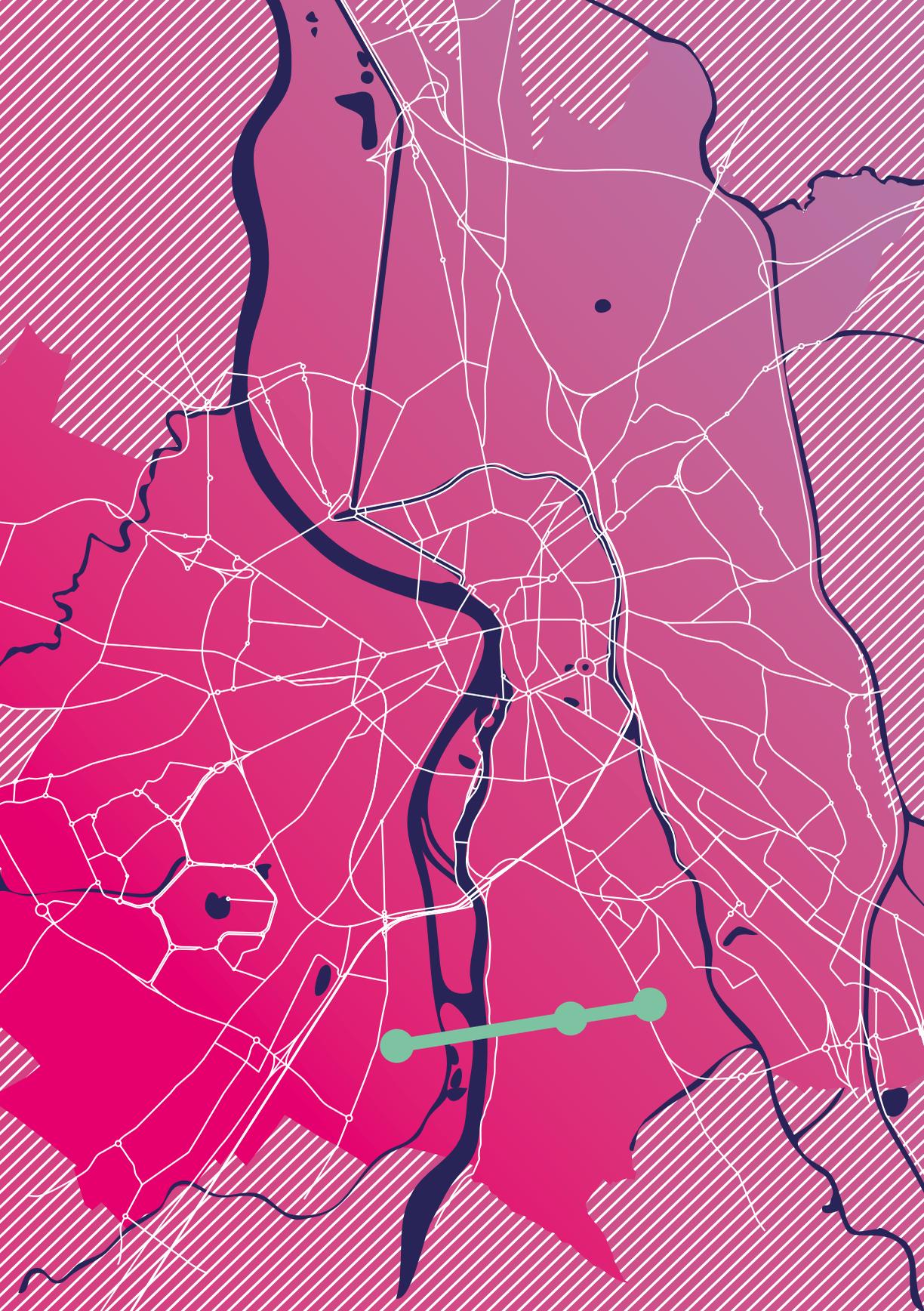


téleo

de A à Z





Nous avons le plaisir de vous inviter à découvrir Téléo à travers cet abécédaire. Ce défi technologique et cette grande première qu'est la mise en service d'un téléphérique urbain au cœur de notre grande Métropole méritait que nous lui consacrons ce petit ouvrage.

