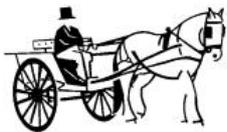


La voiture hippomobile du XXI.ième siècle

Présentation de

L' HIPPOMOBILE HYBRIDE URBAIN EVOLUTIF

LE "H₂ U E"



La recherche du progrès n'exclut pas l'amour de la tradition.
Nuno Olivéra, écuyer portugais



I. PRESENTATION DU CONCEPT :	2
II. DESCRIPTION DE L'ELEMENT PRINCIPAL :	3
III. PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE LA MOTORISATION ELECTRIQUE AUXILIAIRE :	4
IV. LA GAMME DES ELEMENTS UTILITAIRES CLASSIQUES :	6
V. QUELQUES ELEMENTS UTILITAIRES ORIGINAUX :	7



I. PRESENTATION DU CONCEPT :

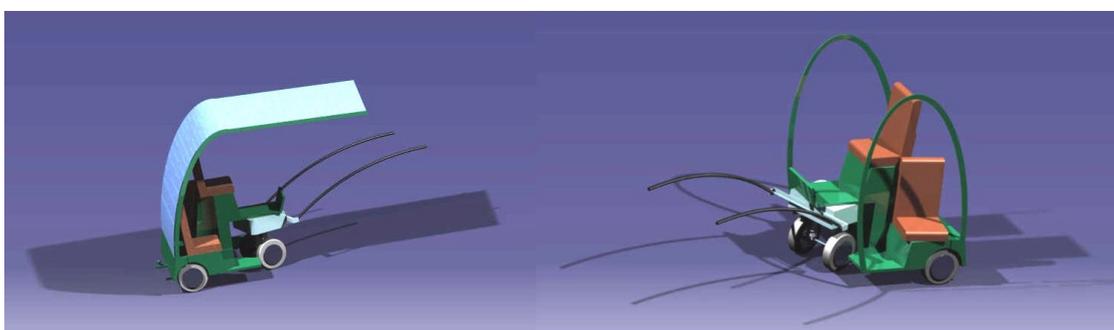
Les dernières études montrent que la plupart des communes françaises sont à la recherche d'une solution écologique efficace pour assurer les services communaux urbains en diminuant l'impact négatif sur l'environnement. Il ressort de ces études que la solution du **Cheval Territorial** est une alternative parfaitement adaptée quand elle est bien réfléchi.

Il faut noter que ce projet est davantage le fruit de l'étude technique d'un concept plus qu'un travail de Designer : c'est une vue d'ingénieur basée sur une recherche d'ergonomie et de fonctionnalité.

Les recherches initiales du projet ont été faites par une équipe d'étudiants d'un Institut Universitaire de Technologie en Génie Mécanique et de BTS en électronique. Sa finalisation est aujourd'hui assurée par un élève ingénieur de l'école des Arts et Métiers et un prototype fonctionnel sera présenté prochainement.

L'analyse des besoins des collectivités a permis d'imaginer le "H₂UE" :

* l' Hippomobile Hybride Urbain Evolutif



Le H₂UE est une réponse originale aux attentes suivantes :

1. la recherche de sensibilisation et d'implication de la population au Développement Durable et du respect de la santé de l'animal au travail
2. les besoins des communes et collectivités qui cherchent une solution économique et écologique pour le transport et le déplacement urbain
3. la flambée des prix du carburant et les problèmes de pollution

Cependant, pour être crédible un véhicule hippomobile communal doit résoudre 2 inconvénients :

1. **La diversité des besoins**, ce qui suppose l'utilisation et donc l'achat de véhicules hippomobiles pour chaque usage. Une voiture pour le transport de personnes ne permettra pas la collecte de déchets, sans parler de la manutention supplémentaire pour atteler le cheval à une voiture, puis le dételer pour le ré-atteler à une autre pour un usage différent !

Au final, le budget nécessaire pour acquérir plusieurs voitures hippomobiles devient rédhibitoire et le personnel municipal n'adhère pas au projet qui reste à l'écurie.

2. **L'efficacité de la traction animale**, car, même si on attèle plusieurs chevaux de trait puissants et volontaires, les équidés restent sujets à la fatigue et seront toujours moins performants que le plus polluant et bruyant véhicule à essence. Il est donc nécessaire d'accroître l'efficacité de cette solution tout en préservant la santé physique et morale des équidés, en particulier si la topographie présente des pentes raides, des grandes distances à parcourir ou que le travail demandé est intensif.



