



LA SERPENTINE SUR LES QUAISS D'OUCHY À LAUSANNE

Le transport collectif du futur est déjà conçu, il roulera à Lausanne

3131

Déplacement individuel à la demande, circulant en site démarqué, mode de transport attractif et convivial, automatique, non polluant, silencieux, Serpentine cumule les bons points. Incontestablement, ce système qui conjugue le meilleur du transport en commun et de la voiture, apporte une réponse concrète à la problématique du trafic urbain. La municipalité lausannoise ne s'y est pas trompée. Non seulement elle a sélectionné ce type de transport pour la cité lémanique, mais en plus elle soutient activement son développement. A preuve, la place de choix retenue pour l'implantation d'une desserte: Ouchy et le Musée olympique via les berges du lac.

par

Francine Gossin,
Journaliste,
Suisse

Fruit d'une longue et profonde réflexion sur les thèmes énergie, environnement et mobilité urbaine, Serpentine offre aujourd'hui de larges perspectives d'exploitation. Au cœur des villes dans les zones à vitesse réduite, aux abords des parkings de rabattement, dans les gares et les aéroports pour le transbordement mais également au sein des grandes entreprises et des centres commerciaux pour guider le visiteur; les petites capsules se faufilent lestelement, sans conflit aucun avec les autres emprunteurs des lieux.

Une piste, une théorie de capsules, un système de gestion adaptable. Ces trois éléments assemblés constituent ni plus ni moins un mode de transport qualifié de "révolutionnaire" par les observateurs et baptisé Serpentine. Cette dernière se compose de petits véhicules, nommés capsules; chacun de ces éléments a l'aspect d'une cabine longue de 2,5 m, large de 1,20 m et haute d'environ 2,35 m. Montée sur quatre roues motrices avec pneus, la capsule se déplace à la vitesse moyenne de 15 km/h. En moyenne toutes les 50 secondes, elle

s'arrête durant dix secondes pour laisser monter ou descendre les voyageurs.

A l'arrêt, le plancher des capsules repose sur le sol facilitant ainsi l'accès aux usagers; l'habitacle remonte au départ. Spacieuse, la capsule peut accueillir quatre à cinq personnes ou deux personnes avec armes et bagages, poussettes et vélo. Simplement dit, Serpentine se profile un peu comme un ascenseur horizontal. D'ailleurs elle en emprunte la gestion dynamique. L'usager demande une capsule et choisit sa destination. Sur le parcours, le véhicule prend au passage les personnes en attente et débarque celles qui le souhaitent. Si aucune demande intermédiaire pour monter ou descendre n'est formulée, la capsule poursuit son chemin sans s'arrêter jusqu'à destination.

L'amie des piétons

Serpentine est dirigée par voie informatique. Aussi, l'ordinateur central connaît-il en tout temps la position

exacte de chacun des véhicules. "Un accent tout particulier a été mis sur la sécurité, souligne Bernard Saugy, concepteur du projet, ce qui nous permet d'affirmer que la capsule est avant tout l'amie des piétons.

D'une part ses roues s'escamotent et permettent l'abaissement au sol de la plateforme lors des arrêts, un avantage d'importance pour toutes les personnes à mobilité réduite, les enfants mais aussi pour le chargement de landaus ou de chaises roulantes. D'autre part, elle est équipée d'un système de détection laser. Dès que les radars repèrent un obstacle potentiel — un chien, un piéton, un oiseau, une branche, que sais-je encore — Serpentine émet une alarme; la capsule est automatiquement ralentie à 7 km/h, vitesse à laquelle elle s'immobilise au toucher"

Confort un rien spartiate

Ce système de transport collectif Serpentine, toute proportion gardée, ressemble à un kit de jeu.

La piste d'abord. Le système d'alimentation est déposé à même le sol. Concrètement, il s'agit d'une bande composée d'une chaîne de bobines, le MagnétoGlissoeur, inscrite dans le revêtement de la chaussée. A chaque passage de capsule, il se crée un champ magnétique. D'où une conduite automatique.

Le ruban d'alimentation tire son énergie le plus simplement du monde, à partir de n'importe quelle source électrique, même solaire vu la faible consommation. La mise sous tension ne s'opère qu'au passage du véhicule, par conséquent aucun danger ne guette les piétons. Si le MagnétoGlissoeur assure la transmission d'énergie et le guidage des capsules, il permet aussi la transmission des informations utiles, notamment le dialogue de l'usager avec la centrale.

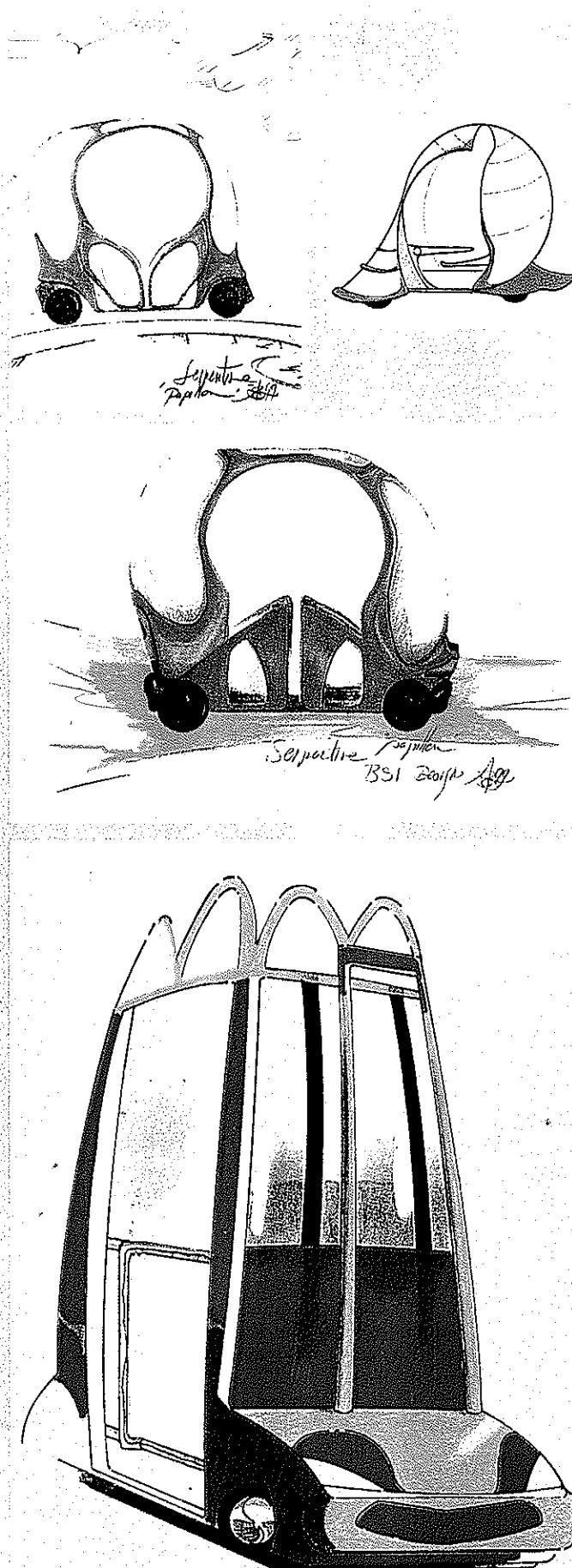
Parlant de capsules, il faut bien évoquer leur confort un rien spartiate. "Certes, elles font penser à des télécabine roulantes, on s'y tient debout, calé contre des appuis lombaires, s'amuse Bernard Saugy. Mais leur côté rudimentaire résulte d'un choix délibéré. Il importe de limiter le risque de dépréciation et de faciliter l'entretien du matériel". D'aucuns se sont inquiétés de ne pas avoir de siège... "Tout est possible en accessoire... Mais est-ce bien utile? Même les plus réfractaires aux transports publics n'ont pas d'aversion pour aller en ascenseur!" observe l'ingénieur.