Il vise à vous proposer, à travers une lecture ludique, une approche simple et documentée sur les multiples aspects de ce mode de transport si spécifique.

Téléo est à la fois une solution technique efficace, performante et verte.

Efficace, car, aucune autre solution ne permettait de relier l'Oncopole, le CHU de Rangueil et l'Université Paul Sabatier aussi rapidement en franchissant sans dommage pour l'environnement, la Garonne et la colline de Pech-David pour le plus grand bénéfice des patients, des soignants des étudiants et des nombreux curieux qui viendront tester cette merveille technologique.

Performante car la liaison directe de ces trois pôles scientifiques et médicaux s'effectue en seulement 10 minutes à 70 mètres d'altitude au point culminant. Performante grâce à une technologie 3 câbles gage de confort, de sécurité, de résistance aux vents forts, aux nuisances réduites tant sonores qu'environnementales, le nombre de pylônes étant limité à cinq pour 3 kilomètres de câbles.

Performante enfin par la qualité du service proposé de 5h15 à 0h30 avec un temps d'attente inférieur à deux minutes pour chaque départ de cabine, celles-ci pouvant embarquer 34 voyageurs soit un potentiel de transport de 1500 voyageurs par heure et par sens.

Verte, grâce à une motorisation entièrement électrique et silencieuse sans rejet de gaz à effet de serre. Téléo participe d'une solution au défi de la transition énergétique d'autant plus verte qu'elle intervient en complément de la toute proche centrale photovoltaïque de l'Oncopole. Par ailleurs, Téléo survole la Réserve Naturelle Régionale de la confluence Ariège Garonne, les effets de perturbations sur sa faune et sa flore sont très fortement minimisés, par rapport aux modes classiques.

Enfin, Téléo présente un atout touristique et identitaire fort pour la métropole Toulousaine, par les panoramas qu'il offre, d'un côté sur la ville de Toulouse, de l'autre sur les Pyrénées, outre un accès facilité à la zone verte de loisirs de Pech-David lieu de rendez-vous des randonneurs et flâneurs avertis.

Ainsi, Tisséo Voyageurs se dote d'un nouveau mode de transport et construit à cette occasion un axe Est-Ouest, connecté au métro et aux bus, structurant pour les déplacements en périphérie de l'agglomération.

Nous sommes ravis de vous offrir cet abécédaire, et vous invitons à embarquer à bord du "plus long téléphérique urbain" de France.

Thierry WISCHNEWSKI
Directeur Général de Tisséo Voyageurs

Nicolas MISIAK
Président de Tisséo Voyageurs

SOMMAIRE

TÉLÉO DE A... COMME ALTITUDE À Z... COMME ZONE INONDABLE

a 07

Accessibilité
Altiservice
Altitude
Airtime
Ancrage
Anémomètre (& girouette)
(v. vent)
Acrophobie (v. vertige)
Aigle botté
Architecture
Avifaune
Azuré du Serpolet

b-c 10

Ballastières
Bellevue (v. historique)
Bruit

Câble(s)
Cabines
Carbone
Cavaliers
Chariot
Ceinture Sud
Cisticole des Joncs
Chiffres
Chiroptères
Cinéma (téléphérique au -)
Construction / Chantier
Connexion(s)
Cornes

d-e 19

Débrayable (v. pince)
Dénivelé
Design
Développement durable
(voir RNR et carbone)
Drones et drisses

Élingage
Emport (capacité d'-)
Énergie (récupération d'-
v. voltage - v. watts)
Entretien (v. maintenance)
Environnement
Enjalbert (Lise - v. Oncopole)
Épissure
Esthétique
Exploitation
Extension(s)

f-g 25

Filets
Financement
Funiculaire aérien
(Aiguille du Midi - Chamonix)
Foudre (para-)

Gain (de temps)
Galets
Gauche (roule à)
Garonne

h-j 29

Hauteur
Hélicoptère
Héron
Histoire (du téléphérique)
Historique (monument -)
Horaire

Industrie
Ingénierie
Interfaces homme/machine
(v. PCC)

J - Linea J (Medellin - Poma)

k-m 35

Knoxville (Tennessee - USA)
v. histoire

Liaisons
Lareng (Louis - v. Rangueil)

