

# ETUDE DE FAISABILITE D'UN TELEPHERIQUE RELIANT L'HOPITAL DU CHR DE LIEGE

## Rapport d'analyse

Cellule Ferroviaire

30 mars 2012

### TABLE DES MATIERES

<b>ANALYSE DU POTENTIEL</b> .....	<b>4</b>
1. INFORMATION GENERALE .....	4
2. LOCALISATION DU SITE.....	5
3. ACCESSIBILITE DU SITE .....	6
3.1 Accessibilité en modes doux .....	6
3.2 Accessibilité en transport public .....	6
3.3 Accessibilité en voiture.....	9
3.4 Conclusions.....	10
4. MODES DE DEPLACEMENTS ET ORIGINES DES TRAVAILLEURS ET PATIENTS DU CHR .....	11
4.1 Potentiel .....	11
4.2 Conclusions.....	12
5. TRACES DU TELEPHERIQUE .....	13
5.1 Place Saint-Lambert.....	13
5.2 Place des Déportés .....	14
5.3 Place Vivegnis .....	16
<b>ANALYSE TECHNIQUE</b> .....	<b>17</b>
1. DEFINITION .....	17
2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS .....	17
3. TECHNOLOGIE .....	18
4. 4 TYPES COURANTS D'INSTALLATION .....	19
5. EXEMPLES D'UTILISATION .....	22
6. COMPARAISON .....	23
7. NORMES DE SECURITE POUR UN HELIPORT .....	24
8. CRITERES/CONSTRAINTES IDENTIFIES.....	25
9. CONCLUSIONS ET HYPOTHESES DE BASE POUR L'ESTIMATION FINANCIERE.....	26



<b>ANALYSE FINANCIERE</b> .....	<b>27</b>
1. DONNEES DE BASE .....	27
2. COUTS D'INVESTISSEMENTS.....	28
3. COUTS D'EXPLOITATION.....	29
<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>31</b>

## ANALYSE DU POTENTIEL

### 1. INFORMATION GENERALE

Le potentiel doit tenir compte de l'ensemble de la chaîne des déplacements à Liège, des caractéristiques propres à un hôpital et des éléments urbanistiques pour évaluer le potentiel éventuel d'un téléphérique reliant le CHR.

#### Le cas de Liège :

- Gros flux de navetteurs entre l'échangeur de Vottem et le centre de Liège
- CHR situé sur un axe de transit
- Routes saturées pour accéder au centre de Liège
- Parkings saturés à proximité directe du CHR
- 3 lignes de bus desservent le CHR depuis le centre
- Bus en site propre seulement sur 30% de son parcours
- Coteaux classés

#### Les enjeux :

- Désengorger la Citadelle – régler le problème chronique de l'accès au CHR
- Alléger la pression automobile sur le centre – alternative douce + complémentarité avec le futur P+R de Vottem
- Faciliter la mobilité cycliste
- Contribuer à l'attrait touristique de la ville + expo 2017

#### Les projets :

- Liège 2017
- Construction d'un P+R à l'échangeur de Vottem
- Etude de faisabilité d'une offre ferroviaire urbaine à Liège

## 2. LOCALISATION DU SITE



Localisation du CHR

L'hôpital de la Citadelle se situe entre l'échangeur A3/A13 et le centre de Liège

Un périmètre de réservation est inscrit au plan de secteur.

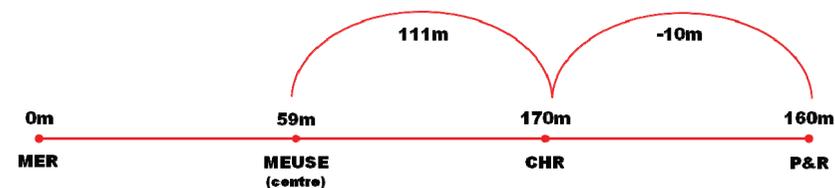


Plan de secteur

## 3. ACCESSIBILITE DU SITE

### 3.1 Accessibilité en modes doux

La déclivité du terrain est forte entre le centre de Liège et l'hôpital. Le relief est défavorable aux piétons et cyclistes non aguerris.



Profil



### 3.2 Accessibilité en transport public

#### Les bus

3 lignes du TEC Liège desservent la Citadelle :

- Ligne 23 Pont d'Avroy - Saint-Laurent - Sainte-Walburge – Citadelle
- Ligne 71 Saint-Lambert - Citadelle - Vottem – Milmort
- Ligne 72 Saint-Lambert - Citadelle - Fond des Tawes

