

LE PROJET CRISTAL



Cybercars - move into the future

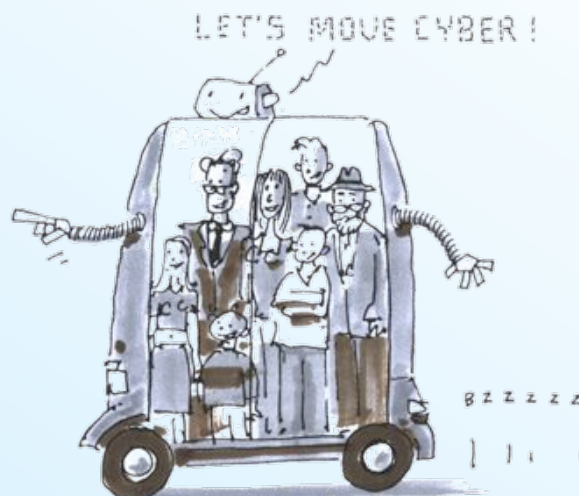
**Un transport innovant pour une
mobilité urbaine en mutation**

NOUVELLES FORMES DE MOBILITE

Les nouvelles formes de mobilité ne sont pas un but en soi...

A quoi peuvent-elles servir ?

Quelles fonctions dans la ville ?

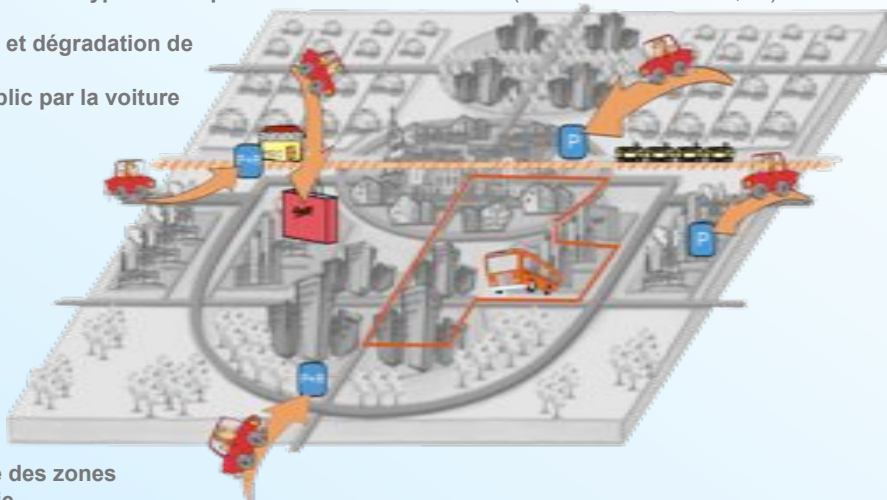


PROJET CRISTAL

LA SITUATION ACTUELLE DES CENTRES-VILLES

EN CENTRE – VILLE

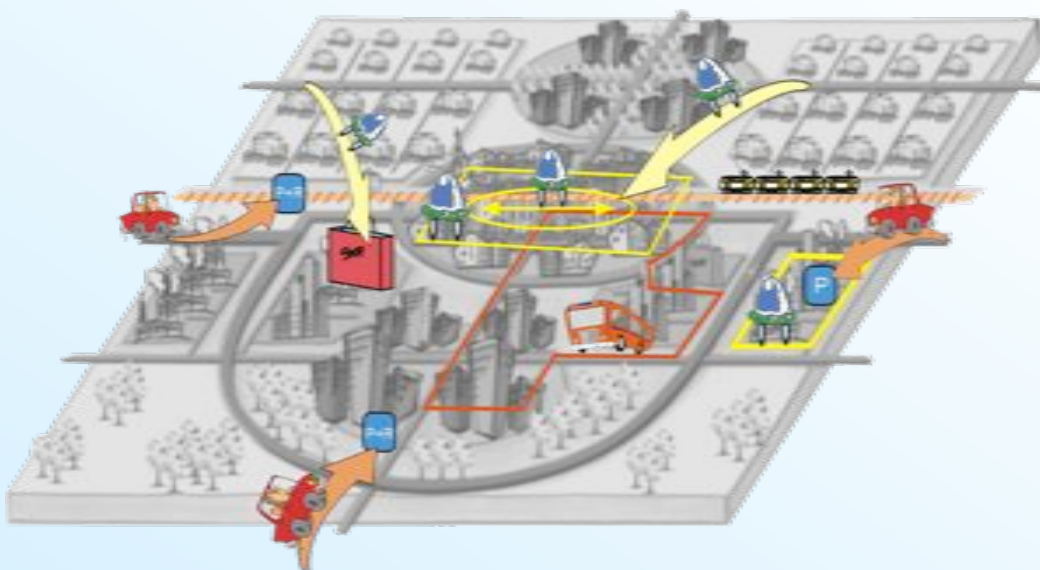
- Phénomènes réguliers de saturation du réseau routier et de l'offre en stationnement dans le centre-ville
- Dégradation des conditions de circulation des transports collectifs (baisse de la vitesse commerciale, manque de fiabilité par rapport à l'horaire, ...)
- Conditions difficiles de desserte de l'hypercentre pour le trafic d'accessibilité (voie d'accès saturées, ...) et les livraisons
- Problèmes environnementaux et dégradation de la qualité de vie des riverains
- Accaparement de l'espace public par la voiture



HORS DU CENTRE – VILLE

- Difficulté de desserte publique des zones d'activités situées en périphérie
- Nuisances du trafic automobile (bruit, pollution de l'air, ...) perçues par les riverains
- Difficulté de desserte publique des zones périphériques peu denses (manque d'efficacité et de rentabilité)

LA VILLE MOBILE DU FUTUR



des transports individuels maîtrisés



des transports collectifs de moyenne et forte capacités



des systèmes CTS

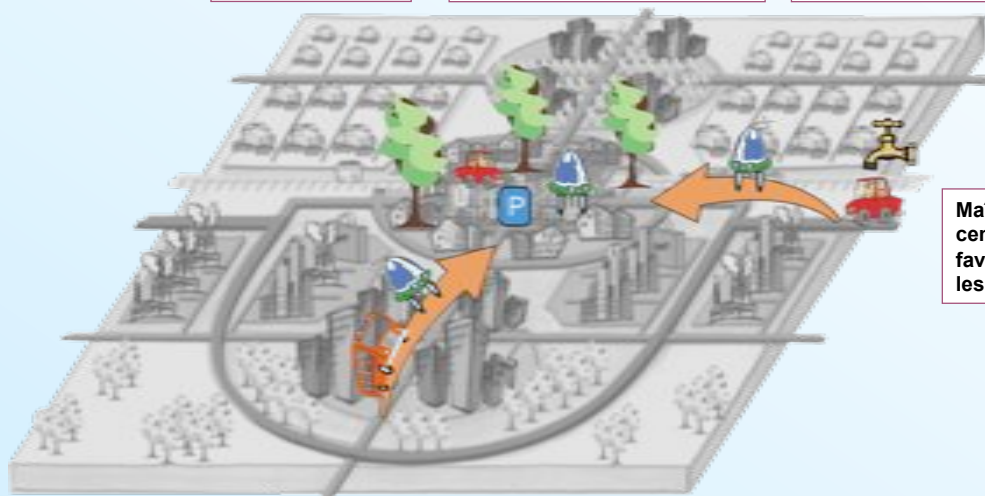


LA VILLE MOBILE DU FUTUR

Embellir l'espace public, favoriser l'intégration des CTS

Mettre en place une politique de stationnement favorisant les habitants et les clients - visiteurs de courte durée