II. DESCRIPTION DE L'ÉLÉMENT PRINCIPAL :

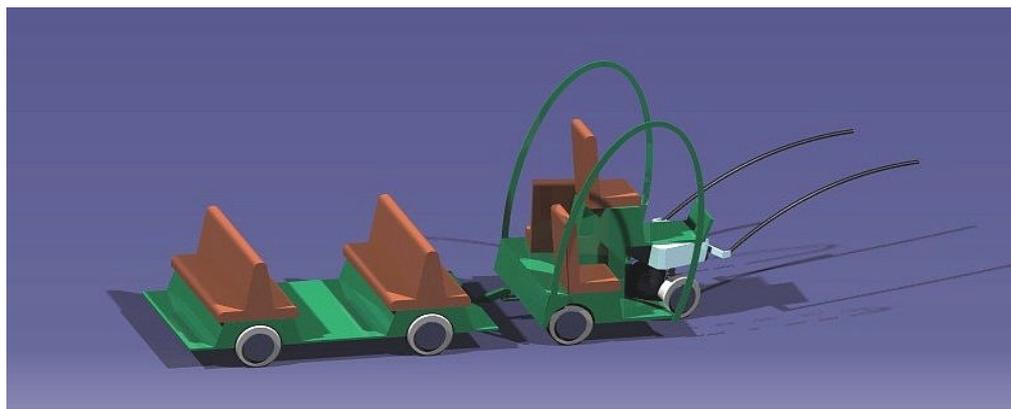
Il s'agit d'un véhicule hippomobile hybride à 4 roues très compact et donc très maniable, une sorte d'**avant-train à 4 roues** doté d'une **Motorisation Electrique Auxiliaire** dont la puissance a été calculée pour apporter une aide complémentaire efficace aux efforts les plus intenses fournis par le cheval.



- **La diversité des besoins communaux** est résolue par l'accrochage derrière cet "avant-train" d'un élément utilitaire pour un usage spécifique. De nombreux éléments sont prévus pour répondre aux divers services dans le cadre des **Chevaux Territoriaux**. Il suffit donc de s'équiper de ce petit véhicule avec quelques éléments utilitaires pour répondre déjà à plusieurs besoins.

L'investissement sera moins lourd que l'achat de plusieurs voitures hippomobiles spécifiques, mais en plus la conversion sera simple et rapide : on décroche l'élément utilisé, par exemple les **banquettes pour le transport scolaire** du matin, pour le remplacer rapidement par la **benne de collecte de déchets** et continuer avec le ramassage des poubelles de voiries.

En un instant l'attelage est en piste pour effectuer une nouvelle tâche. La place pour stocker ce matériel sera aussi moins importante que celle nécessaire au rangement de plusieurs grosses voitures hippomobiles.



L' H₂UE est **Evolutif** car de nouveaux éléments utilitaires seront rapidement développés en fonction de nouveaux besoins : l'idée étant de faire d'en faire un **outil hippomobile polyvalent et évolutif**.

L' H₂UE : **c'est le Couteau Suisse de l'attelage équestre !**



- **L'efficacité de la traction animale** est rendue performante par une motorisation électrique auxiliaire placée sur l'avant-train et sur les éléments utilitaires utilisés. L' **H₂UE** est un véritable véhicule **hybride** au sens noble du terme car il associe 2 "motorisations" non polluantes : **Animale** et **Electrique** !

Le moteur principal reste le cheval attelé et pour améliorer l'effort de traction et accroître le confort au travail, l'ensemble attelé est équipée de **moteurs-roues électriques** équivalents, en terme de puissance, à 1 cheval attelé supplémentaire pour 4 moteurs-roues.



Un astucieux dispositif placé entre la voiture et le cheval, au centre du palonnier, mesure la force de la traction fournie par le cheval et déclenche simultanément tous les moteurs-roues dès que la force nécessaire pour déplacer la voiture devient importante, notamment au démarrage, en montée ou au changement d'allure.

Ce dispositif automatique s'apparente au système mécanique de freinage par inertie des remorques auto-freinées, mais en fonctionnement inverse : ce n'est pas au freinage mais au démarrage, en montée, ou à l'accélération que le système actionne la motorisation auxiliaire.



Du point de vue de l'éthique et du respect de l'animal, l'**H₂UE** préserve la santé du cheval attelé qui travaillera plus efficacement et plus confortablement. L'image de l'équipe qui met en œuvre ce véhicule écologique est grandement valorisée, le cheval étant aussi porteur d'une image symbolique très favorable auprès des populations.