Quant au mode de gestion, il inclut un puissant réseau d'ordinateurs multimédias qui permet un nombre impressionnant d'opérations. C'est grâce à lui que l'usager peut dialoguer avec la centrale. Explications : concrètement, l'usager commande une capsule à l'aide d'une carte magnétique et d'une borne interactive ou simplement à l'aide de son téléphone mobile. La centrale établit une fiche de course et lui attribue un véhicule. L'ordinateur de commande met le MagnétoGlissoeur sous tension en fonction de la fiche de course et achemine immédiatement un véhicule vers le lieu choisi par l'usager.

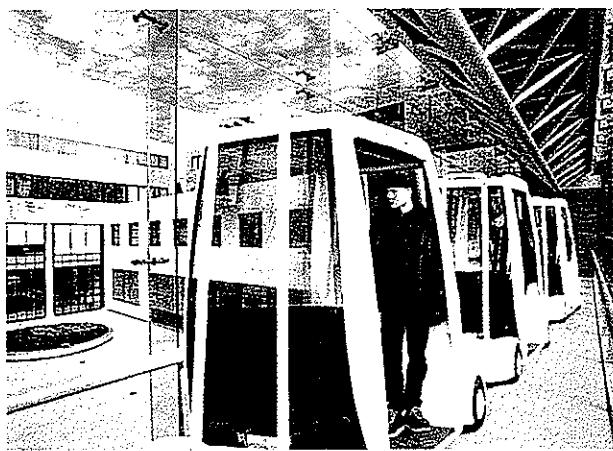
Plusieurs variantes au choix

Serpentine peut s'adapter à plusieurs modes d'exploitation.

- En quai continu: l'alimentation, assurée par le MagnétoGlissoeur, est établie sur un circuit en site propre. La surface occupée au sol par le ruban est exclusivement réservée à Serpentine: la largeur du



VUE D'ARTISTE DE QUATRE VARIANTES POSSIBLES DE CAPSULES



EXEMPLE D'APPLICATION DE LA SERPENTINE

site propre est en corrélation avec les petites dimensions de la capsule.

- En réseau guidé "origine-destination": ce mode de transport collectif permet d'envisager des cheminement dans des zones piétonnes, le long des trottoirs, dans les couloirs d'un centre commercial ou d'un hôpital. Un simple marquage au sol suffit à identifier le passage emprunté par Serpentine. Dans ce cas, le site est mixte.
- La desserte de grandes villes par un réseau Serpentine reste dans le domaine du possible aux yeux de Bernard Saugy: "A titre indicatif, avec une vitesse moyenne de 15 km/h, Serpentine peut desservir un diamètre de 7,5 kilomètres, de tout point en tout point, en une trentaine de minutes. L'on constate que la part essentielle de Genève, de Lausanne ou de Paris intra muros, soit l'essentiel du réseau de Métro, se trouve dans un rayon de huit kilomètres. Il apparaît donc qu'en mode d'exploitation "origine-destination" à faible vitesse de pointe peut assurer une desserte très rapide, même dans les grandes villes".
- En mode de circulation individuelle: au centre ville et en zones résidentielles, un usager autorisé peut souhaiter quitter le MagnétoGlisseur pour transporter des marchandises, pour rentrer chez lui ou pour tout autre raison. Il lui est loisible alors de diriger son véhicule Serpentine à l'aide des touches de son téléphone mobile et d'un écran.

Dans ce cas, l'alimentation est assurée par une batterie électrique. "L'autonomie de cette batterie convient pour une distance d'environ dix kilomètres, précise Hans Desilvestro, directeur de la recherche et du développement chez Leclanché. Le mode de guidage bénéficie du système de navigation GPS. L'alimentation par batterie permet en outre, toutes précautions prises, de pallier un incident - par exemple un obstacle sur la piste - ou une défaillance du MagnétoGlisseur".

Pilotage par téléphone mobile

Rien n'a été laissé au hasard. Même le mode de paiement s'aligne sur les nouvelles pratiques en la matière. Gratuité, carte à prépaiement ou téléphone mobile, toutes les options sont adaptables. "On pourrait imaginer qu'un

centre commercial ou qu'un parc d'attractions souhaite faciliter l'accès et le déplacement des usagers à l'intérieur du site en proposant un ascenseur horizontal, note le concepteur. Et pourquoi les commerçants du centre ville n'offriraient-ils pas une navette gratuite au départ des parkings de dissuasion situés en périphérie. Programmé, le véhicule obéirait alors à la voix de l'usager".

Pour la version payante, un ticket ou une carte à prépaiement pourraient être délivrés dans un kiosque par exemple. Précisions de l'ingénieur: "En dialoguant avec l'écran tactile de la borne d'information, l'usager reçoit le numéro de capsule qui lui est attribué. Celle-ci le reconnaît grâce à sa carte ou à son ticket et débite le montant de la course. Il est bien sûr possible d'accepter d'autres détenteurs de carte dans la même capsule, les coûts sont alors répartis".

La cadence à laquelle se développe l'usage du téléphone mobile permet d'extrapoler. Pourquoi ne pas y recourir et exploiter ses fonctions? L'équipe d'ingénieurs et de techniciens chargée du développement de Serpentine ont de longue date compris les possibilités de cette nouvelle technologie. Il suffirait à l'usager de composer le numéro de la centrale du réseau Serpentine et de lui indiquer les lieux d'origine et de destination souhaités. Un numéro serait aussitôt attribué à l'usager. Une fois installé dans la capsule, l'usager signifie lui-même le départ à l'aide de son mobile.

Lors d'une première sortie de démonstration, les visiteurs ont pu diriger leur véhicule test à l'aide des touches de leur téléphone. A entendre le concepteur, d'innombrables combinaisons sont possibles; au gré des besoins d'utilisation, des solutions simples où un ticket conventionnel suffit jusqu'aux systèmes très spécifiques, alliant hi-tech et fonctionnalité.

Une attraction touristique de premier plan, l'efficacité en plus

La Ville de Lausanne est convaincue par l'indispensabilité de ce nouveau système de transport. Sa souplesse, sa haute capacité de délestage du trafic, son aspect convivial en font une attraction utile et bienvenue dans le centre-ville ainsi que dans les zones à trop forte concentration de véhicules. Pour les autorités lausannoises, Serpentine offre la réponse adéquate aux exigences de l'usager moderne. En effet, à l'instar des grandes agglomérations, Lausanne s'est donnée, entre autres priorités, celle de développer harmonieusement la mobilité urbaine.

"Ce moyen de transport est novateur sous tous ses aspects. Nous sommes convaincus qu'il constitue un puissant levier de mise en œuvre, au service d'une mobilité respectueuse de l'environnement et permettant de renforcer sa cohérence". Ainsi s'exprime, Jean-Jacques Schilt, syndic-maire de Lausanne en commentant avec une satisfaction non dissimulée, le choix que vient d'opérer la cité lémanique. En effet, les crédits nécessaires à la réalisation d'un tronçon pilote de Serpentine viennent tout juste d'être débloqués.