**Temps de parcours :**

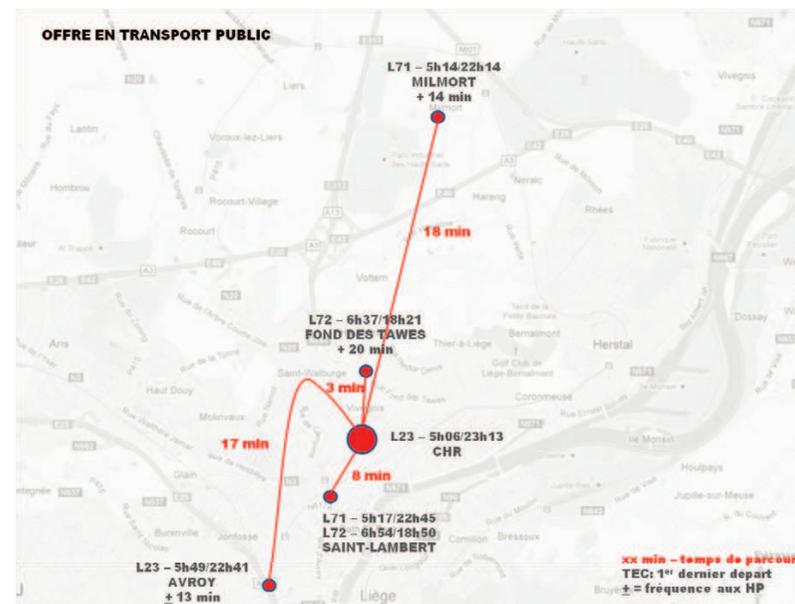
Ligne 23	tps de parcours total compris entre 17 et 22 min.	
Ligne 71	tps de parcours St-Lambert – Citadelle = 8/9 min.	tps de parcours Vottem Eglise – Citadelle = 10/12 min.
Ligne 72	tps de parcours St-Lambert – Citadelle = 10/11 min.	tps de parcours Fond des Tawes – Citadelle = 5 min.

**Amplitude d'exploitation :**

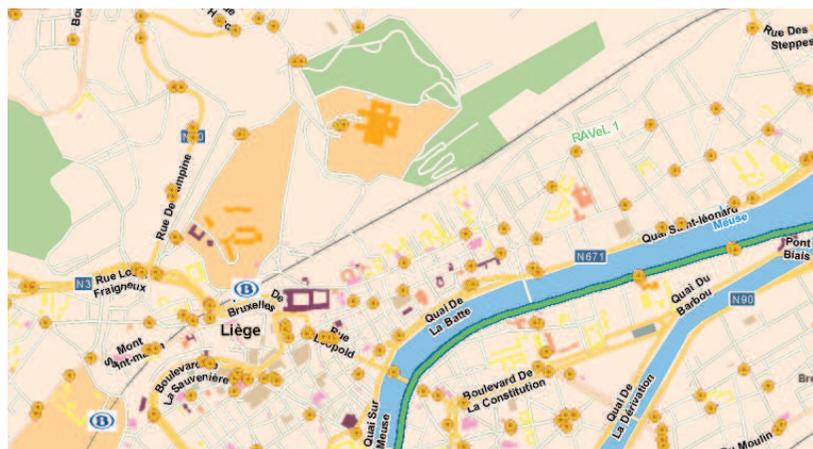
Ligne 23	premier départ pour la Citadelle à 5h49 ; dernier départ de la Citadelle à 23h38	
Ligne 71	premier départ de St-Lambert à 5h45 - dernier départ vers St-Lambert à 22h36	premier départ de Vottem à 4h58 - dernier départ vers Vottem à 22h53
Ligne 72	premier départ de St-Lambert à 6h54 - dernier départ vers St-Lambert à 18h39	premier départ du Fond des Tawes à 6h37 - dernier départ vers Fond des Tawes à 19h.

**Fréquence de passage :**

Ligne 23	entre 9h et 17h, un bus toutes les 12 à 15 min.	après 18h, un bus toutes les 30 min.	le reste du temps, un bus toutes les 20 min. environ
Ligne 71	entre 7h et 19h, un bus toutes les 12 à 16 min.	après 19h, un bus toutes les 20 à 30 min.	
Ligne 72	variable – en moyenne 3 bus/heure		



Offre en transport public



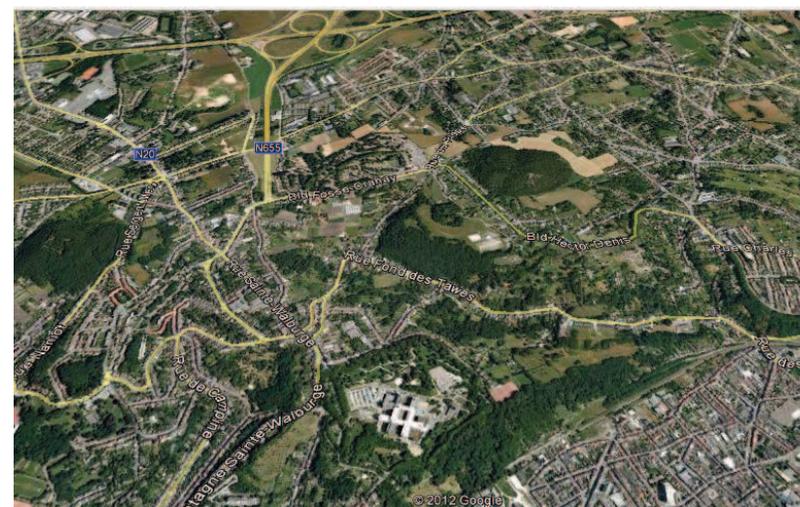
Arrêts du TEC Liège-Verviers

### Les trains

L'hôpital du CHR est à proximité des gares de Liège-Palais, Liège-Jonfosse et Liège Guillemins.