Favoriser les conditions de stationnement pour les CTS



Maîtriser l'accès au centre pour le trafic, favoriser l'accès pour les CTS

Assurer la complémentarité TC / CTS
... réseau - rabattement
... voies réservées
... tarification

DE LA MOBILITE INDIVIDUELLE AU DEPLACEMENT DE MASSE

De toute évidence, l'emploi des différents outils de déplacement (et donc la planification de l'offre de transport) dépend des caractéristiques de la demande à satisfaire



Outils de type ligne / réseau de lignes



Quelques caractéristiques de déplacement :
→ Itinéraire fixe
→ Horaire fixe
→ Véhicule de capacité relativement importante

Outils de type flotte de véhicules / stations



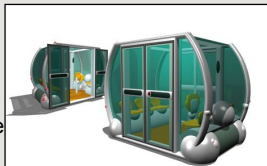
Quelques caractéristiques de déplacement :
→ Itinéraire variable
→ A la demande
→ Véhicule de capacité plutôt restreinte

DES TECHNOLOGIES DE DEPLACEMENT INNOVANTES



CityCar

- Mobilité individuelle en libre-service
- Réseau banalisé
- Conduite manuelle et dual mode



Cristal

- Mobilité individuelle et semi- collective (libre-service et navette de rabattement)
- Réseau banalisé
- Conduite manuelle et dual mode



Parkshuttle



Serpentine



Cybercab

- Navettes semi-collectives
- Site propre / protégé
- Automatiques



CyCab

- Mobilité individuelle en libre-service / automatisée
- Réseau protégé / site propre
- Manuelle / automatique



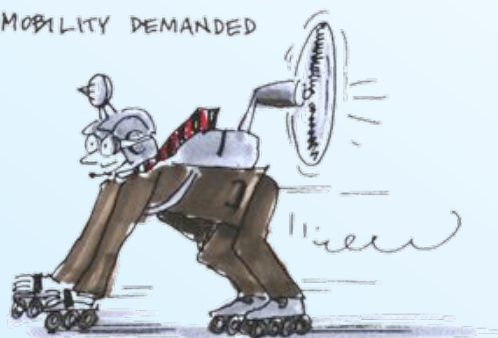
ULTra

- PRT (Personal Rapid Transit) navette semi-collective
- Réseau site propre
- Automatique

PROJET CRISTAL

LES FONCTIONS DU CRISTAL

MOBILITY DEMANDED



CYBERSHOE

PROJET CRISTAL

CARACTERISTIQUES

Définition :

Le CRISTAL est un système de transport public « bi-mode », individuel (mode libre-service) ou semi collectif (mode navette), adaptable à l'évolution de la demande de mobilité dans le temps et dans l'espace.

Fonctionnalités en mode libre-service (conducteur privé) :

Flotte de véhicules disponible en tout temps et en tout lieu dans un périmètre défini.
Répond à une demande ponctuelle instantanée (sans réservation), dispersée dans le temps et dans l'espace.
Système de transport complémentaire aux autres systèmes existants.

Fonctionnalités en mode navette (conducteur professionnel) :

Répond à une demande de déplacement planifiée (événement, type de service spécifique) ponctuellement concentrée dans le temps et dans l'espace.
Offre la possibilité d'adapter la capacité par attelage en fonction de la demande réelle.

PROJET CRISTAL

CARACTERISTIQUES

Atouts du CRISTAL :

1. Souplesse et adaptabilité

Il répond aux exigences des nouvelles politiques urbaines (mixité, concentration de la mobilité, densification).

La « bi-modalité » permet de répondre à une demande publique de mobilité individuelle ou semi-collective, complémentaire des autres modes collectifs.

2. Ecologie urbaine

Le véhicule est à motorisation électrique. Il allie le respect de l'environnement urbain et le silence d'utilisation.

3. Rusticité / simplicité

Son utilisation allie simplicité, confort, multifonctionnalité et robustesse.

4. Intégrabilité

Son implantation n'implique pas d'infrastructure (hormis les stations).

Son implantation permet de valoriser et d'économiser le domaine public et son utilisation est un vecteur de revitalisation des centres.

5. Image

Il constitue un outil de mobilité ludique et convivial (appropriation par l'utilisateur).

Il représente une image attractive de la mobilité par sa simplicité et sa flexibilité.

PROJET CRISTAL

TROIS VERROUS TECHNOLOGIQUES

• Automatique : accrochage immatériel

- Capteurs redondants et logiciels sûrs
 - 10 m/s, distance entre véhicules 2m (0,2s).
 - Décélération d'urgence 4,5 m/s²
 - confort : 1,5 m/s³
 - communications sans fils sécurisées entre véhicules



• Assistance : manœuvre accroche/décroche

- Capteurs et logiciels de détection
 - à faible vitesse < 1m/s
 - assistance du chauffeur qui reste responsable
 - environnement urbain semi-protégé (piétons, animaux, etc..)
 - marquage au sol



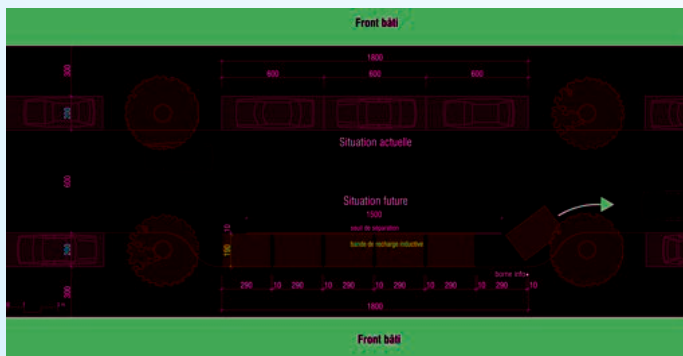
• Optimisation de la flotte : système d'information

- Garantir la disponibilité des véhicules, 24h/24
- Minimiser "haut le pied", opérations de recharge et de maintenance