Emplacement retenu: les bords du lac à Ouchy, entre Musée olympique et allées de promenade, le site le plus en vue de Lausanne. "Cet endroit de la ville rassemble à lui seul toutes les difficultés auxquelles les spécialistes des transports sont confrontés", remarque Rodolphe Nieth, chef du Service des routes et voiries. Le responsable, qui compte à son actif plusieurs réalisations ferroviaires d'en-

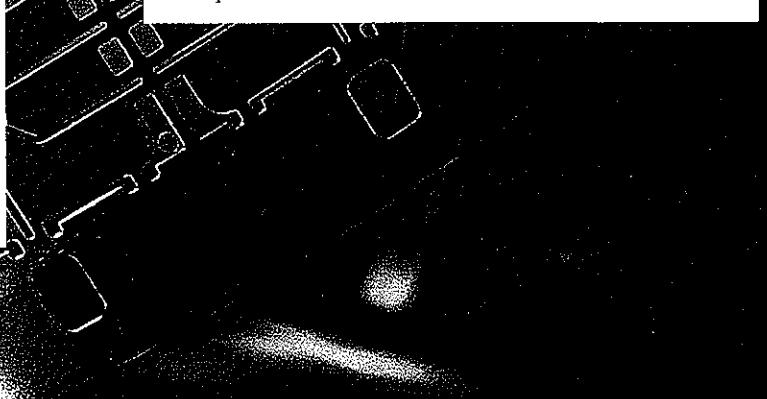
vergure, est aussi l'auteur du projet Swissmetro, train à sustentation magnétique qui pourrait un jour relier l'aéroport de Genève-Cointrin à celui de Lyon-Satolas. Il poursuit: "C'est une zone touristique et un lieu cher aux Lausannois. Pour persuader, le projet a dû tenir compte de plusieurs paramètres: l'impact sur l'environnement, l'esthétique et un faible encombrement"

Arguments favorables

Imaginé en 1982 déjà par l'ingénieur lausannois Bernard Saugy, l'idée est née des compétences locales. Certes, on pourrait y voir un premier indice de son crédit sur la place de Lausanne. Mais la valeur de pareil projet ne saurait tenir à des considérations aussi simplistes. Dans le but de convaincre, il a fallu prouver une parfaite maîtrise technologique, démontrer force test à l'appui les prestations du magnéto-glissoir, garantir une fiabilité sans faille des capsules... Aujourd'hui le projet Serpentine est parvenu au stade de la production. Au cours de son élaboration, il a bénéficié d'un suivi constant dans la recherche et la mise au point de technologies innovantes. L'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) a contribué à son développement, notamment grâce aux travaux menés dans le laboratoire d'électromécanique du Pr Marcel Jufer.

Et demain?

Les atouts de la jeune Serpentine séduisent, et plusieurs villes d'Europe y sont sensibles. Au nombre de ses attraits, ses coûts de production, d'exploitation et d'entretien. Ils défient toute concurrence de transport offrant les mêmes prestations, type ligne de bus ou de métro. Sa souplesse d'utilisation bien sûr, mais également ses dimensions et sa facilité d'installation font partie de ses avantages. En effet, quelques jours suffisent à la pose de un ou deux kilomètres de MagnétoGlissoir. Et comme l'indique le maire de Lausanne, Jean-Jacques Schilt: "Les particularités de notre cité, à savoir ses rues très pentues, représentent un défi pour tous les moyens de locomotion. Ce qui n'a pas empêché la Ville de Lausanne d'occuper depuis le début du siècle un rôle d'avant-garde dans le domaine des transports urbains. Il n'y a aucune raison que ça change. En l'occurrence Serpentine a prouvé qu'elle peut gravir sans problème aucun des pentes jusqu'à 10% de déclivité".



Public Transport INTERNATIONAL

Transport Public International

Der Öffentliche Nahverkehr in der Welt

Gestion du Transport & Technologies de l'Information



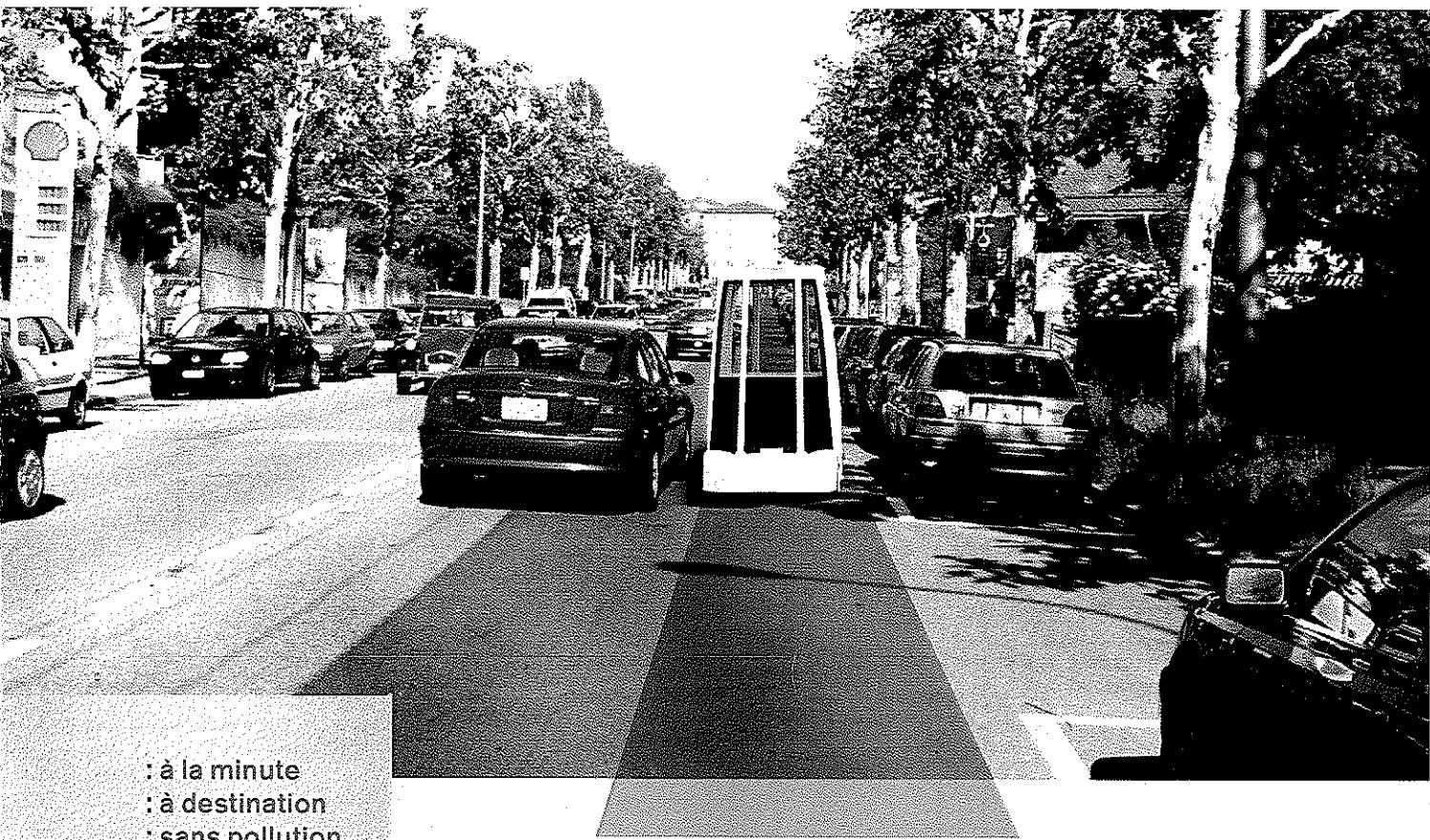
Erscheint zweimonatlich - Revue Bimestrielle - Bimonthly Revue - Dépot à 1160 Bruxelles 16

Edition française

presto !