### 3.3 Accessibilité en voiture

L'hôpital est situé à moins de 2km de l'autoroute. Les routes d'accès à l'hôpital sont saturées. Deux carrefours (Hocheporte et Dewilde) réduisent fortement la capacité des voiries. Le non respect de la hiérarchie des voiries dû aux encombrements entraîne du trafic de transit dans les quartiers d'habitations avoisinants. Au total, un parking de 2818 places est disponible. Ce parking est saturé. Prochainement, les travailleurs, patients et visiteurs devraient pouvoir stationner sur le parking du Kinopolis de Rocourt et rejoindre l'hôpital par navettes.



Accessibilité depuis l'échangeur de Vottem

### 3.4 Conclusions

L'offre en transport public depuis le centre de Liège est qualitative en journée. Pendant les heures de pointe, les temps de parcours sont difficilement respectés étant donné l'absence de site propre pour les bus sur tout leur itinéraire et la saturation des voiries.

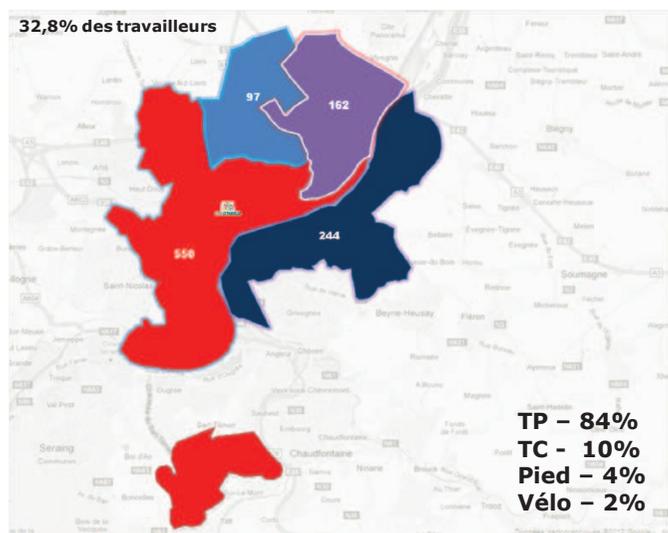
#### 4. MODES DE DEPLACEMENTS ET ORIGINES DES TRAVAILLEURS ET PATIENTS DU CHR

##### 4.1 Potentiel

L'Hôpital de la Citadelle est fréquenté par 3210 travailleurs et 2500 visiteurs/jour<sup>1</sup>. Comme pour tout hôpital, des horaires de travail irrégulier sont pratiqués (concerne 66% du personnel) et des heures de visites (14h-20h) sont imposées.

Depuis le Plan de Mobilité du CHR réalisé en 2005, les parts modales ont peu varié. La majorité des déplacements se font en voiture ± 84%, 10% en transport public et le reste à pied ou à vélo.

Tel que présenté dans la carte ci-dessous, la majorité des travailleurs (1053 soit 32,8%) habitent à proximité immédiate du site.



Répartition des travailleurs par commune

<sup>1</sup> Sur base du dernier recensement réalisé par Luc Tonon (mars 2012) (Directeur des Projets au CHR)

Au niveau des patients, le CHR offre ses services principalement aux habitants de Liège et son arrondissement. Le rapport annuel du CHR de 2010 donne les résultats suivants :

- Ville de Liège : 37,79%
- Arrondissement Liège hors ville : 41,36%
- Autres arrondissements de la Province : 16,19%
- Autres provinces : 3,93%
- Etranger : 0,73%

Au fil des ans, les pourcentages sur les origines des patients sont stables.

##### 4.2 Conclusions

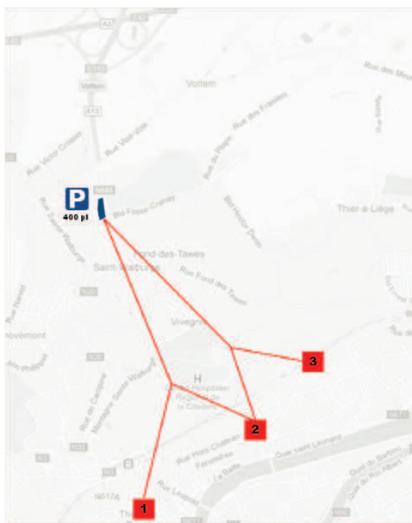
Une analyse plus fine des comportements (modes utilisés) des travailleurs, des patients et des visiteurs est nécessaire pour identifier la population éventuellement captive par un éventuel téléphérique. Des mesures d'accompagnement (ex : réduction du nombre d'emplacements de stationnement) devraient également être envisagées pour favoriser un éventuel report modal.

Vu la proximité du lieu de domicile des travailleurs, le téléphérique doit être envisagé en intermodalité avec les bus et le futur tram de Liège et moins en connexion avec une éventuelle gare SNCB.

Le public cible devrait aussi être étendu à d'autres catégories. Une analyse détaillée des déplacements scolaires des écoles situées en bas de la citadelle permettrait d'affiner le potentiel d'un éventuel téléphérique. Le futur P&R de Vottem a certainement de nombreux attraits. Un téléphérique reliant ce parking au centre de Liège permettrait un report modal de la voiture vers le téléphérique et un désengorgement des routes vers/depus le centre.

## 5. TRACES DU TELEPHERIQUE

Plusieurs tracés sont envisageables.



Tracés envisageables

### 5.1 Place Saint-Lambert

La place Saint-Lambert offre un environnement multimodal idéal. En revanche, vu l'urbanisation de la zone, l'arrivée côté ouest à l'hôpital et le survol du palais des Princes Evêques de Liège, cette option n'est pas retenue.