PROJET CRISTAL

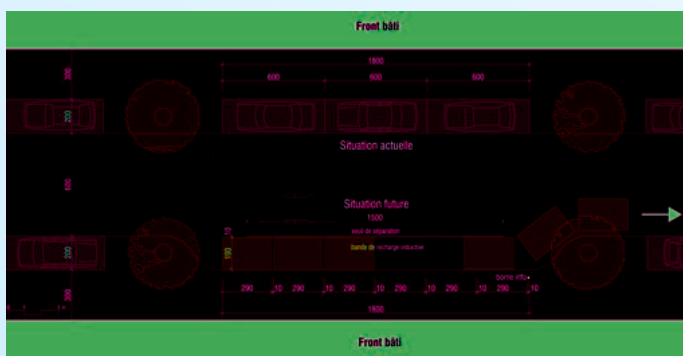
INTEGRATION



Mode libre service

Situation actuelle

Situation future

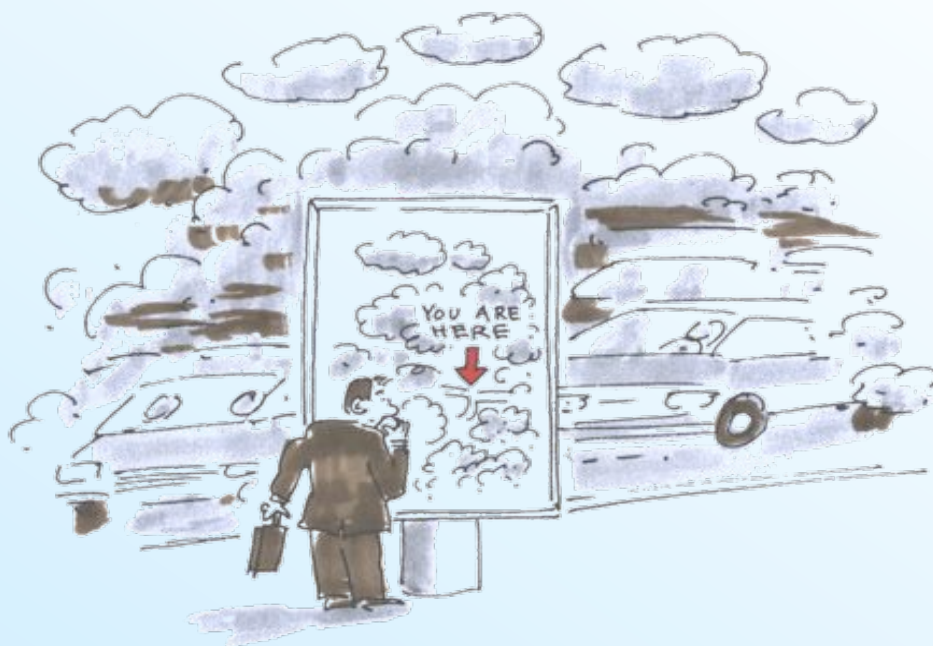


Mode navette (platooning)

Situation actuelle

Situation future

PROJET CRISTAL



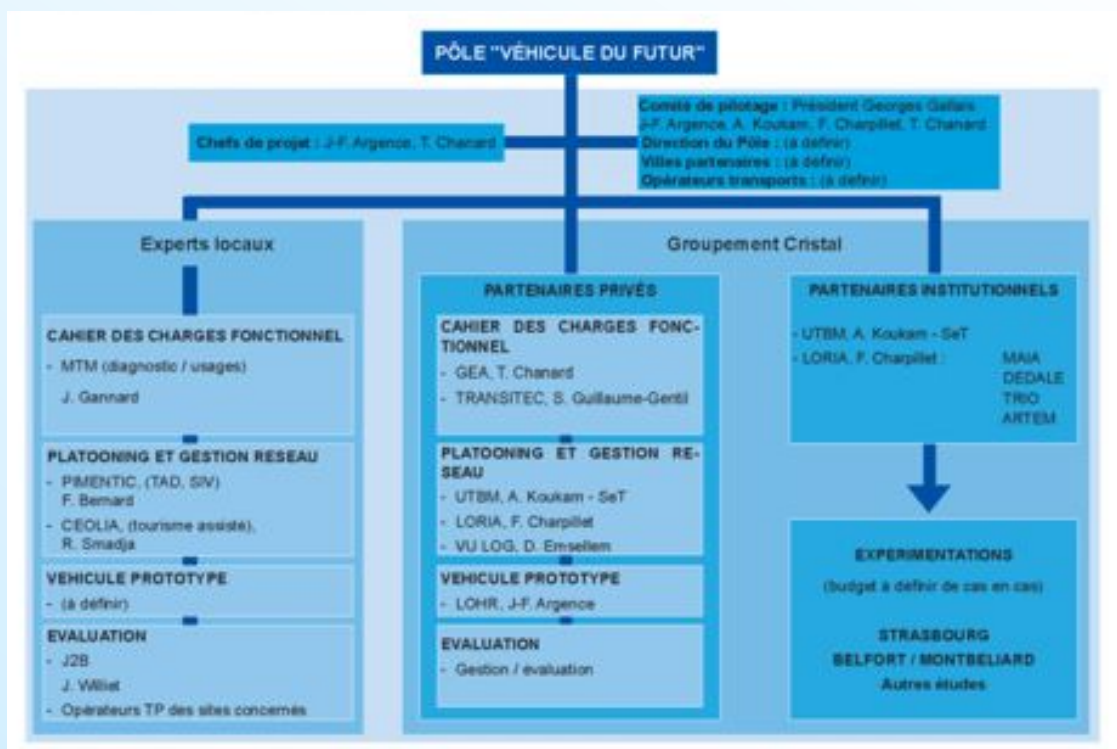
DESCRIPTIF

**Cellule de Recherche Industrielle et Système de Transports Automatisés Légers.
Acronyme : CRISTAL.**

Le projet CRISTAL se développe en quatre étapes principales s'inscrivant sur une durée totale de 36 mois:

- Le cahier des charges fonctionnel du CRISTAL (18 mois)
- Les validations "techniques et usages" des composantes du CRISTAL : tests, démonstrations (18 mois)
- La mise en œuvre des prototypes (24 mois)
- Evaluation et synthèse (6 mois)

Le démarrage du projet est prévu en avril 2007, la fin en mars 2010.



DESCRIPTIF

Partenariat avec les collectivités:

Le partenariat avec les collectivités se développe tout au long du programme CRISTAL:

- Recherche de sites potentiels sur 4 territoires (agglomérations): Strasbourg, Besançon, Belfort, Montbéliard
- Etudes de pré-dimensionnement
- Evaluation (T0+9 mois)
- Tests et validations techniques in situ
- Etudes détaillées d'implantation
- Evaluation finale du programme

Le programme CRISTAL doit permettre de déboucher sur un déploiement du système de transport (expérimentation et implantation) à plus grande échelle.