::: Pitez la ville en rose

La Serpentine PASSEPARTOUT se faufile en zone urbaine et en bordure de route



- : à la minute**
- : à destination**
- : sans pollution**

- ::: Preste en ville**
- ::: Disponible à la minute**
- ::: Mobilité durable**

S E R P E N T I N E



S E R P E N T I N E



L'histoire de la Serpentine

C'est en 1982 déjà, suite aux crises du pétrole, que Bernard Saugy ing Dr EPFL élaboré le concept d'un système de transport urbain cellulaire. Le premier prototype de chariot alimenté sans contact, roule en laboratoire quatre ans plus tard.

Dès 1993, la Ville de Lausanne et les Electriciens Romands financent les études du Prof. M. Jufer, de l'EPFL, qui démontrent un rendement de 96% dans la transmission d'énergie sans contact.

En avril 1996, la société CN SERPENTINE SA est fondée. En septembre de la même année, la Serpentine fête sa Première au Comptoir Suisse, à Lausanne.

Sa démonstration suivante a lieu en mai 1997 au Congrès de l'UNIPEDE à Montreux. Des études de développement pour l'industrialisation des composants mènent au prototype à fin 1998.

Depuis 1999, CN SERPENTINE SA est prête à honorer vos commandes. La production est prévue en l'an 2000.

CN Serpentine SA

...est une société selon le droit suisse.

Propriétaire des équipements de base, ainsi que des équipements de contrôle de qualité des composants assemblés, elle en détient les droits. CN SERPENTINE SA assure également la commercialisation et produit les composants en réseau avec le savoir-faire des partenaires.

Ils y croient et s'engagent

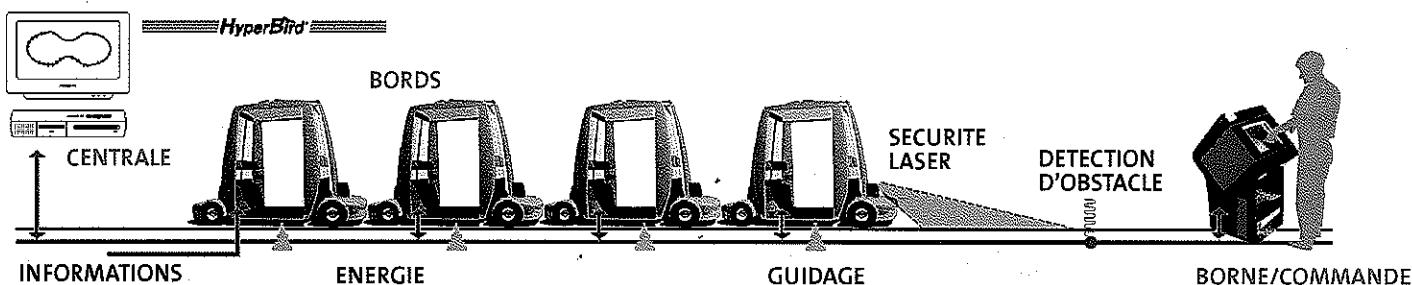


BSI
BUREAU DE SERVICE ET D'INGENIERIE



et aussi...

Décision AG, CFD Bremblens, Sick AG



Le MagnétoGlisseur® breveté réalise une route intelligente qui freine sans délai de réaction toutes les Capsules concernées par un obstacle. Il est l'épine dorsale du Système de gestion qui inclut la Centrale, les bornes de dialogue, les Commandes et les Bords des capsules. Le tout est animé par le Manager de trafic HB® qui assure la sécurité, la flexibilité des déplacements, ainsi que le paiement des prestations fournies.

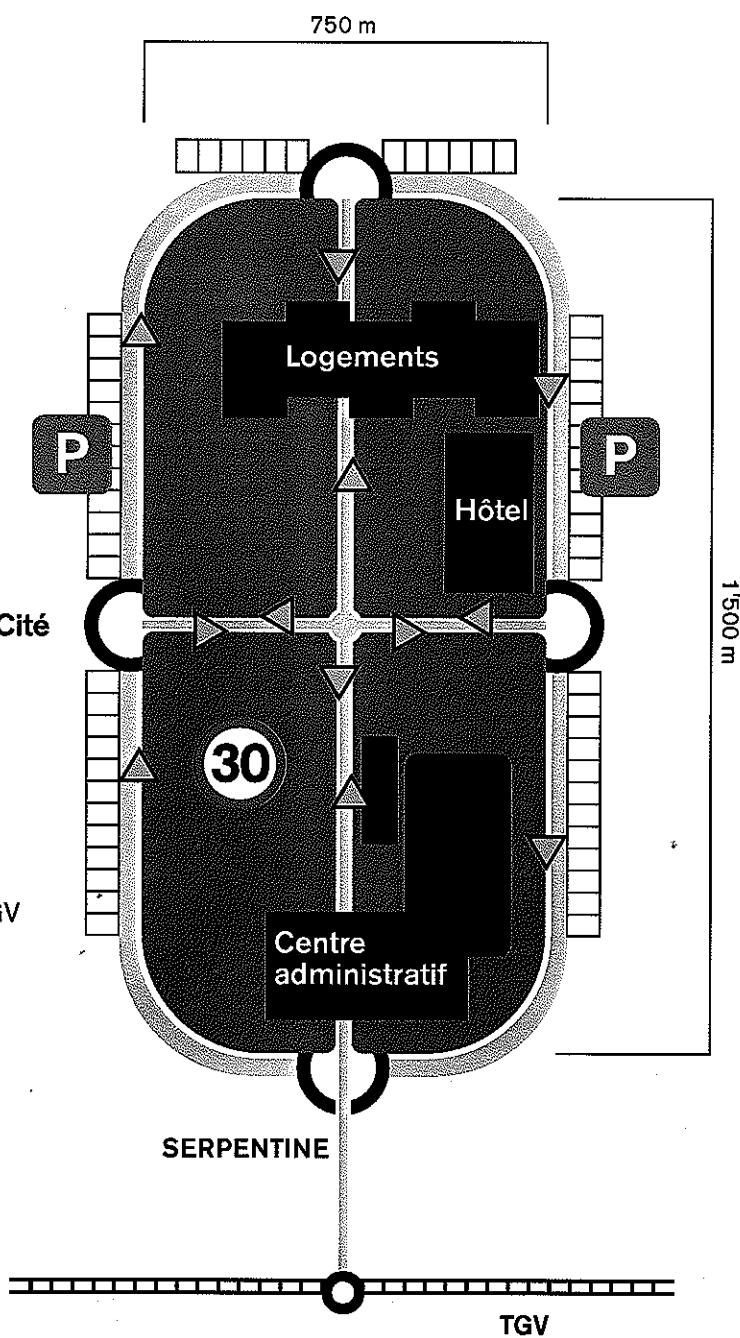
Déplacement individuel à la demande, circulant en site démarqué, mode de transport attractif et convivial, automatique, non polluant, silencieux, Serpentine cumule les bons points.

Incontestablement, ce système qui conjugue le meilleur du transport en commun et de la voiture, apporte une réponse concrète à la problématique du trafic urbain. La Municipalité lausannoise ne s'y est pas trompée. Non seulement elle a sélectionné ce type de transport pour la cité lémanique, mais en plus elle soutient activement son développement. A preuve, la place de choix retenue pour l'implantation d'une desserte : Ouchy et le Musée Olympique via les berges du lac.