Place Saint-Lambert

### 5.2 Place des Déportés

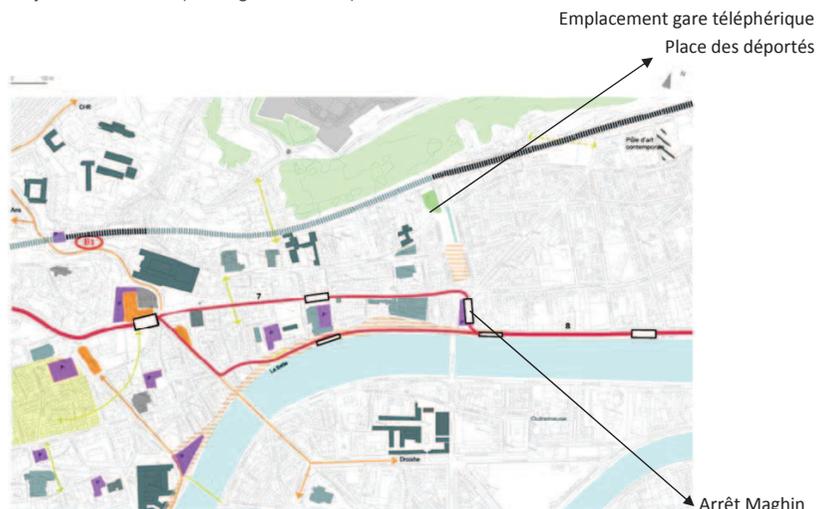


Place des Déportés

La Place dispose de suffisamment d'espace ( $\pm 50m$  sur  $\pm 170m$ ) pour accueillir une éventuelle gare téléphérique. Sur la figure ci-dessus, la gare est implantée à l'extrémité sud de la Place afin d'assurer une connexion avec les bus et trams la plus courte possible. Urbanistiquement, un espace au nord de la Place est disponible.

Avantages	Inconvénients
Connexion au réseau TEC actuel (lignes 1, 4, 5, 6, 7, 24 et 34b)	Refonte attendue du service des bus suite à la mise en service du tram
Connexion au tram (version actuelle du projet) : arrêt Maghin à l'autre extrémité de l'esplanade	Pas de connexion au rail
Espace suffisant	Place relativement enclavée
Tracé court et rectiligne vers la Citadelle (au nord du CHR) : environ 600m à vol d'oiseau	
Voies ferrées couvertes	

Projet de tram actuel (en rouge sur la carte) :



Extrait de la présentation du comité exécutif du tram à Liège – octobre 2011

### 5.3 Place Vivegnis



Avantages	Inconvénients
Réouverture du point d'arrêt Vivegnis (mais peu de travailleurs profiterait de l'intermodalité train-téléphérique vu la proximité des domiciles)	Pas de connexion directe au réseau TEC actuel (200m d'un arrêt des lignes 1 et 24)
Vaste espace disponible	Pas de connexion au tram selon la version actuelle du projet
	Voies ferrées à survoler
	Tracé plus long (750m à vol d'oiseau vers le nord du CHR) et moins rectiligne (environ 1km vers le sud)

## ANALYSE TECHNIQUE

### 1. DEFINITION

Employé de manière générique et sans qualificatif, le terme **téléphérique** désigne dans le domaine réglementaire une installation où les passagers sont transportés dans des véhicules suspendus à un ou plusieurs câbles (source : Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés).

La **vitesse** autorisée dépend à la fois du mode de fonctionnement et de la base technique choisie. Les télécabines peuvent fonctionner jusqu'à 6 m/s (21.6km/h) en monocâble, et 7.5 m/s (27 km/h) en multicâble. Les appareils va et vient peuvent aller à 6 m/s en monocâble et à 12.5m/s (45 km/h) en multicâbles.

Les **stations** désignent les bâtiments et structures qu'ils abritent, où s'effectuent l'embarquement et le débarquement des passagers, ainsi que les éventuels changements de direction des systèmes débrayables.

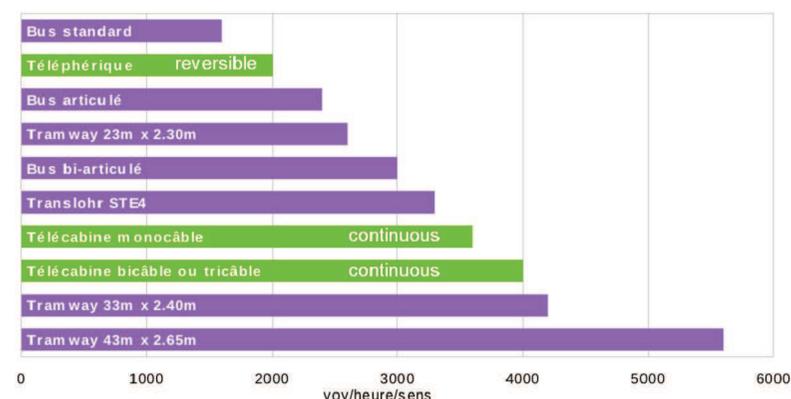
Il n'existe plus actuellement que deux gros **constructeurs** européens (Groupe DOPPELMAYR et Groupe LEITNER, dont POMA fait partie). Subsistent encore quelques petits qui ne fabriquent que des matériels pince fixe (MMG, MONTAVAL, GRAFER).