BUDGET

Les montants nécessaires au pilotage et à la mise en œuvre du projet se répartissent de la façon suivante :

Cahier des charges fonctionnel	€ 800'000.--
Validations techniques et usages	€ 1'600'000.--
Prototypage	€ 5'400'000.--
Evaluation et synthèse	€ 200'000.--
Montant global	€ 8'000'000.--

PROJET CRISTAL

PLANNING

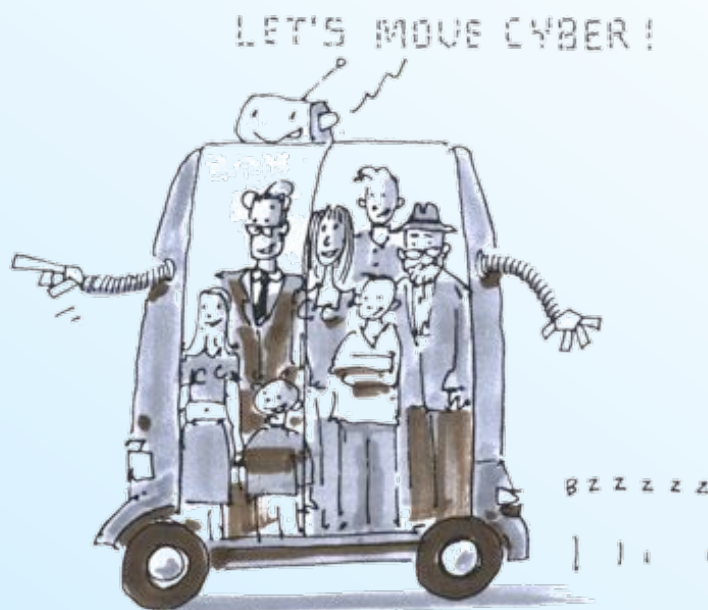
	2006	2007	2008	2009
Montage du dossier				
Cahier des charges fonctionnel		800 000		
Validations techniques et usages		1 600 000		
Prototypage		1 800 000	3 600 000	
Evaluation / synthèse				200 000

Budget total : € 8'000'000.-

Budget à 18 mois : € 4'200'000.-

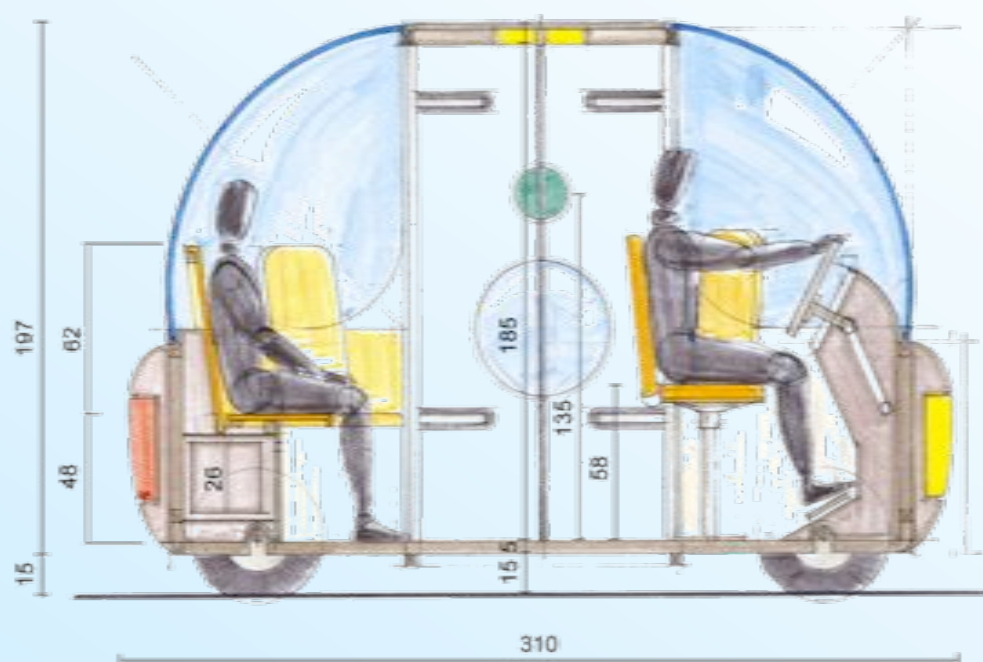
PROJET CRISTAL

QUEL CRISTAL ?

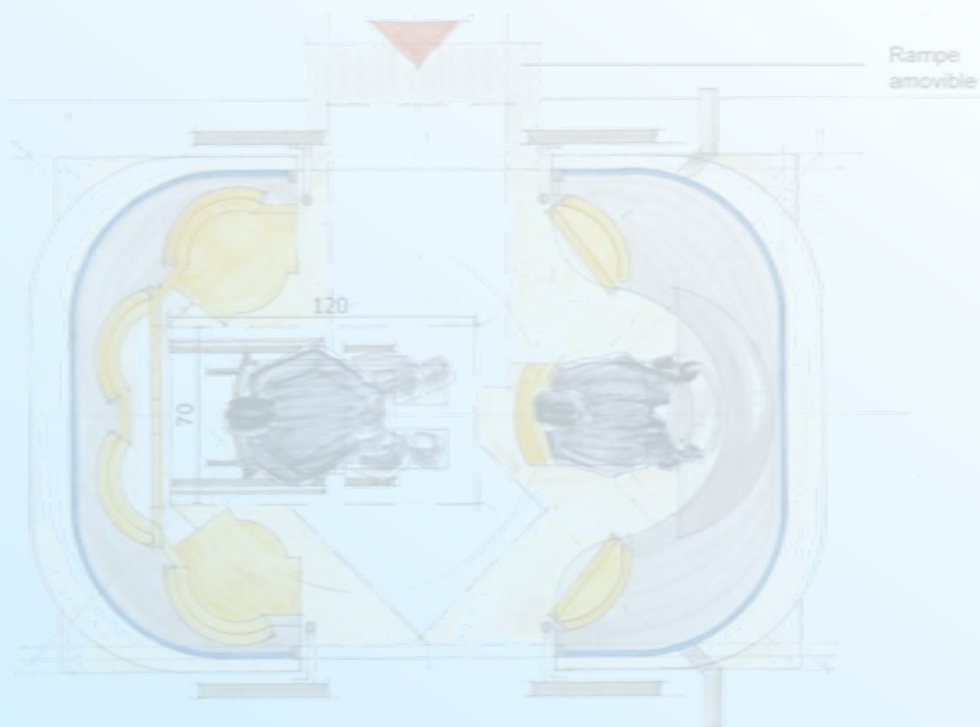
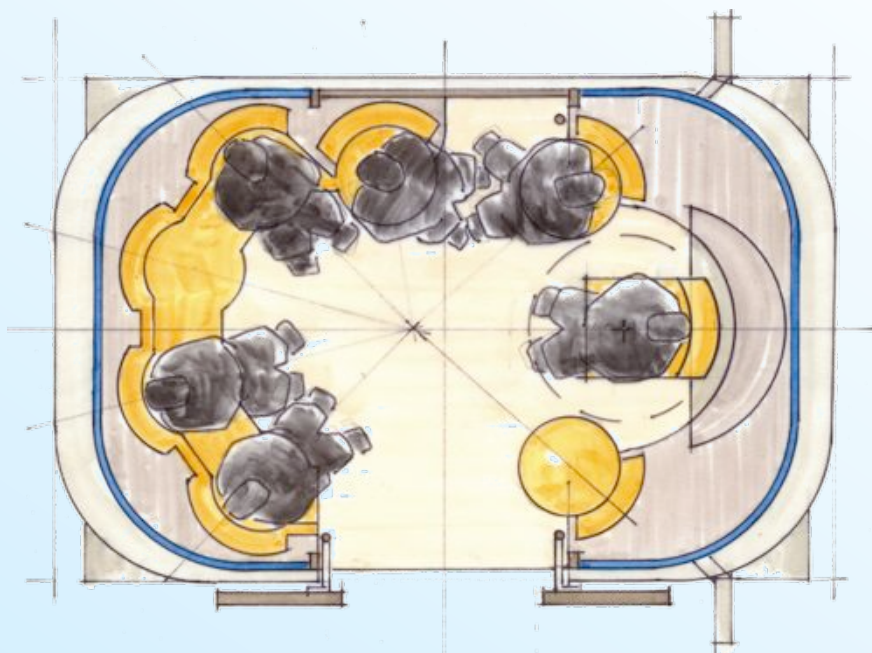