Machinerie (moteurs)
Maintenance
Médecine
(v. Oncopole et CHU)
Métal
Météo
Milan Noir (v. RNR)

Environnement, Nature & Écologie 39

n-p 43

Neige

Occitan
Ouverture
Ondulation(s)
Oncopole
Origine (de Toulouse)

Pannes
Panorama
Passagers
Parking-relais
PCC & postes vigies
Pech-David
Portée
Pince (v. débrayable)
Pneus
Poma
Poulies
Pique-nique
Pieux & pilotis
Pylônes

q-r 51

Qualification(s)

Raccordement / Réseau
Rangueil (Hôpital)
Record
Récupération (personnes)
Résistance / Résilience
Ressaut
Rêver
RNR (Réserve Naturelle
Régionale)

S 55

Saas-Fee (Alpin Star de-)
Sabatier (Paul - Université-)
Sabots
Sécurité
Sollicitation
Sommet
Sports
Stations
STRMTG

t-u 59

Technologie Trois S (v. câble)
Téléo
Tension (v. câble)
Tourisme
Toulouse (Origine de-)
Topographie
Tommes

Urbain

V-W 63

Vélo
Végétalisation
Vent (v. anémomètre)
Vertige (v. acrophobie)
Vitesse
Vidéosurveillance
(v. sécurité)
Voltage (v. énergie et watt)
Voyageurs (v. exploitation)

X-Z 67

X (comme longueur)

Y (double Y - voire pylône)

Zone d'envol
Zone inondable
Zone Natura 2000

Le téléphérique dans le cinéma, la télévision et la littérature 69



ACCESSIBILITÉ

.....

TÉLÉO EST 100 % ACCESSIBLE !

Pour les personnes en fauteuil roulant, deux éléments :

- Il n'y a pas de différence de niveau (de seuil) entre les quais de station* et les cabines*
- Le système de cabines* débrayables* permet leur arrêt en station.

La cabine* prévoit un espace pour une personne à mobilité réduite. Sinon, un vélo peut utiliser l'espace vacant.

ACROPHOBIE

Voir Vertige.

.....

Souvent confondue avec le vertige*. L'acrophobie est une peur liée à la hauteur et au sentiment de vide. Le vertige est un problème médical, physiologique plus précisément. C'est une perturbation, le plus souvent de l'oreille interne, entraînant des problèmes de vue et/ou de nausée.

L'acrophobie est psychologique. Elle peut survenir en dehors de tout contexte de vide. Elle peut aussi "s'appivoiser"...

Une personne acrophobe peut-elle emprunter Téléo ? L'expérience du constructeur Poma* en montagne et en ville lui permet de proposer des cabines* apaisantes limitant le risque d'une gêne voire d'un malaise (des vitres opacifiées dans la partie basse des cabines).

La technologie 3S* apporte une stabilité très forte : la cabine* est reliée à un chariot* posé sur deux câbles. Des moyens de vidéosurveillance* et d'alerte en cabines* assurent la sécurité* (cf. l'entrée S comme Sécurité).

AIRTIME (ou air-time)

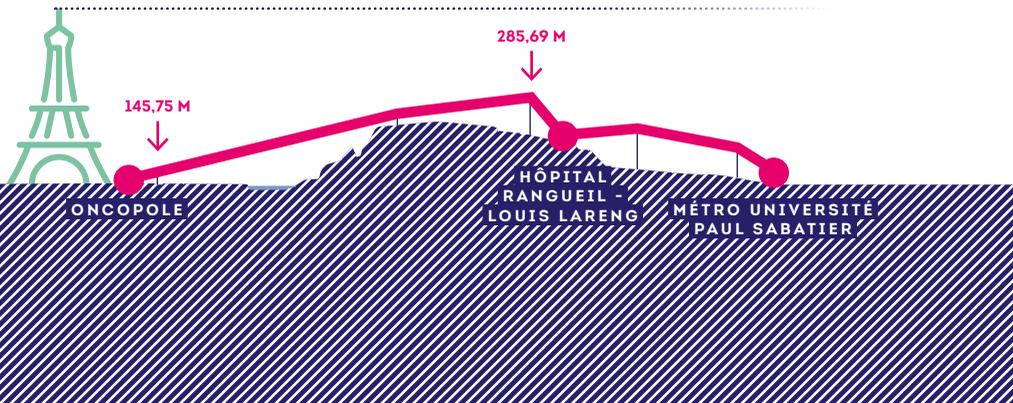
L'airtime ou ressaut (en français classique) est la sensation d'impesanteur, l'impression de tomber dans le vide ou de perdre l'équilibre, procurant aussi une sensation rapide d'allègement, de temps "suspendu".
Peut provoquer une acrophobie* chez les personnes sensibles.
Cet effet est dû aux accélérations négatives vers le bas, engendrant une réduction de la gravité de 1 G (l'équivalent du poids de la personne qui le ressent).
L'effet est recherché sur les wagons circulant sur des montagnes russes, les tours de chute ou les bateaux à bascule et autres installations de parcs d'attractions.
Sensation éprouvée sur certains téléphériques de première génération (années 50-60 : Aiguille du Midi* ou Saint-Lary dans les Pyrénées...), notamment au passage des pylônes.
Effet physiologique impossible sur Téléo : avec la technologie 3S* et la conception des pylônes*, pas d'airtime ou de ressaut* !