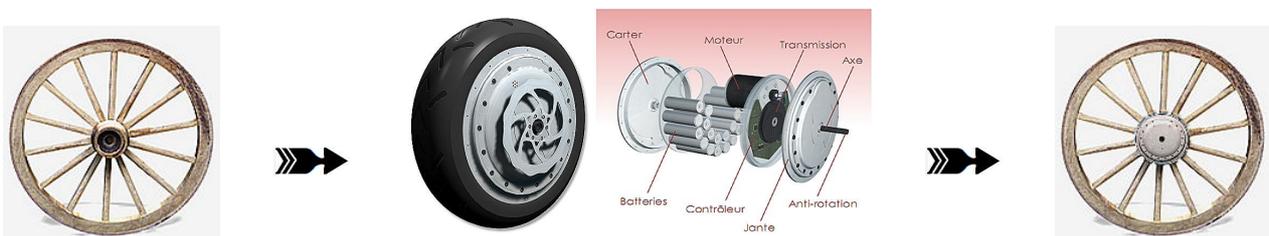
Winston Churchill disait très justement : "**L'extérieur du Cheval fait du bien à l'intérieur de l'homme**".

III. PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE LA MOTORISATION ELECTRIQUE AUXILIAIRE :

L'élément principal de l' **H₂UE**, qu'on peut définir comme un "**Avant-Train 4 roues hybride**", est donc équipé de **4 moteurs-roues**. Ce sont des roues qui intègrent le moteur dans leur moyeu ce qui présente plusieurs avantages :

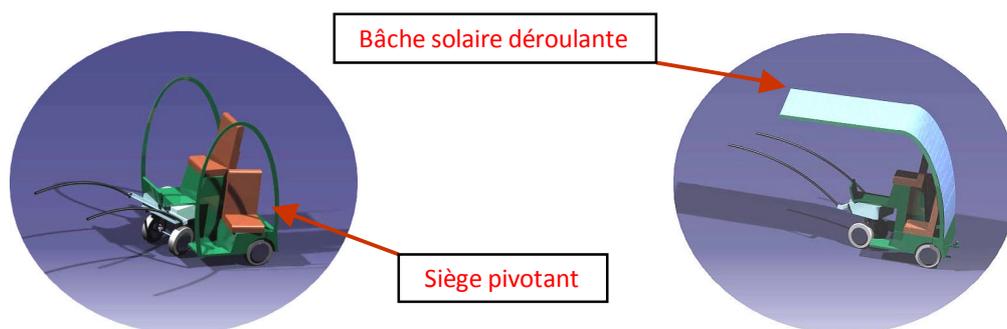
- Le rabaissement du centre de gravité du véhicule qui augmente sa stabilité
- La mise en route des moteurs-roues par transmission sans fil de type wifi permet d'éviter les câblages et connexions électriques complexes et fragiles sur la voiture
- La mise en route par onde permet un démarrage simultanée de tous les moteurs-roues du véhicule principal et de l'élément utilitaire tracté

Ces moteurs-roues sont alimentées par des batteries internes aux roues avec la possibilité de rajouter des batteries externes pour augmenter l'autonomie, être rechargées ou changées rapidement en cas de besoin.



Autres particularités de l' H₂UE :

- Ce véhicule dispose d'une armature amovible au dessus du cocher sur laquelle se déroule **une bâche solaire**. Cette bâche de protection contre le soleil et les intempéries permet donc la recharge des batteries et peut s'étendre jusqu'au dessus du cheval, le protégeant également.
- **3 passagers sont prévues dans le véhicule principal** : le cocher, installé en hauteur pour une meilleure visibilité, et deux assistants placés de chaque côté sur des sièges pivotants sur-baissés. Le personnel chargé de mettre en œuvre l'élément utilitaire ou intervenir sur le cheval peut ainsi monter et descendre aisément du véhicule à l'arrêt ou lorsqu'il se déplace à vitesse lente.



- Le H₂UE dispose de plusieurs dispositifs de sécurité nouveaux :

æ **Un système de décrochage rapide de l'élément tracté** : par sécurité, le cocher peut décrocher rapidement l'élément utilitaire grâce à une poignée à portée de main. Par exemple, en cas d'urgence, le cocher pourra décrocher la remorque constituée de banquettes pour du transport de personnes. L'élément s'immobilisera sur place.