PROJET CRISTAL

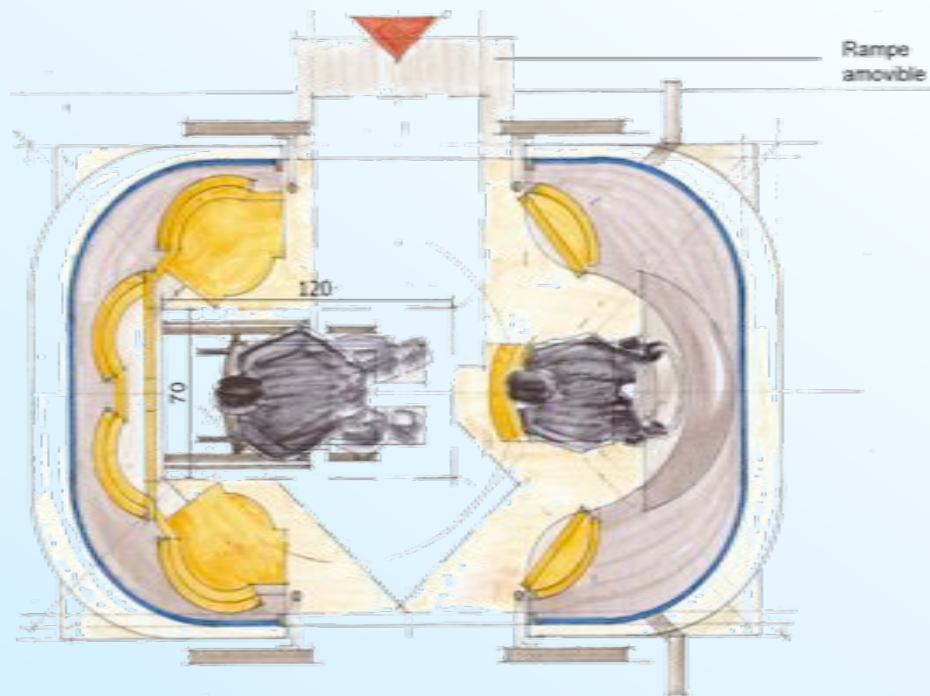
PREMIERES ESQUISSES



PROJET CRISTAL



PREMIERES ESQUISSES



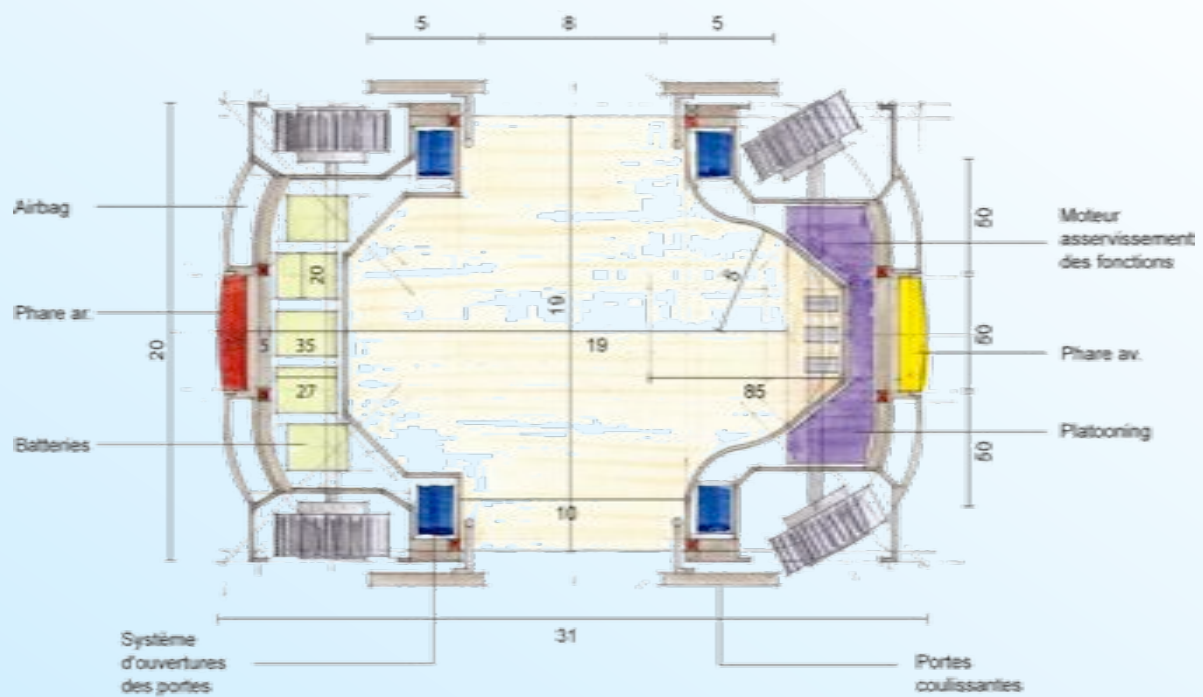
Assemblée Générale FSU 27.03.07

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

23

PROJET CRISTAL

PREMIERES ESQUISSES



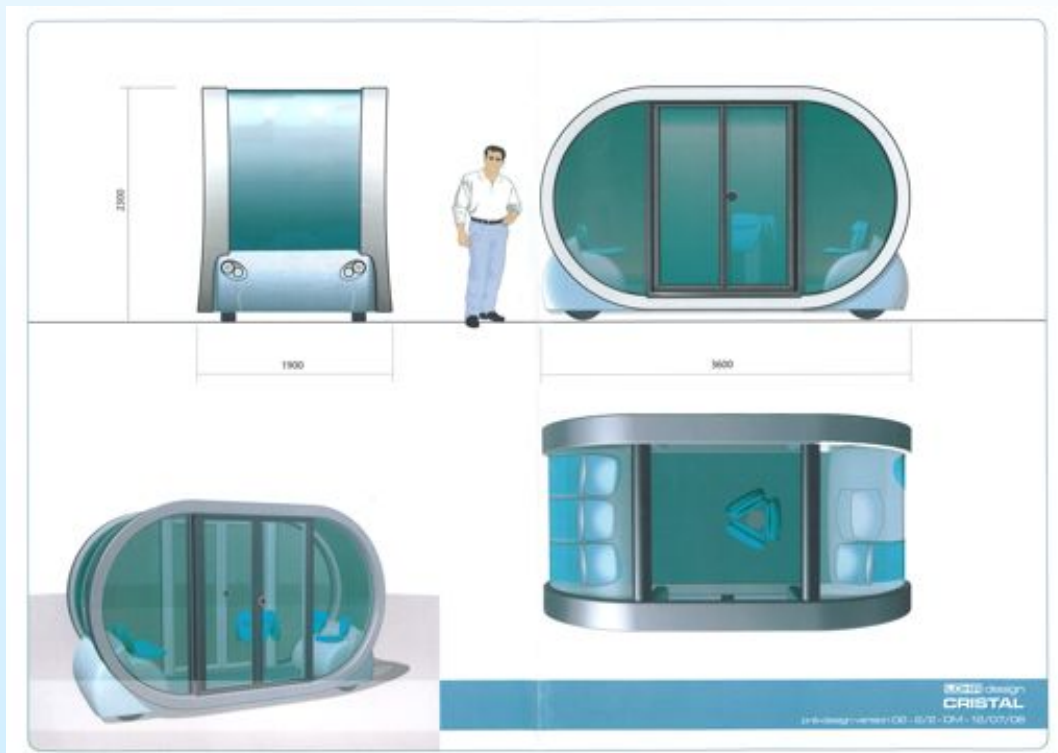
Assemblée Générale FSU 27.03.07

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

24

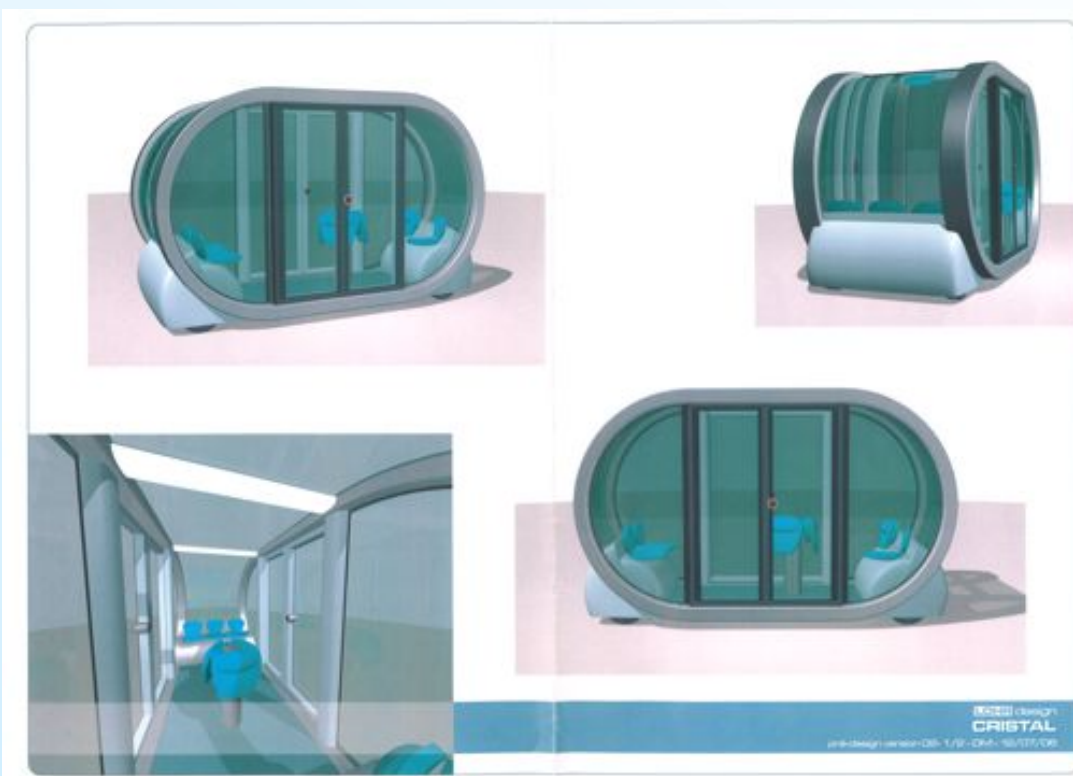
PROJET CRISTAL

LE DESIGN: EPURE 1



PROJET CRISTAL

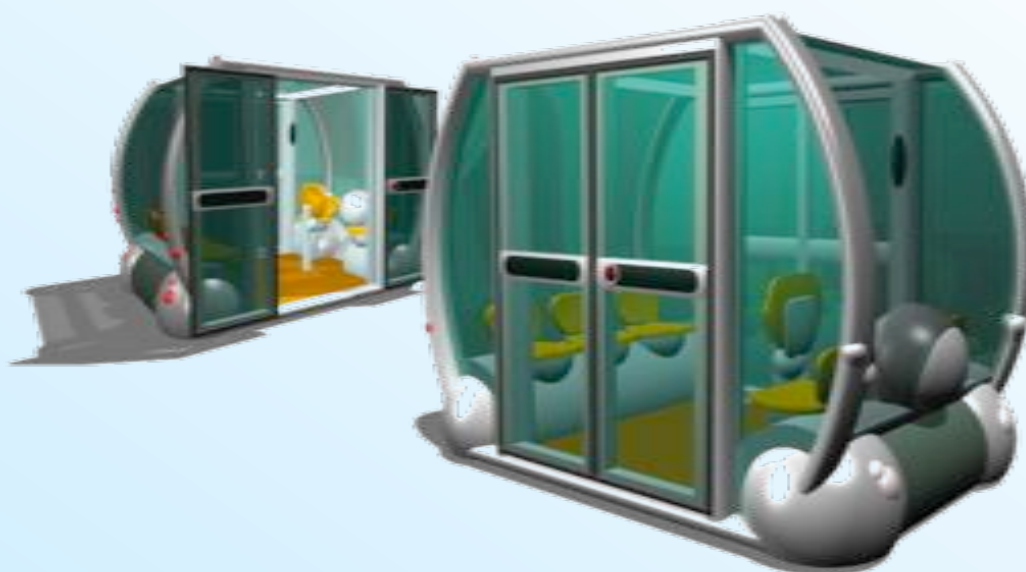
LE DESIGN: EPURE 1



PROJET CRISTAL



PROJET CRISTAL



PROJET CRISTAL



LE DESIGN: EPURE 2



PROJET CRISTAL

LE DESIGN: EPURE 3



© Lohr. Esquisse préliminaire

PROJET CRISTAL