(revue UITP 2000/3)

CITE PIETONNE

- < Les parkings d'enceinte libèrent le coeur de la cité
- < Disponible à la minute la Serpentine transporte personnes bagages et marchandises
- < Elle donne accès aux Logements, Commerces, Emplois et aux villes d'Europe desservies par le TGV
- < Les surfaces libérées permettent une opération immobilière d'envergure

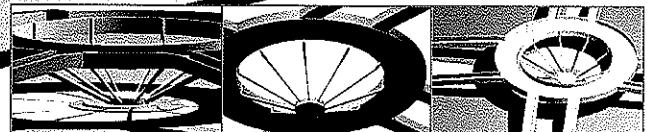
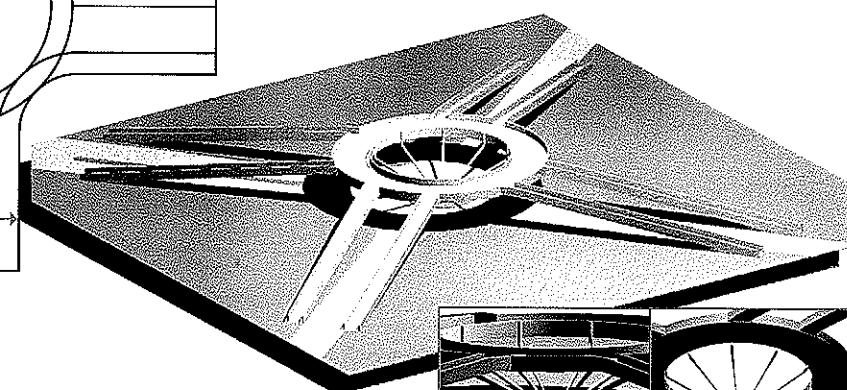
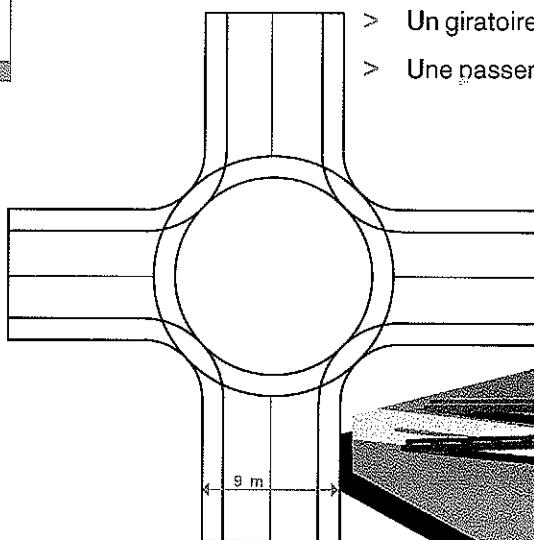


*Logements, résidences secondaires et bureaux dans le calme au cœur de la ville
et à quelques heures des capitales européennes, Paris, Bruxelles, Amsterdam, Londres, Francfort*

le giratoire

au sol ou dans le ciel, une nouvelle dimension des transports

- > Un giratoire réservé 10 secondes par minute permet le passage de 3'000 pers./heure.
- > Une passerelle légère suffit pour doubler la capacité des carrefours cruciaux

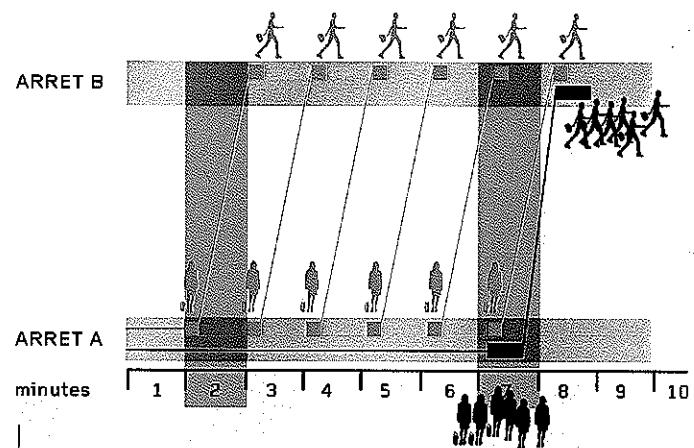
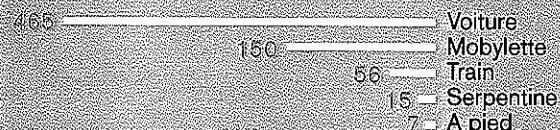


Projet Giacomini et Jollet
Ing. civils & Associés SA

- > Largeur 120 cm, la largeur d'une piste cyclable
- > Longueur 250 cm pour 4 à 5 personnes
- > Hauteur 235 cm, pente 10%
- > Les capsules s'encolonnent sans limite
- > Vitesse moyenne 15 km/h, plus preste en ville que le bus
- > La Serpentine crée des emplois d'exploitation
- > 1 capsule par 100 m de MagnétoGlisseur® transporte 675 personnes par heure

ENERGIE ET POLLUTION

en Wh/passager.km



- > Fréquente et vite chargée, la Serpentine gagne aux arrêts la course contre le bus



INRETS

A l'att. de M. Francis Kuhn
Av. Général Malleret-Joinville 2
F - 94114 Arcueil Cedex

Réf. : CN 901 BS/CB

Lausanne, le 25 octobre 200

Monsieur,

A la suite de notre rencontre, lors de la journée de transport à Cergy, permettez-moi de vous faire parvenir quelques informations complémentaires sur notre système Serpentine.

Largeur 120 cm
Hauteur 250 cm
Pente max. 10%, rayon des courbures 5 m

Coût indicatif pour une ligne simple voie, avec le MagnetoGlisseur® et sa pose, 10 capsules par km, le système de gestion avec 3 stations par km

- Env. 10 MFF/km -

Ceci correspond à une capacité de 675 pers/h.

Un trajet moyen sur une partie du tracé seulement augmente la capacité en proportion.

Un doublement du nombre de capsules ou du MagnetoGlisseur® augmente le coût de 50 % environ.

Nous nous tenons à votre disposition pour toute information complémentaire.

Dans cette attente, nous vous remercions de l'intérêt que vous avez porté à ce projet, et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Bernard Saugy
Directeur

Annexes : brochure Presto + Impact d'application

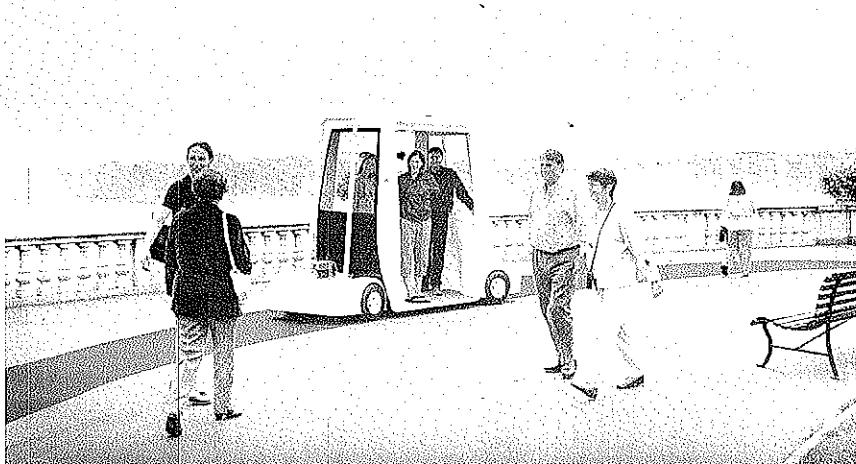
CN SERPENTINE SA

Ch. Primerose 27 • CH-1007 Lausanne
Tél. ++41 (0) 21 617 17 66 • Fax ++41(0) 21 617 17 80
www.serpentine.ch • E-mail : Serpentine@urbanet.ch



Un nouveau système de transport urbain

- Performant
- Economique
- Respectueux de l'homme et de l'environnement



En 20 ans les déplacements non motorisés ont diminué de moitié au profit des voitures individuelles, la Serpentine pourrait stopper l'hémorragie.