ALTISERVICE

Société gestionnaire des stations de ski de Font-Romeu et Saint-Lary notamment. Spécialiste de l'exploitation* de remontées mécaniques.
Altiservice assure l'exploitation de Téléo pour le compte de Tisséo. Elle assure aussi la maintenance en collaboration avec Poma* le constructeur.
*Voir Exploitation**

ALTITUDE

Avec 285,69 mètres très précisément de hauteur à son point culminant (sommet du pylône* de Pech-David*) et 145,75 mètres à son point le plus bas (Oncopole*), Téléo est l'un des plus "bas" en altitude de tous les téléphériques ouverts aux voyageurs...
Le plus haut au monde : téléphérique du Pico Espejo (Venezuela). Desserte depuis Mérida, ville située dans les Andes. Départ à 1 600 m, arrivée... à 4 765 m. En France, c'est le téléphérique de l'Aiguille du Midi à Chamonix (voir Funiculaire aérien*) qui détient le record national (3777 m).



ANCRAGE

La qualité parfois médiocre des terrains de la colline de Pech-David a nécessité une opération spécifique pour la station station Hôpital Rangueil - Louis Lareng*. Une "paroi clouée" a été réalisée, afin d'assurer la parfaite stabilité du talus sur laquelle elle prend appui.
Une paroi clouée c'est tout d'abord une partie de béton projetée sur un grillage métallique. Celle-ci est renforcée par des "clous" qui pénètrent plus profondément. Arrimés au béton, ils participent de la stabilité de l'ensemble.
Voir Pylônes pour les opérations les concernant.*



ANÉMOMÈTRE (v. Vent)

Appareil de mesure de la vitesse du vent. Il est composé d'une girouette actionnant un instrument de mesure.
Ily a un anémomètre au sommet de chaque pylône* et de chaque station. La surveillance est constante, les mesures étant transmises numériquement au PCC*.
L'ensemble des anémomètres contrôle que la vitesse maximale du vent ne dépasse pas 108 km/h : c'est la limite fixée par le constructeur Poma*. Avant que cette vitesse soit atteinte, le téléphérique s'arrête.
Une procédure de sécurité* assure le retour des cabines* à la station* la plus proche (v. Sécurité*).

AIGLE BOTTÉ

Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie : Téléo, un mode engagé et performant



**DEUX OBJECTIFS AFFIRMÉS : CRÉER DES STATIONS OUVERTES
SUR LEUR ENVIRONNEMENT ; PROPOSER AUX VOYAGEURS
DES PARCOURS LES PLUS SIMPLES
ET LES PLUS INTUITIFS POSSIBLES.** »

ARCHITECTURE

.....

Téléo a fait appel à des architectes pour la construction des stations*.