LE DESIGN: EPURE 3



© Lohr. Esquisse préliminaire

PROJET CRISTAL

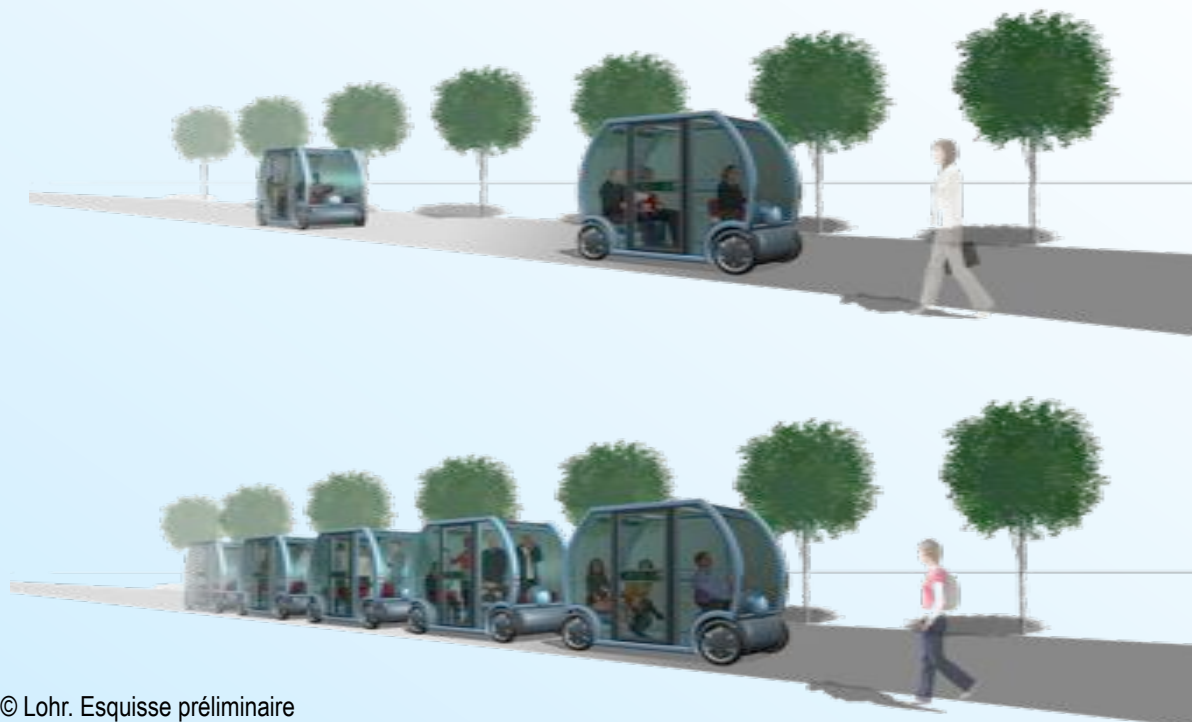
LE DESIGN: EPURE 3



© Lohr. Esquisse préliminaire

PROJET CRISTAL

LE DESIGN: EPURE 3



© Lohr. Esquisse préliminaire

Assemblée Générale FSU 27.03.07

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

33

PROJET CRISTAL

PERSPECTIVES



Assemblée Générale FSU 27.03.07

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

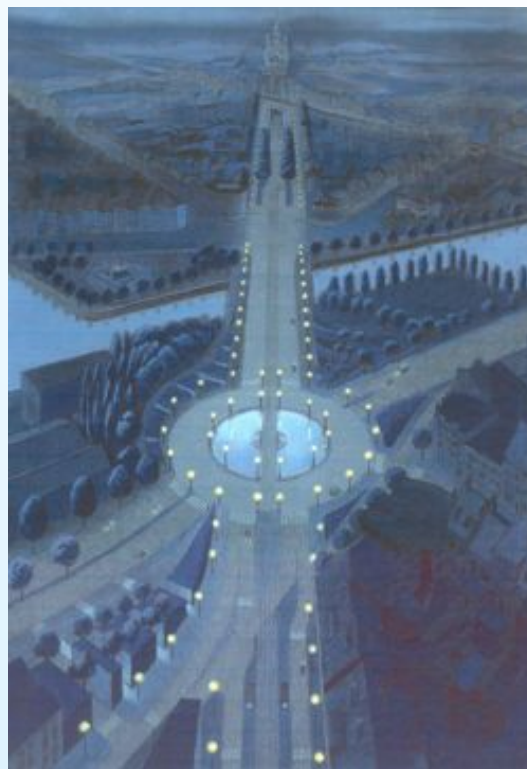
34

PROJET CRISTAL

PERSPECTIVES



Assemblée Générale FSU 27.03.07



PROJET CRISTAL

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

35

PERSPECTIVES



Assemblée Générale FSU 27.03.07



PROJET CRISTAL

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