æ **Un coupe circuit** permet de stopper instantanément l'assistance moteur.

- Deux modes pour la motorisation auxiliaire :

æ **Un mode automatique** qui actionne la motorisation auxiliaire en complément de la force fournie par le cheval. Le cocher n'intervient pas dans la mise en route de la motorisation.

æ **Un mode manuel**, avec pédale, qui permet au cocher de déclencher la motorisation auxiliaire quand il estime que le cheval en a besoin. Ce mode est utilisable en complément du mode auto.

* **Ce mode permet aussi d'utiliser la voiture sans cheval pour être garée ou montée sur une remorque. Tous les cochers et grooms connaissent bien la difficulté pour déplacer un attelage dételé ! Un petit volant clippé au pied du cocher créera une direction sommaire mais bien utile.**

- Deux versions du dispositif d'asservissement de la motorisation sont prévues :

æ **Une version mécanique**, donc simple, fiable et économique qui fonctionne avec un petit vérin hydraulique double effet réglable par contrôle du flux hydraulique (petite vanne à portée de main du meneur). La compression du vérin agissant sur l'assistance moteur avec souplesse et progressivité pour supprimer les à-coups.

æ **Une version électronique très sophistiquée** avec un capteur de mesure de force couplé à un petit ordinateur de bord régulant l'assistance moteur et permettant divers paramétrages tels que le type de conduite : économique, confort, sport, balade, ville, campagne, etc, ou le dosage de l'assistance du moteur (%) venant aidé le cheval.



Diverses informations sont affichées en temps réel sur un petit écran digital de contrôle :

- poids total en charge de la voiture avant-train et des éléments tractés,
- niveau de charge des batteries,
- vitesse de déplacement et % d'inclinaison de la pente,
- intensité de la force développée par le cheval attelé,
- **un GPS est bien sûr intégré, et la réception de messages de type SMS** est possible afin de permettre au responsable du service d'envoyer des instructions sur les tâches communales à réaliser, les lieux où se rendre, l'itinéraire à prendre, les changements de programme, etc.

Une **base de données "intelligente"** enregistre les données de chaque circuit afin d'anticiper sur les prochains en les optimisant. Le cocher dispose ainsi d'un véritable tableau de bord qui lui permet de gérer son attelage au mieux en fonction du travail à faire.

IV. LA GAMME DES ELEMENTS UTILITAIRES CLASSIQUES :

Le principe des éléments utilitaires est très intéressant car chacun d'eux dispose aussi de moteurs-roues pour aider au déplacement dès que le cheval produit son effort de traction : lorsque la voiture principale déclenche sa motorisation auxiliaire, l'élément suivant réagit de la même façon : **tout l'ensemble se déplace d'un seul et même mouvement**, sans effort supplémentaire pour le cheval, les éléments s'accrochent tels des wagons, mais l'ensemble reste sans conséquence sur l'effort de traction demandé au cheval.

Les éléments complémentaires actuels se déclinent suivants 6 gammes :

1. Transport de Personnes : Il s'agit de banquettes de formes et de tailles différentes adaptées aux personnes transportées : enfants, adultes, personnes handicapées, touristes, personnel d'entreprise,...

2. Transport de Marchandises : Ce sont des caissons sur roues adaptés aux diverses marchandises transportées : réfrigérés pour des produits alimentaires, chauffants pour des livraisons de repas chauds, renforcés pour des marchandises fragiles, etc.

Une gamme spécifique pour le **transport de liquides** propose des cuves et des citernes prévues pour tous type de liquides, alimentaires ou non (vin ou eau potable, eau d'arrosage, eau de nettoyage, ...).

3. Collecte de Déchets : Ce sont des bennes adaptées aux déchets collectés tels que les ordures ménagères, végétaux, verre, papiers et cartons, etc.

Ces bennes permettent un vidage automatique par basculement mécanique ou avec vérin hydraulique, d'autres sont compatibles pour être ensuite chargées sur un camion pour un transport sur longue distance jusqu'au centre de tri.

Un outils de tri sophistiqué, doté d'un tapis roulant, permettra de jeter en vrac les déchets collectés et un système de tri sélectif automatique sépare les déchets par type et les place dans des conteneurs différents.

4. Outils de Voirie et de Jardin : Tels que aspirateurs et balais de voirie, tondeuse à gazon, pompe d'arrosage, débroussailleuse, herse, etc. Une gamme déjà complète mais qui pourra encore s'agrandir en fonction des besoins futurs.