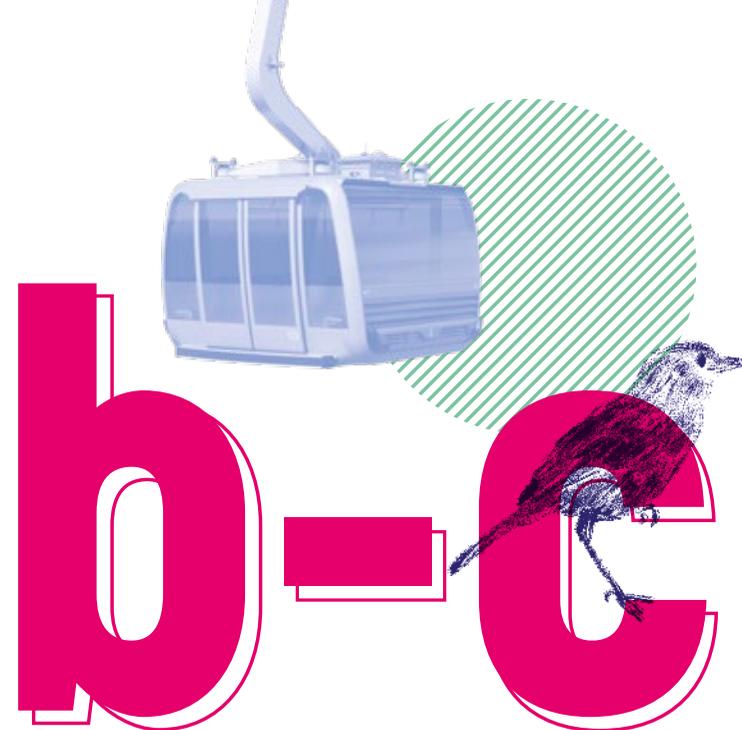
Le cabinet toulousain Séquences a été retenu. Il a pour référence la construction de stations de métro et de tramway, mais c'était une première pour lui que de concevoir des stations de téléphérique.

Deux objectifs affirmés : créer des stations ouvertes sur leur environnement ; proposer aux voyageurs des parcours les plus simples et les plus intuitifs possibles. D'où des stations* se rapprochant plus de celles du tram que de celles du métro...

AZURÉ DU SERPOLET

*Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant*

.....



BALLASTIÈRES

.....

Téléo survole une zone à proximité de ballastières. La hauteur des câbles* et la distance sont suffisantes pour éviter tout problème de sécurité.

Les ballastières sont des anciennes carrières de gravier créés dans la plaine alluviale de la Garonne. Après la 1^{re} Guerre Mondiale, il s'est agi de "sécuriser" les stocks de nitrocellulose de la Poudrerie de Toulouse en les gardant immergés.

BELLEVUE (LYCÉE - V. HISTORIQUE)

.....

Le lycée Bellevue est un des très rares établissements secondaires publics en France installé dans le domaine d'un château classé au titre des monuments historiques. C'est par donation à l'État que le domaine est devenu un lieu de transmission du savoir. Téléo passe en limite du parc du lycée. Ce choix a été concerté avec la communauté éducative du lycée. Il a reçu l'accord de l'Architecte en chef des Bâtiments Historiques de Toulouse.



BRUIT

Téléo est-il bruyant ? La question a beaucoup agité ses riverains.

La Technologie 3 S* garantit un niveau de bruit le plus faible de tous les téléphériques. En fonctionnement, ce bruit est inférieur à 70 décibels, soit moins qu'un réfrigérateur. Bref, au regard du bruit de la circulation automobile et aux autres nuisances sonores de la vie urbaine, et du fait de la hauteur des câbles*, celui du téléphérique est quasiment imperceptible...

C

CÂBLE(S)

Voir Technologie 3 S*.

Téléo en est équipé de trois : deux "porteurs" constituant une sorte de rail, un tracteur qui emmène les cabines*. L'écartement entre les deux porteurs est de 1,40 mètres, soit quasiment celui des rails des trains en France (1,46 m). Cela confère beaucoup de stabilité aux cabines* et supprime quasiment tous les effets de balancements.



Le câble qu'il soit porteur ou tracteur, est fabriqué en France par Arcelor. Technologiquement très avancé : les espaces vides entre les "torons" (fils reliés entre eux) sont bouchés par des éléments plastiques. C'est la technique du "câble clos".

Pour le câble porteur, dans "l'âme en plastique", est positionné une fibre optique qui permet la transmission instantanée des communications et des mesures des paramètres de sécurité.