Des parkings de dissuasion? Oui, avec la Serpentine pour accéder sans attente au coeur de la ville et transporter ses achats.

GoBetween, Transbordeur d'aérogare

MobiGuide d'entreprise

Serpentine Solaire des villes sans voiture

Le maillon gagnant des transports publics



Les bâtiments d'après guerre ont rempli l'espace entre les axes principaux desservis par les transports publics, la Serpentine réalise le maillon oublié des transports publics.

A quoi bon gagner quelques minutes sur le TGV si l'on en perd des dizaines dans les gares? La Serpentine est une solution intermodale qui augmente l'attrait des transports publics.



Performant

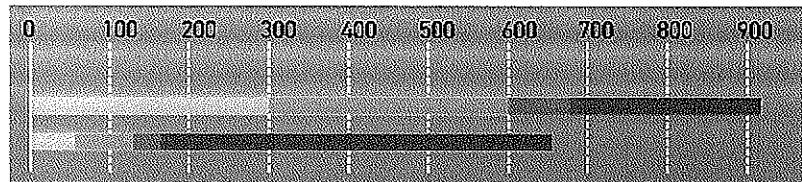
Disponible à la minute

Confortable et ludique par son accès facile

Rapide vers la destination de l'usager

Temps de déplacement en seconde

Trolleybus
Serpentine



- = Attente
- = Arrêt
- = Accélération
- = Déplacement

Gain de temps de la Serpentine :
4,5 minutes pour un trajet de 2,5 km en 10 tronçons

	Temps sec	Attente	Arrêt	sec	Accélération	Déplacement	Total	min
Trolleybus	5 min	10*	30	10*	8	10*	25	15.5
Serpentine	1 min	10*	6	10*	4	10*	50	11

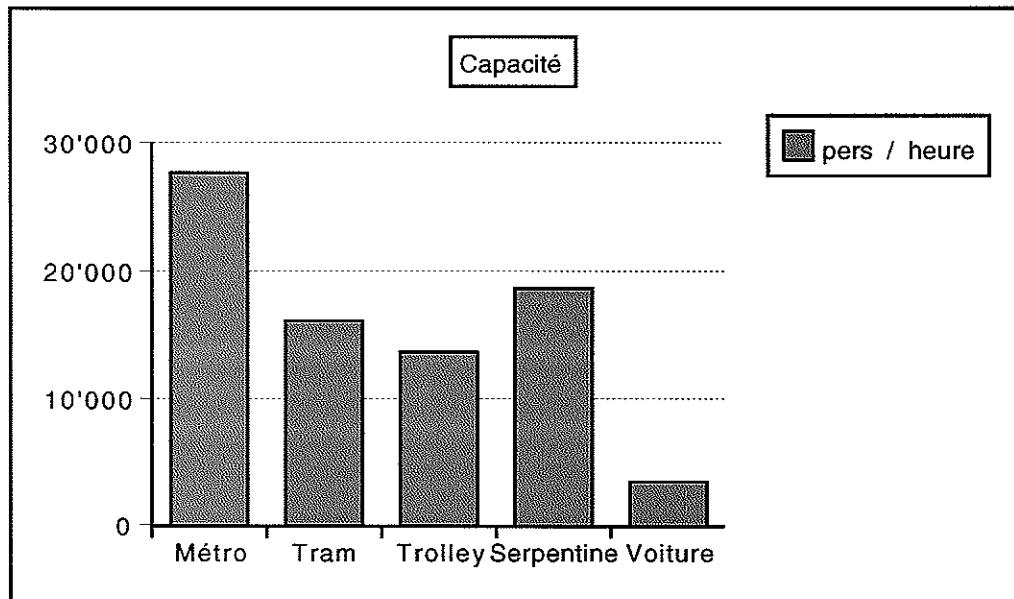
Transport capillaire aussi loin qu'il le faut pour l'usager

- Du quai de gare à l'avion par l'enregistrement des bagages
- Du parking de dissuasion à la rue piétonne
- Du domicile au bureau

Par sa petite taille la Serpentine se fraie un passage le long des voies engorgées

Un transport individuel public facile d'accès aux personnes:

- chargées
- à mobilité réduite
- âgées
- sans permis de conduire



Une capsule transporte sur 100 mètres 675 personnes à l'heure

Elle transporte en moyenne 25 pendulaires 3,5 fois par jour

15 capsules équivalent à un trolleybus articulé de 115 places

La capacité d'un réseau SERPENTINE peut être égale ou supérieure à celle des autres réseaux pour les raisons suivantes:

- conduite automatique et frein sans délai de réaction
- très faible distance d'arrêt due à la faible vitesse de pointe
- fonctionnement à la queue leu leu sans intervalle
- capsules étroites dont la piste s'installe en marge du trafic
- possibilité de double voie dans la largeur d'une piste
- gestion en réseau avec des arcs en parallèle vers la destination

Capacité systèmes urbains	Vitesse km/h	pers / vhc	Longueur Distance d'arrêt	Distance de bloc m	Distance inter convoi	pers / m com-merciale	Vitesse	Capacité de ligne	part au carrefour réseau	Effet	Capacité système pers/h
Métro	60	500	50+50	350	450	1.11	25	27'778	100%	1	27'778
Tram	50	320	50+50		100	3.20	17	54'400	30%	1	16'320
Trolleybus	50	115	25+25		50	2.30	16	36'800	25%	1.5	13'800
Serpentine	18	4.5	2.4+(1.8)	0.3	2.7	1.67	15	25'000	25%	3	18'750
Voiture	50	4.5	5+25		30	0.15	12	1'800	25%	8	3'600



Economique :

- Léger
- Produit en petite série
- Chauffeur virtuel 24h/24

En commun
avec chauffeur
et horaire fixe



$$90 / 3,5 * 20 * 2,5 = 52 \text{ cts/km}$$

La Serpentine crée des emplois pour la surveillance des lignes, la production et l'entretien sans pénaliser le coût du billet en heure creuse.