36



GROUPE LOHR : 4 DOMAINES DE COMPETENCE

Porte-voitures



Ferroustage

Logistique-Défense



Transport public

Assemblée Générale FSU 27.03.07

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

39

GROUPEMENT CRISTAL

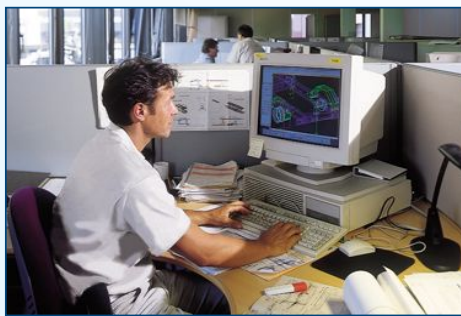
GROUPE LOHR : MOYENS HUMAINS ET INDUSTRIELS

Site industriel 80 hectares



Département Design

3 bureaux d'études



Piste d'essais 1,5 km

Assemblée Générale FSU 27.03.07

Lohr Industrie / UTBM - LORIA / VuLog / GEA - Transitec

40

GROUPEMENT CRISTAL

GEA – VALLOTTON ET CHANARD SA



Bureau d'études en urbanisme et aménagement du territoire basé à Lausanne (Suisse)

Effectif : une équipe pluridisciplinaire d'une vingtaine de personnes.