5. Outils Agricoles : D'une manière générale, ce sont tous les outils que l'on trouve déjà pour une utilisation avec un tracteur agricole mais réétudiés pour un retour à un usage traditionnel par traction animale assistée. La démarche est originale et intéressante de garder les innovations issues du passage au XIXème siècle de la traction animale vers la motorisation, pour ensuite lui faire prendre le chemin inverse pour revenir vers le cheval !

6. Elements de Batteries Complémentaires : Permet d'ajouter un pack batterie augmentant l'autonomie de l'assistance auxiliaire électrique pour des déplacements longs ou l'utilisation d'outils très voraces en énergie tel qu'un outil agricole.



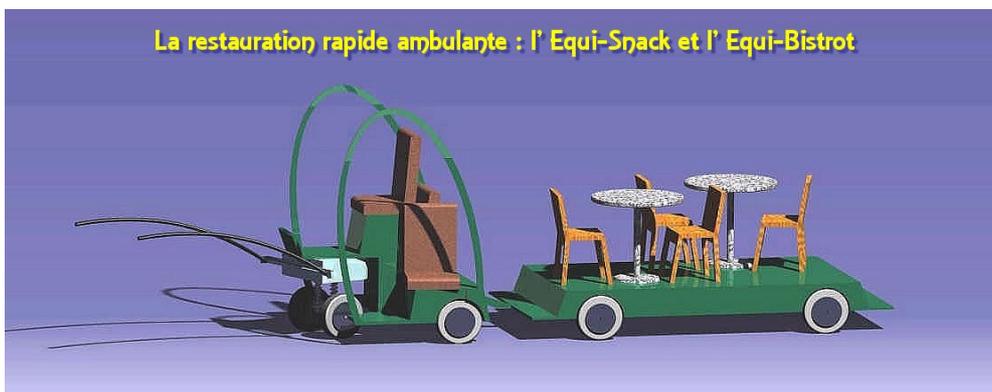
V. QUELQUES ELEMENTS UTILITAIRES ORIGINAUX :

Des éléments utilitaires plus originaux sont déjà à l'étude pour répondre à des besoins spécifiques :

æ L'Equi-bistrot ou l' Equi-snack :

Ce sont des terrasses très basses montées sur moteurs-roues et dotées de marches-pieds tout autour pour y accéder facilement même en marche, avec tables et tabourets de bar fixés au plancher et comptoir avec serveur.

L'Equi-Bistrot et l'Equi-Snack sont prévus pour une **restauration rapide ambulante** originale, et permettent de transporter des passagers qui peuvent consommer une boisson, un petit déjeuner ou un en-cas sur le pouce. L'ensemble roulant étant bien sûr tracté par un cheval attelé à l' **H2UE** et se déplacera lentement dans un quartier touristique, un jardin public, un complexe sportif ou un campus d'étudiants.



æ L'Equi-cycle :

Il s'agit d'une véritable "**Plate-forme de sports mobile**" également pourvue de moteurs-roues et attelé à l'**H2UE**. Cette plate-forme est équipée de **vélos de type "appartement"** fixés au plancher.

Ce concept est particulièrement originale et pratique car il permet à des adeptes du cyclisme de s'entraîner en groupe et en extérieur, chacun à son rythme, et sans s'occuper de la conduite. Les sportifs se dépenseront et se déplaceront en toute détente dans un cadre agréable en plein air et en profitant du paysage.

Une autre version de "**Plate-forme de sports mobile**", l' **Equi-fitness**, équipée d'appareils d'entraînement et de musculation, permet à d'autres sportifs et amateurs de salle de sports de pratiquer leurs exercices de mise en forme en équipe et en plein air.

- * **Tous les appareils d'entraînement physique de l' Equi-cycle et de l' Equi-fitness sont équipés de générateurs électriques permettant de récupérer l'énergie produite par les sportifs embarqués.**

Cette énergie électrique permet de recharger les batteries et ainsi contribuer à l'effort de traction du cheval. Un petit écran digital informe d'ailleurs le sportif de la quantité d'énergie qu'il produit et du niveau d'assistance à l'effort (en %) qu'il apporte au cheval. Ces informations s'avèrent très motivantes pour les sportifs en plein effort, surtout dans les montées !

L' H2UE est un concept original de véhicule hippomobile urbain qui n'a de limite d'utilisation et d'évolution que celle de l'imagination.