### 2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Répond à une problématique de franchissement (dans ce cas : dénivelé important)</li> <li>▪ Capacités théoriques maximales supérieures à celles des bus en conditions standards d'exploitation</li> <li>▪ Faible consommation d'énergie (p/r trams et bus)</li> <li>▪ Fonctionnement en site propre intégral                             <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ temps de parcours réguliers et très faibles</li> <li>⇒ absence de risque de collision</li> <li>⇒ consommation d'espace au sol</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Longueur limitée à quelques km ;</li> <li>▪ Arrêts intermédiaires possibles mais compliqués et onéreux ;</li> <li>▪ Difficulté d'effectuer des virages ou angles ;</li> <li>▪ Contraintes géométriques et géologiques pour l'implantation des gares et pylônes</li> <li>▪ Questions de propriété et de protection de la vie privée en cas de survol d'espaces publics ou privés</li> <li>▪ Impact visuel</li> </ul>

<p>globalement faible hors station</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux d'infrastructure et d'entretien/réparation sur des périodes courtes et avec une gêne limitée pour les riverains</li> <li>▪ Permet une exploitation automatisée</li> <li>▪ Peut être intégré dans un réseau de transports en commun (intermodalité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Normes de sécurité aériennes</li> </ul>
---	--

### Comparaison



Capacité théorique maximale de différents systèmes de transport collectif urbains – Fréquence 3 min., 4 pers./m<sup>2</sup> pour les bus et tramway (source Certu, constructeurs)

### 3. TECHNOLOGIE

Techniquement, **deux grandes technologies** se distinguent :

La technologie **monocâble** : un ou deux câbles assurent à la fois les fonctions de « porter » et « tracter » :

- simple monocâble : un même câble porte et tracte le véhicule qui lui est suspendu ;
- double monocâble : deux câbles portent et tractent le véhicule qui leur est suspendu.

Ce type de technologie impose l'emploi de petites cabines (capacité généralement inférieure à 16 places) et des portées entre deux pylônes plus limitées (portées maximales : 600 à 800 m) que pour les technologies bicâble ou tricâble.

La technologie **bicâble/tricâble** : les deux fonctions « porter » et « tracter » sont remplies par des câbles distincts : un ou deux câble(s) porteur(s) et un câble tracteur.

Ce type de système permet des portées entre pylônes plus importantes (jusqu'à plusieurs km) et l'utilisation de cabines de plus grande dimension.

Ces deux technologies peuvent être associées à **deux types de mouvement** :

- le mouvement **unidirectionnel** : les câbles tournent en permanence dans le même sens, soit à une vitesse constante (continue), soit à une vitesse variable (discontinue);
- le mouvement de **va-et-vient** : les câbles tournent alternativement dans un sens puis dans l'autre entre les gares terminus de la ligne. Option limitant le nombre à 2 cabines chacune sur un câble.

La combinaison des précédents paramètres a conduit à développer différents types d'installations. Chaque installation est faite « sur mesure ».

#### 4. 4 TYPES COURANTS D'INSTALLATION

La **télécabine** : à mouvement unidirectionnel continu, simple monocâble ou bicâble. Les cabines d'une capacité de 4 à 30 personnes sont généralement reliées au câble par des pinces débrayables<sup>2</sup>. La technique débrayable offre à la fois confort et sécurité pour l'embarquement et le débarquement, grâce à la progression lente dans les stations (0,3-0,4m/s) (facilite l'accès aux PMR). La capacité peut atteindre 3600 pers/h. Une vitesse maximale de 7,5m/s est assurée en multicâble et 6m/s en monocâble. Celle-ci ne tient pas compte des décélérations/accélération au moment de l'embarquement/débarquement. En moyenne, une station de télécabine mesure 15m de large sur 25m de profondeur. Ce système coûte moins cher que les téléphériques mais n'offre pas la possibilité d'avoir les télécommandes en cabine.

<sup>2</sup> C'est-à-dire équipés d'un dispositif permettant de désolidariser les cabines du câble tracteur à leur arrivée en station et de les lier à nouveau au câble tracteur en sortie



Dopelmayer



Le **funitel** : à mouvement unidirectionnel continu double monocâble, ou chaque cabine est suspendue à 2 câbles porteurs-tracteurs. Ce système permet d'atteindre des débits de 3.200 à 4.000 pers./h à la vitesse de 7,5 m/s.



Le **téléphérique à mouvement de va-et-vient** : à mouvement bidirectionnel discontinu, monocâble ou bicâble. Sur ces installations, un ou deux véhicules consistant en un chariot, une suspension et une cabine circulent en va-et-vient entre les stations. Les chariots des véhicules, qui se déplacent sur les câbles porteurs, sont reliés l'un à l'autre par les câbles tracteurs inférieur et supérieur. Dans l'une des stations, le câble passe dans la motrice, et dans la station opposée, il est relié à un contrepoids pour obtenir la tension de base nécessaire. La capacité de transport des téléphériques va-et-vient se situe entre 500 et 2 000 personnes par heure suivant la taille des cabines (de 6 à 200 personnes), la vitesse (jusqu'à 12 m/s) et la longueur de la voie. Le téléphérique offre la possibilité d'avoir les télécommandes en cabine et ainsi d'arrêter totalement le téléphérique si nécessaire. En monocâble, une vitesse maximale de 6m/s est assurée et 12m/s en multicâbles. Les portées peuvent atteindre 3 km.

