
Groupe électrogène de production électrique

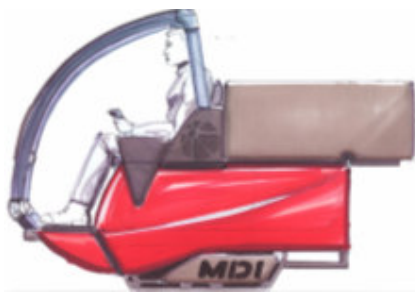
Les moteurs de série 41 alimentés par énergie fossile ou bioénergie permettent de réaliser des groupes électrogènes de production d'électricité.

Les moteurs de série 41 sont des moteurs modulables de 2 à 6 cylindres par paire. Chaque élément de 2 cylindres a une puissance de 12 Kw permettant pour un groupe de réaliser une gamme de 12 à 36 KW.

Les moteurs de série 34 et 41 sont particulièrement bien équilibrés et n'engendrent pas de vibrations parasites, leur poids est très attractif et leur niveau de bruit de fonctionnement est particulièrement faible.

Le montage en rack permet d'augmenter et de réguler la puissance disponible en fonction de la demande énergétique (la gestion de la puissance libérée se faisant alors en actionnant, ou non, divers modules). La maintenance d'un des modules peut être effectuée sans arrêter la production d'électricité des autres modules. Enfin le temps de fonctionnement de chaque module peut être géré électroniquement afin d'avoir une usure équivalente sur chaque ensemble moteur.





Les tracteurs industriels

Licence 5

Dans le cadre de ses développements sur les moteurs propres à air comprimé MDI lance la licence 5 appliquée aux tracteurs industriels de traction et de levage
MDI positionne son offre dans la gamme des produits actuels :

- Tracteur de traction dans la gamme 5 tonnes, électrique
- Tracteur de traction dans la gamme 12 tonnes, thermique
- Tracteur à fourche de 1,5 tonne à 2 tonnes, électrique et thermique

Les tracteurs thermiques posent de graves problèmes de pollution notamment dans des utilisations à l'intérieur de bâtiments

Les tracteurs électriques tentent de résoudre ce problème mais se heurtent à des difficultés d'autonomie, de poids et de recharge des batteries - sur des surfaces aménagées et réglementées - imposant, pour un emploi continu deux jeux de batteries et un chargeur par machine ainsi que de nombreuses manipulations de la charge lourde que représentent les batteries.

La durée de vie des batteries est critiquable : perte progressive de performance et remplacement tous les trois ou quatre ans grevant considérablement le coût d'utilisation de l'ensemble machine.

Pour exemple :

Une usine utilisant 250 tracteurs en continue a besoin d'une surface de charge aménagée selon des normes strictes de 2000 m² et emploie l'équivalent de 15 personnes par an pour amener le tracteur sur la surface de charge, treuiller les batteries, remplacer les batteries (1000 Kg environ), et ramener le tracteur sur son lieu de travail.

Motorisation MDI :

Les tracteurs MDI équipés de moteurs CATs à air comprimé MDI offrent une souplesse et un coût d'utilisation remarquables.

La recharge en air comprimé s'effectue par transfert de volume en moins d'une minute sans manipulation sur une station.

Dans le cas d'un site ou d'une usine de grande dimension employant plusieurs machines, il est possible de créer un réseau d'air comprimé et de nombreux postes de remplissage (un simple raccord) permettant de recharger « aux quatre coins de l'usine » sans avoir à s'éloigner du poste de travail.

Pour des utilisations non continues le tracteur MDI peut être équipé de son propre compresseur et être rechargé par simple branchement sur une prise de courant.



Comme les tracteurs thermiques à renouvellement d'énergie rapide, les tracteurs MDI sont dits avoir **une autonomie illimitée**.

Les tracteurs MDI seront également disponibles en bi-énergie, c'est-à-dire, pouvant utiliser soit de l'air comprimé en fonctionnement zéro pollution à l'intérieur des bâtiments, soit un adjuvant de fonctionnement tel qu'un carburant fossile, ou végétal, ou encore un gaz pour des circulations en plein air.

Les tracteurs MDI sont équipés de chenilles à bandage caoutchouc offrant une grande capacité de traction et une grande maniabilité avec un fonctionnement simple et robuste.

Comparatif de coût d'utilisation

Tracteur à fourche de 1,5 à 2 tonnes cycle VDI

	Tracteur électrique standard	Tracteur MDI AIR	Tracteur thermique standard	Tracteur MDI thermique
Coût horaire d'énergie (électrique ou fuel)	0,45 €	0,50 €	2 €	1 €
Nombre d'heure de fonctionnement	2376	2376		
Coût énergétique 3 ans	1 069 €	1 188 €	4 752 €	2 376 €
Remplacement des batteries à 3 ans	5 000 €			
nombre de recharge jour	2	3		
Temps moyen de l'opération de recharge en min.	15	2		
Temps total sur 3 ans en heures	330	66		
Coût induit pour 15 € de l'heure	4 950 €	990 €		
Entretien courant	300 €	300 €	500 €	400 €
Coût total sur 3 ans	11 319 €	2 478 €	5 252 €	2 776 €



Les autres applications

La technologie des moteurs MDI pourra s'intégrer avec bonheur à de nombreuses applications

Moteurs de poids lourds

Licence 4

Les moteurs MDI pourront être réalisés avec des cylindrées importantes permettant des puissances de l'ordre de 200 à 400 cv. Ces moteurs bénéficieront des qualités d'économie, de poids et de faibles émissions polluantes. Des études préliminaires ont été entreprises.

Ils pourront développer :

- Soit en monoénergie AIR comprimé pour des applications exclusivement urbaines.
- Soit en biénergie : air comprimé puis avec un adjuvant énergétique (biologique ou fossile)
- Soit en monoénergie avec adjuvant énergétique pour applications routières.

Ces moteurs pourront équiper des bus autobus et poids lourds en première monte et MDI envisage la fabrication de kit de remotorisation des véhicules en service.

Compte tenu de la montée persistante du coût du carburant et sachant que le poste carburant d'un transporteur représente plus de 30% de son chiffre d'affaire, une économie de carburant de l'ordre de moitié lui confèrera une marge bénéficiaire complémentaire de 15%.....

Moteurs marins

Licence 6

MDI mettra à l'étude ultérieurement la marinisation de ses moteurs et groupes électrogène pour satisfaire les applications marines où ils apporteront de nombreux avantages :

- Moteurs propres
- Economie d'utilisation
- Les réserves d'air sont des réserves de flottabilité
- Pas d'odeur
- Jumelage moteur et groupe électrogène pour les voiliers

Moteurs agricoles

Licence 7

Les moteurs MDI pourront être utilisés pour équiper des tracteurs et autres engins agricoles, Objet d'une licence séparée les moteurs MDI trouverons également de nombreux arguments dans cette application.

Moteurs aéronautique

Licence 8

MDI mettra également à l'étude ultérieurement des moteurs spécifiques aéronautiques notamment pour l'aviation légère où leur légèreté, leur faible consommation et surtout la possibilité d'utiliser directement les carburants aéronautiques seront des atouts précieux.