Transports:

Prix indicatif : 1 billet 2,20 fr = 1,- fr /km,
à l'abonnement 0,80 fr

Coût indicatif par trajet de 2,5 km:

- infrastructure 0,40 fr
- véhicule 0,50 fr
- conduite et exploitation 1,30 fr



$$50 \text{ cts à } 2 \text{ fr/km}$$

Francs par mois

Véhicule

Infrastructure

Conduite et énergie

Total

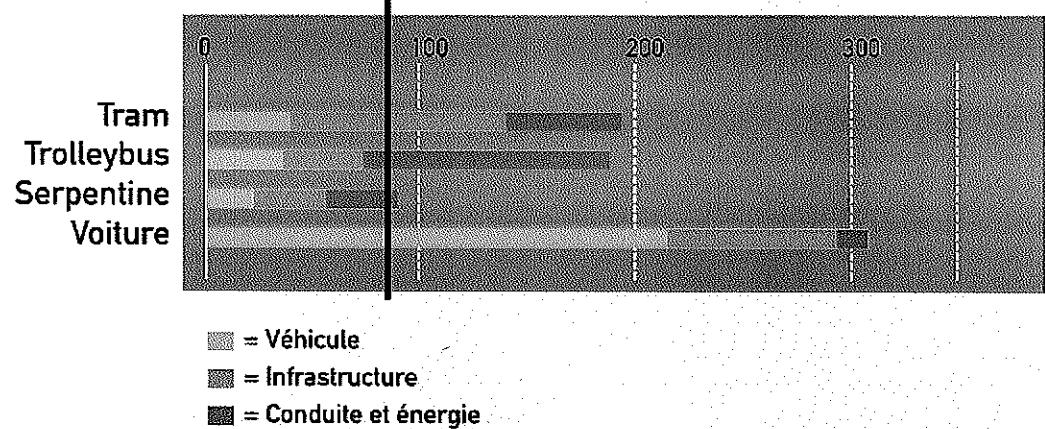
cts par km

	Tram	Trolley	Serpentine	voiture	Taxi
Véhicule	47	36	22	208	83
Infrastructure	88	32	26	87	26
Conduite et énergie	62	120	42	21	2500
Total	196	189	90	316	2609
cts par km	112	108	52	181	1491

2eme ou 3eme voiture pour la ville

Coût mensuel pour un pendulaire (sans subvention)

prix moyen payé par
voyageur aux TL





Respectueuse de l'homme et de l'environnement

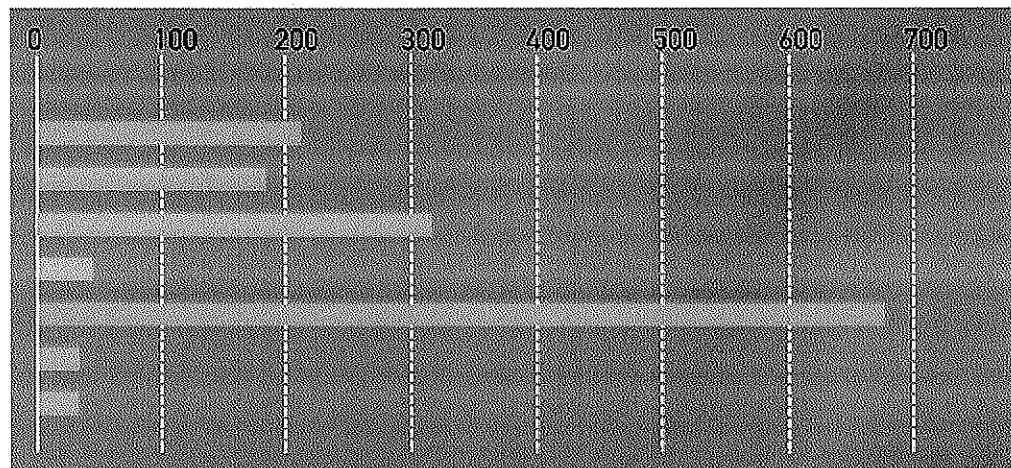
Elle consomme tellement peu d'énergie qu'on peut lui payer du solaire et éviter la pollution

Comment cela? $E = MC^2$

- légère
- faible vitesse de pointe
- arrêtée quand on n'a pas besoin d'elle

Tram
Trolleybus
Taxi électrique
Serpentine
Voiture
Vélo 15 km/h
Piéton 4.5 km/h

Consommation d'énergie



■ = Wh / km / pers.

La consommation du prototype mesurée sur la piste d'Yverdon-les-Bains se situe aux environs de 320 W en moyenne pour un cycle avec des arrêts tous les 50 m.

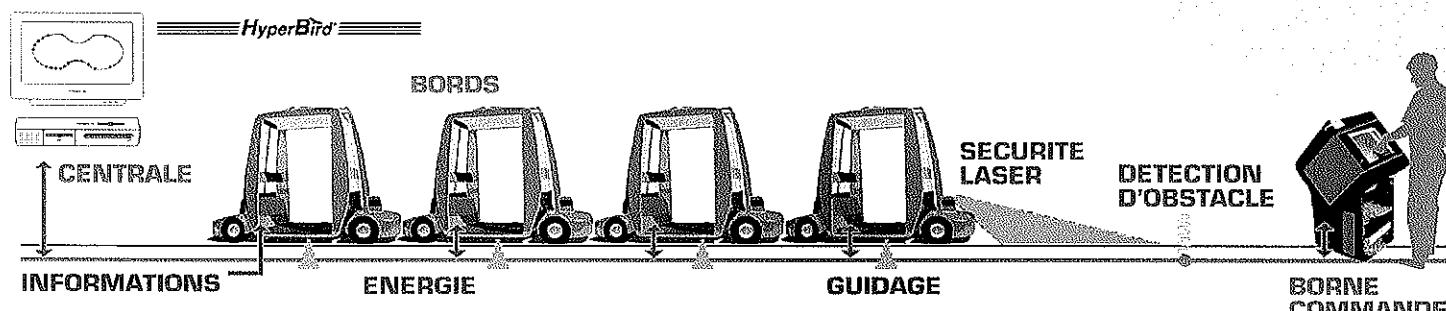
Consommation	Wh/km/pers	Ratio occupation	kg/ pass	Places
Tram	218	5.1	9 %	3'270
Trolleybus	181	4.2	12 %	1'217
Taxi électrique	320	7.4	15 %	2'400
Serpentine	43	1.0	33 %	236
Voiture	667	15.5	24 %	2'400
Vélo	33	0.8	100 %	12
Piéton 4.5 km/h	32	0.7	100 %	0



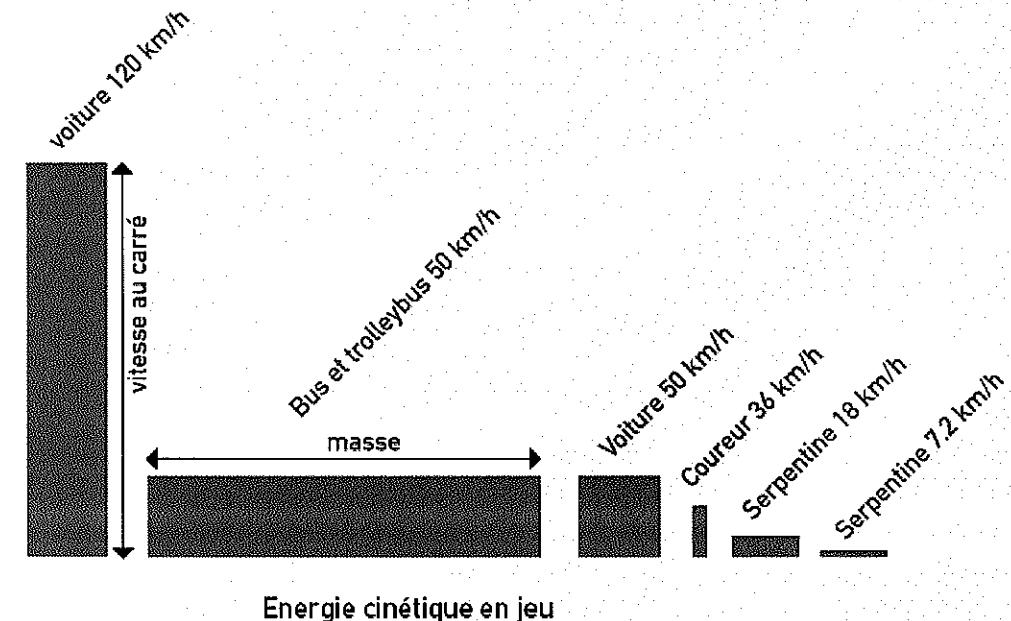
Sans danger pour son entourage

- très peu d'énergie cinétique
- un chauffeur virtuel aux réactions instantanées
- un arrêt sur 2 tours de roues
- et en prime des pneus ballons qui peuvent vous passer sur les pieds sans dégâts