Chaque téléphérique est fait sur mesure contrairement aux télécabines.



Le **télépulsé** : Ce système à pinces fixes se distingue par la simplicité et la clarté de sa conception technique. Les passagers sont transportés assis ou debout dans les cabines groupées en trains. La vitesse peut aller jusqu'à 7 m/s.



## 5. EXEMPLES D'UTILISATION

À Portland (Etats-Unis), un téléphérique relie le centre-ville au grand hôpital universitaire, situé sur une colline



L'Algérie (ici Alger) compte de nombreux téléphériques urbains, et plusieurs projets sont en cours.



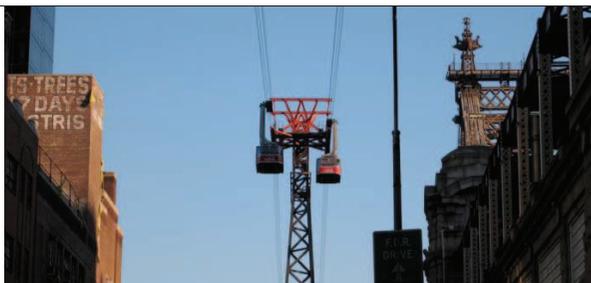
À Grenoble (France), le téléphérique est utilisé comme moyen de transport public depuis 1934.



À Lisbonne (Portugal), un téléphérique traverse de part en part le Parc des Nations, ancien site de l'exposition universelle.



À New-York, un téléphérique relie Manhattan à Roosevelt Island, au milieu de l'East River. Inauguré en 1976 comme solution de transport provisoire, le téléphérique (« aerial tramway ») est resté en service malgré l'ouverture en 1989 de la ligne F du métro desservant l'île.



## 6. COMPARAISON

Cette comparaison est tirée de l'étude EFC et repose sur :

Longueur à parcourir : 1,14 Km

Base véhicule : 8 places, 3 véhicules /train en cas de télépulsé, 2 trains

Temps mini entre véhicules (pour TS/TC) : 6 à 12 sec, soit 300 à 600v/h maximum

	TELECABINE	TELEPULSE	TELEPHERIQUE
TEMPS DE PARCOURS	3'11"	3'18"	1'53"
DEBIT (p/h)	2400	1009	464
TEMPS D'ATTENTE MOYEN	6"	3'48"	4'
TEMPS DE PARCOURS MOYEN	3'17"	7'06"	5'53"

Le chargement de vélos peut modifier le temps passé en gare. Il ne change pas le nombre de véhicules lancés par heure qui peut rester à 300 maximum pour une télécabine (12 sec entre deux lancements), donc le débit ne change pas non plus. Seul change le nombre de véhicules total affectés à la ligne. Par contre on peut espacer les lancements de véhicules. Avec 24 secondes entre véhicules, on aura deux fois moins de cabines et un débit de 1200 p/h. Si on prend un système pulse comme celui de la Bastille, mais avec 4 trains de véhicules *au total* en ligne, on a un débit de 1009p/h. Pour un téléphérique qui aurait une cabine de capacité identique à celle d'un train du pulsé précédent (32 personnes), le débit tombe à 464 p/h, avec le plus court des temps de parcours des trois configurations. Ce débit doublerait avec deux cabines de 30 personnes cote à cote.

Seul le système télécabine permet facilement un prolongement de l'installation

## 7. NORMES DE SECURITE POUR UN HELIPORT

Les normes de sécurité sont codifiées dans l'AR du 15/09/1994 et deux circulaires. La première, GDF02, porte sur les exigences techniques pour les héliports. Elle est en cours de révision complète. La seconde, GDF03, concerne les obstacles. Les axes de décollages et d'atterrissage sont repris dans l'AIP édité par Belgocontrôle.

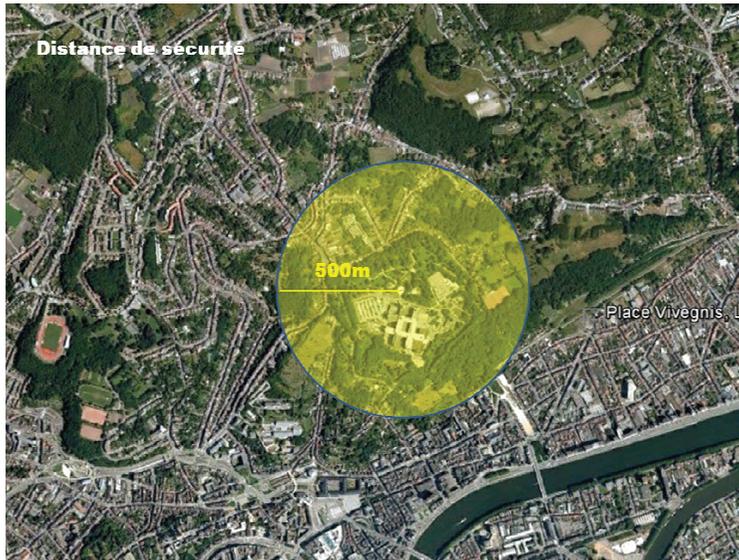
En ce qui concerne les hauteurs de survol (villes et parties agglomérées de communes), elles doivent être de minimum de 300m au-dessus de l'obstacle le plus élevé, situé dans un rayon de 600m autour de l'hélicoptère - voir A.R. 15.09.1994, Art. 74.