Compétences : architectes-urbanistes – aménagistes – géographes – ingénieurs environnement – paysagiste – dessinateurs – juriste – administration.

Activités : planification territoriale – projets de développement urbain – aménagement de domaine public – R & D en matière de nouvelles formes de mobilité urbaine (conception et intégration).

Le bureau GEA a développé des méthodologies de conduites de travaux de groupes pluridisciplinaires afin de fédérer les acteurs locaux du territoire sur un projet commun.

Partenaire des programmes R & D européens CyberCars, CyberMove et CityMobil.

Partenaire du bureau TRANSITEC depuis plus de 15 ans, GEA a développé la méthodologie VOLTair destinée à intégrer les nouvelles formes de mobilité en ville.

GROUPEMENT CRISTAL



TRANSITEC SA Ingénieurs-Conseils



Bureau d'études en déplacements basé à Lyon-Bron et Lausanne.

Effectif : une équipe composée d'une cinquantaine de personnes (bureaux également en Belgique et au Portugal).

Compétences : ingénieurs généralistes et spécialistes en déplacements – dessinateurs – administration.

Activités : planification (PDU-circulation-stationnement-transport public) / aménagement urbain (infrastructures-réseau) / exploitation (régulation) / enseignement.

Attache une grande importance à la vision globale et multimodale des problématiques.

Travaille pour de nombreuses collectivités dans toute la France, notamment depuis plus de 15 ans avec celles de Strasbourg, Belfort, Montbéliard et Besançon.

Partenaire des programmes R & D européens CyberCars, CyberMove et CityMobil.

Co-auteur de la méthodologie VOLTair avec le bureau GEA.

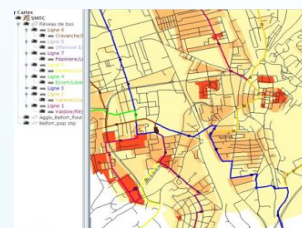
GROUPEMENT CRISTAL



(Dir. A. El Moudni)

- Effectif Laboratoire : 80 personnes, relevant des disciplines de l'automatique, de l'informatique, de la productique, de la mécanique et de l'ergonomie.
- Objectif scientifique : Promouvoir et Appliquer les travaux de recherche et les nouvelles méthodologies dans le domaine des transports.
- Trois équipes :
 - Evaluation et Conduite de Systèmes (ECS) (Pr. A. El Moudni)
 - Ergonomie et conception de systèmes (Pr. J.C. Sagot)
 - Informatique: Réseaux mobiles, optimisation et système multi-agents (Pr. A. Koukam)

- Axes de recherche:
 - Spécification et Conception de Systèmes Intelligents
 - Optimisation
 - Perception de l'environnement et navigation autonome
- Applications:
 - Véhicule intelligent : *MAIA INRIA-Lorraine*
 - Réseaux de transport de personnes : *CTRB, SMTc, TRASCOM*
 - Simulation et réalité virtuelle : *SEMPAT*
 - Système de Mobilité : *SURE*



Région Franche-Comté - SeT



DRIRE - Feder

- Unité Mixte de Recherche - UMR 7503 - CNRS, INPL, INRIA, UHP et Nancy 2
- Hélène Kirchner – Directrice
- 400 personnes dans 25 équipes et projets
- Missions
 - Recherche fondamentale et appliquée au niveau international dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)
 - Formation par la recherche en partenariat avec les Universités lorraines
 - Transfert technologique par le biais de partenariats industriels et par l'aide à la création d'entreprises

4 programmes de recherche complémentaires

- MAIA (projet INRIA) : François Charpillet
- DEDALE
- TRIO (projet INRIA),
- «l'homme augmenté» - action mixte ARTEM ICN/INRIA LORIA

10 personnes

Une plate-forme expérimentale de modélisation, de simulation et de visualisation



- **Dédale (J. Souquière – Nancy 2) : Développement de spécifications**
 - Réalisation de logiciels
 - Maîtrise de la construction de spécification et de programme
- **TRIO (F. Simmonot – INPL) : Temps réel et interopérabilité**
 - Méthodes, outils et techniques pour assister le concepteur dans les tâches de construction, de validation et de dimensionnement d'applications temps réel distribuées,
- **MAIA (F. Charpillet - INRIA) : Machine intelligente et Autonome**
 - conception d'entités informatiques (agents) capables de percevoir l'environnement, de l'interpréter et d'agir sur celui-ci avec une relative autonomie.
- **« l'homme augmenté » (D. Fass – ICN/INRIA) : Aide à l'action et organisation**
 - théorie de l'organisation de l'intégration H-M, ingénierie de l'interaction, design et facteur humain



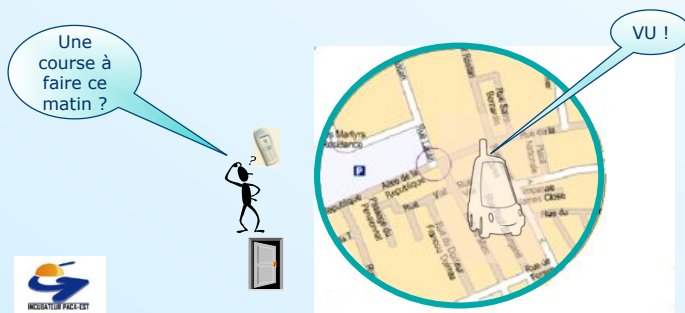
- **Logiciels pour Véhicules Urbains**
 - start-up INRIA Sophia Antipolis
- **Systèmes d'information pour la mobilité urbaine**
 - Déplacements urbains individuels et multimodalité



2005
winner



Focalise sur l'organisation de Véhicules Individuels Publics en libre service



EXPERTS PRESENTIS

- **PIMENTIC :**
- transport à la demande, système d'informations voyageurs, vidéosurveillance
- **CEOLIA :**
- tourisme assisté
- **J 2 B :**
- technologies d'évaluation
- **Opérateur(s) de réseaux transports publics :** selon les sites concernés
- **Associations d'usagers, groupes d'acteurs locaux**
- **Autres :** à définir