Une sécurité intrinsèque exceptionnelle avec une succession de mesures de sécurité

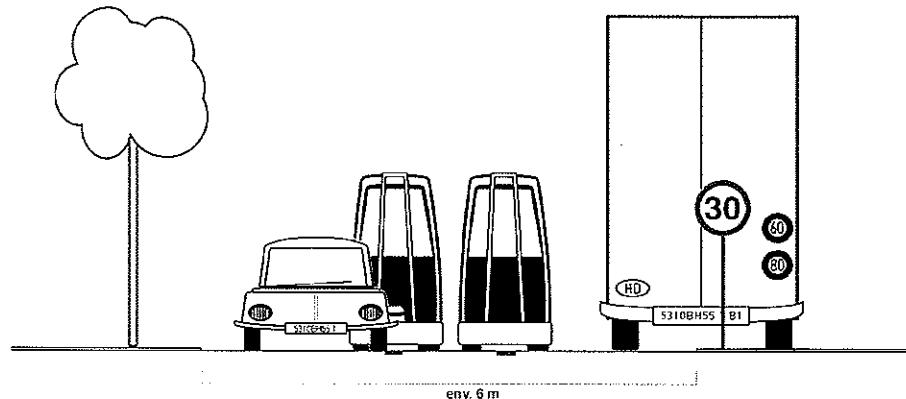


MagnétoGlisseur® Système de gestion Capsules

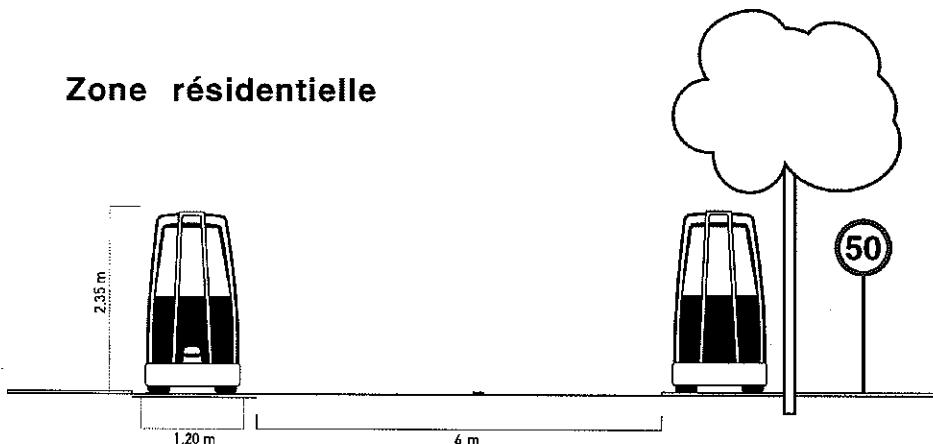




Centre ville



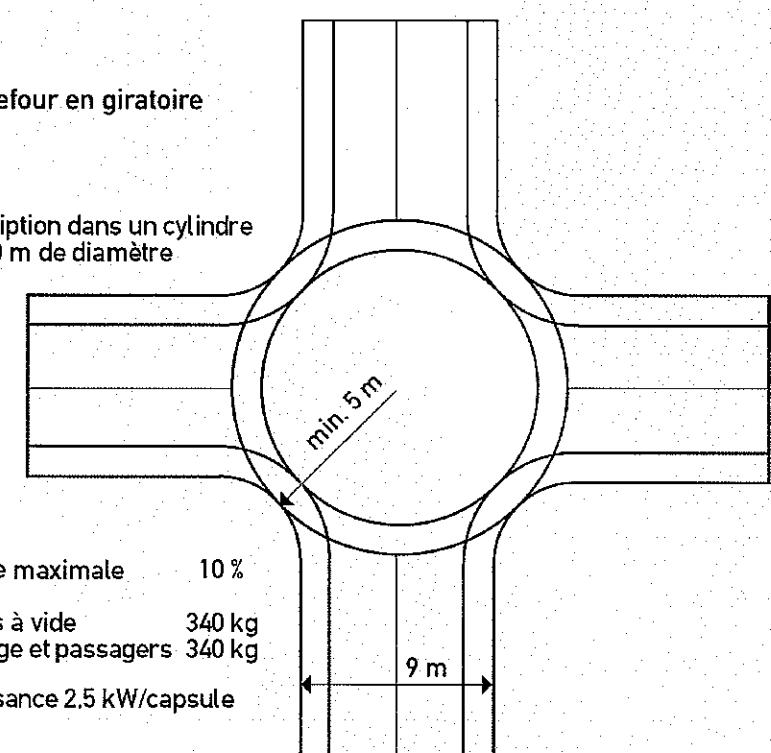
Zone résidentielle



Une implantation simple même dans le cœur des villes

Carrefour en giratoire

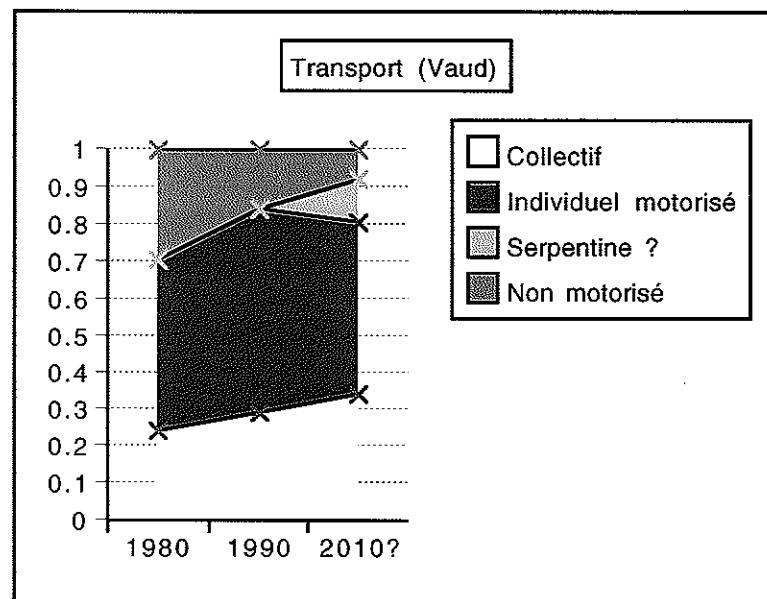
Inscription dans un cylindre de 10 m de diamètre



La Serpentine pour qui?

- **Mobiguide** pour présenter l'usine en multimedia sans déranger la production
- **GoBetween** de transbordement dans les aérogares et les grands ensembles
- Serpentine **Solaire** pour accéder des parkings de dissuasion aux gares et aux zones piétonnes

La Serpentine tram moderne des villes moyennes



La Serpentine le maillon gagnant des transports publics

En Suisse 50% des déplacements ont moins de 2 km, la Serpentine peut reprendre la part des déplacements non motorisés qui se reportent sur la voiture individuelle depuis 20 ans.