Cette limite des 300m ne vaut pas aux alentours immédiats de l'héliport du CHR (pour les besoins de l'atterrissage et du décollage) mais les surfaces limitantes quant aux obstacles seront alors :

- les surfaces d'approche (pente de 12,5% sur une distance de 500m depuis l'héliport, donc à 500m de l'héliport, on a une hauteur admissible de 62,5m par rapport au niveau de l'héliport dans la direction des axes d'approche/décollage;
- les surfaces de transition (pente de 50% depuis le bord de la FATO<sup>3</sup> et s'étendant jusqu'à 75m de part et d'autre de chaque axe).

Entre 500 et 1000m depuis l'héliport mais seulement dans la direction des axes, du balisage peut être demandé par mesure de sécurité mais cela n'implique pas de limitation de hauteur d'une construction. Dans un rayon de 500m autour d'un héliport, toute construction devra être évaluée et des limitations seront possibles.

<sup>3</sup> FATO= surface au sol servant d'aire d'approche finale et de décollage, la FATO est une surface circulaire de +/- 21m de diamètre, cela dépendant du type d'hélicoptère



Distance de sécurité de 500m autour de l'héliport

Tout éventuel tracé devra être analysé en fonction des axes de décollages et d'atterrissages.

## 8. CRITERES/CONTRAINTE IDENTIFIES

- Véhicules fermés ;
- 1 employé par cabine (contrôle social);
- Norme de confort « classique »: 4 pers/m<sup>2</sup> dans les cabines ;
- Voyage debout
- Permettre un embarquement des passagers à vitesse nulle (accessibilité aux PMR) ;
- Commande de contrôle à l'intérieur de la cabine ?
- Possibilité de charger des vélos dans la cabine (grande ouverture de portes);
- Nombre de pylônes : +/- 15 pour 1920m
- Coteaux classés
- Hauteur des pylônes : standard = 15 à 20m – Maintenir le bas des cabines :

- Minimum 4m au-dessus des parties « parc » (normes françaises)
- Minimum 6m au-dessus des routes (normes françaises)
- Minimum 8m au-dessus des habitations (normes françaises)
- Minimum 8m au-dessus des voies ferrées (normes SNCF)
- Rayon de minimum 500m autour de l'héliport mais dépend également des axes de décollage et atterrissage
- Zone dense à survoler entre le centre de Liège et le CHR
- Espace occupé par les gares
- Débit attendu : 2000 p/jour => 300 p/h/s (potentiel à définir)
- Amplitude d'exploitation : 7h-23h en semaine et le samedi ; 10h-17h le dimanche
- Emprise au sol limitée côté centre pour une éventuelle station téléphérique
- Liaison routière entre le CHR et l'autoroute reprise dans le plan de secteur

## 9. CONCLUSIONS ET HYPOTHESES DE BASE POUR L'ESTIMATION FINANCIERE

- Technologie monocâble (espace plus réduit de la station ; 1 seul câble porteur/tracteur)
- Choix de travailler avec des télécabines (moins chers et possibilité d'augmenter le débit)
- Télécommande dans les gares (pas de possibilité de commande à l'intérieur des télécabines)
- Télécabine de 15-30 personnes (si insuffisant, flexibilité d'acheter de nouvelles télécabines)
- Potentiel CHR insuffisant => besoin d'une intermodalité forte aux 2 extrémités  
CHR = 3.500 travailleurs + 2.500 visiteurs par jour (part modale en 2006 = 84% voitures ; 10% bus ; 2% vélos ; 4% à pied) ; pas d'autres entreprises et peu d'habitations autour du CHR  
Connexion au futur parking de Vottem indispensable pour augmenter le potentiel et « désaturer » les routes d'accès au centre de Liège
- Éventuelles mesures d'accompagnement (ex : restriction du nombre d'emplacements de stationnement au CHR, déviation de la future ligne de tram,...)
- Emprise au sol des stations : 15m sur 30m de profondeur

**ANALYSE FINANCIERE**
**1. DONNEES DE BASE**
**Distance à parcourir**

1	Place des Déportés – Nord-est du CHR	environ 590m
2	Place Vivegnis – Nord-est du CHR	environ 420m
3	Nord-est du CHR – P+R de Vottem	environ 1,350km
4	TOTAL	1940 m ou 1770m

**Comparaison des temps de parcours**

	Télécabine	A pied	en bus	en voiture
1	1'38''	20'	20'	6'
2	1'10''	25'		8'
3	3'45			6'
4	4'55 ou 5'23*			15'

**Vitesse maximale : en fonction de la technologie**

	Monocâble	Multicâble
Télécabine	6 m/s (21.6 km/h)	7.5 m/s (27 km/h)
Téléphérique	6 m/s	12.5 m/s (45 km)

**Nombre de personnes/véhicule**

	p/v
Télécabine	4 à 30
Téléphérique	20 à 200

**Débit**

Nombre attendu de personnes/jour : hypothèse = 2000 p/j (HP)

Nombre attendu de personnes/h = 300 à 600 p/h maximum

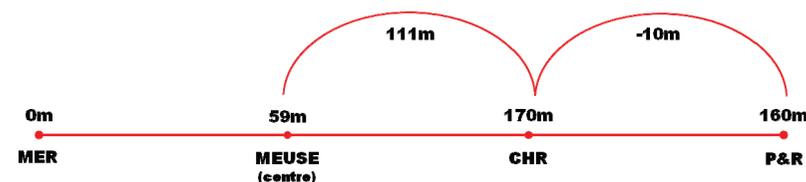
**Estimations - monocable**

	Télécabine (15p)	Télécabine (30p)

Temps de parcours (1)	1'38''
Temps de parcours (2)	1'10''
Temps de parcours (3)	3'45
Temps de parcours total	4'55 ou 5'23*

N.B. : il n'est pas tenu compte dans cette estimation des temps d'accélération au démarrage et de décélération au freinage (< ou = à 0.5 m/s) => les temps de parcours sont donc biaisés vers le bas

\*En voiture, en circulation fluide, le temps de parcours est de 8 min

**Calcul de la pente**


Pente centre =>CHR = 1/590 \* 111 = 18,8%

Pente CHR =>P&R = 1/1.350 \*-10 = -0,7%

Estimation basée sur les courbes IGN, seules cartes actuellement à notre disposition.

**2. COUTS D'INVESTISSEMENTS**

Selon les données ci-dessous, le coût estimé par Graventa (Doppelmayer) s'élèverait à 11.500.000 euros pour le transport de 1000p/h. Ce coût ne comprend pas les coûts d'étude du constructeur, les dédommagements éventuels pour le survol de la zone, les trois gares et les coûts éventuels d'un architecte pour les trois gares.

Le prix d'une cabine de 15 personnes est estimé à 45.000 euros.

### 3. COÛTS D'EXPLOITATION

Postes	Coûts annuels (en €)
Charges de personnel	539.581,56
Fourniture et pièces détachées	88.000
Energie	*
Structure	84.000
<b>TOTAL</b>	<b>711.581,56</b>

\*Calcul non encore réalisé

#### Calcul des coûts salariaux

Les coûts salariaux totaux ont été estimés sur base des données issues des conventions collectives de travail de la commission paritaire n°333 « Attraction touristiques » dont relève le personnel employé dans le domaine de l'exploitation téléphérique. Il s'agit d'un salaire minimum pour un travailleur sans expérience. En effet, vu les connaissances techniques pointues nécessaires, le salaire du technicien est inférieur au taux du marché. Si l'option retenue est d'avoir les commandes en cabine, le rôle du technicien devra être polyvalent et couvrir la vente des billets.

#### Classification sectorielle (CP 333)

Fonction	Dénomination CP 333	Classe
Technicien (gare motrice)	Collaborateur technique - ouvrier qualifié	2
Technicien (nuit)	Contremaitre Entretien Technique	4
Employé de cabine	Accompagnateur	2

#### Barème salarial (CP 333)

Catégorie	Classification	Salaire
Technicien	Classe 2	1580 €
Technicien (nuit)	Classe 4	1730 €
Employé de cabine	Classe 2	1580 €

Le nombre d'emploi nécessaire a été estimé sur base des projections de « L'étude de faisabilité d'une liaison téléphérique entre Gallieni et la Noue » réalisée par Egisrail.

Les coûts unitaires annuels d'un travailleur à temps plein sous un régime de 38H semaine ont été estimés sur la base d'un simulateur proposé par l'UCM. Le coût unitaire annuel comporte les éléments suivants :

- Rémunération brute
- Charges patronales
- Cotisation vacances
- Frais divers
- Double pécule de vacance

NB : La prime annuelle extra légale, les titres repas et le remboursement des frais de déplacement ne sont pas compris dans le calcul.

L'amplitude d'exploitation couvre la période de 7h-23h en semaine et le samedi de 10h-17h le dimanche.

Catégorie	nombre	Coût unitaire	Coût total
Technicien	7	25.567,37 €	178.971,59 €
Technicien (nuit)	1	28.234,16 €	28234,16 €
Employé de cabine	13	25.567,37 €	332.375,81 €
			<b>539.581,56 €</b>



## CONCLUSIONS

La Cellule Ferroviaire a réalisé cette « petite » analyse de potentiel à la demande du Cabinet Henry.

Une évaluation plus fine de la demande est encore nécessaire afin d'identifier :

- Le nombre de déplacements entre le futur P&R de Vottem et la Place des Déportés (+>Coromeuse, Bressoux et RD) avec estimation du % transférable sur téléphérique + Tram/bus
- Le nombre de déplacements entre le futur P&R de Vottem et le CHR et au-delà vers Saint-Lambert (offre bus existante)
- Le nombre de déplacements entre le CHR et la Place des Déportés (+>Coromeuse, Bressoux et RD) dont % transférable sur téléphérique
- estimation du volume de la demande et du coût par passager

De nombreuses inconnues doivent également être soulevées à savoir :

- la faisabilité technique quant à l'installation des pylônes vu le relief de fond de vallée entre le CHR et le futur P&R de Vottem
- l'acceptabilité urbanistique, paysagère et réglementaire (dont héliport)
- l'évaluation des risques géologiques
- ...