Objectif : le rendre le plus cylindrique possible. Sa souplesse et sa résistance sont aussi améliorées. Enfin, l'usure* et les vibrations sont considérablement limitées.

CABINES

Conçues par Sygma, filiale de Poma*. Pour le design, Sygma a fait appel à Pininfarina, très célèbre pour ses "silhouettes" de voitures (Ferrari, Peugeot, Fiat, etc..).

Les cabines Téléo sont "king size" au regard de celles des téléphériques en exploitations dans le monde. Elles permettent un "emport*" conséquent de voyageurs* avec un confort d'espace.

Les cabines sont prévues pour 34 places au total : 20 assises, 14 debout. Avec la possibilité d'embarquer un vélo par cabine.

D'un point de vue de sécurité, deux éléments majeurs :

- Elles sont dotées d'ouvertures, les "ouïes de ventilation", qui empêchent la chute d'objet ;
- Elles sont équipées de batteries autonomes qui maintiennent les fonctions principales en cas de panne électrique : sécurité, éclairage, interphonie.

Les batteries se rechargent lors de chaque passage en station.



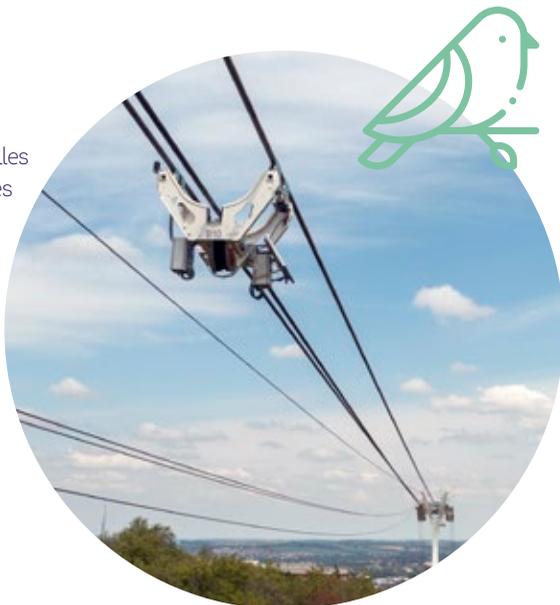
CARBONE

Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant

CAVALIERS

(Voir Câbles* et Technologie 3S*)

Pièces de métal installées à intervalles réguliers le long des câbles*. Elles maintiennent l'écart entre eux. Les 28 cavaliers répartis le long des 6 km de paires de câbles participent de la stabilité donc du confort des voyageurs. Ils sont équipés de balises lumineuses pour être repérés par les engins volants (avions et surtout hélicoptères*).



CEINTURE SUD

La "Ceinture Sud" est le moyen d'assurer à terme une boucle complète de transports urbains vers le sud et l'ouest de l'agglomération toulousaine. Elle proposera un branchement avec la future 3^e Ligne de Métro (dont les terminus seront Colomiers-Gare et Labège - La Cadène) depuis la station 3^e Ligne de Montaudran. Téléo en est l'élément central. L'objectif est de le compléter à ses deux extrémités. A ce titre, est donc envisagé son prolongement futur jusqu'à Montaudran.

D'ores et déjà, le "deuxième maillon de la ceinture Sud" est constitué par la ligne de bus 25. Elle assure la liaison d'Oncopole à la Gare de Colomiers. Elle permet les correspondances avec les Linéo 2, 3, 4 et 5 ainsi qu'avec le réseau SNCF et la Ligne A du métro (à la station terminus de Basso Cambo).

Du côté de la station Université Paul Sabatier, de nouvelles lignes de bus relient le pôle d'échanges de l'Université Paul Sabatier aux nouveaux quartiers de Toulouse Aerospace (Montaudran) et de Malepère (Toulouse - Saint-Orens). Les correspondances sont assurées avec les Linéo 7 et 8 et la ligne B du métro (station Université Paul Sabatier).

V. Connexions*

CISTICOLE DES JONCS

Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant

CHARIOT

Élément qui opère le roulement de la cabine* (à laquelle il est fixé par la suspente, c'est-à-dire le bras) sur les deux câbles* porteurs.

Il joue un rôle fondamental dans la stabilité. Il diminue fortement les vibrations et les ondulations.

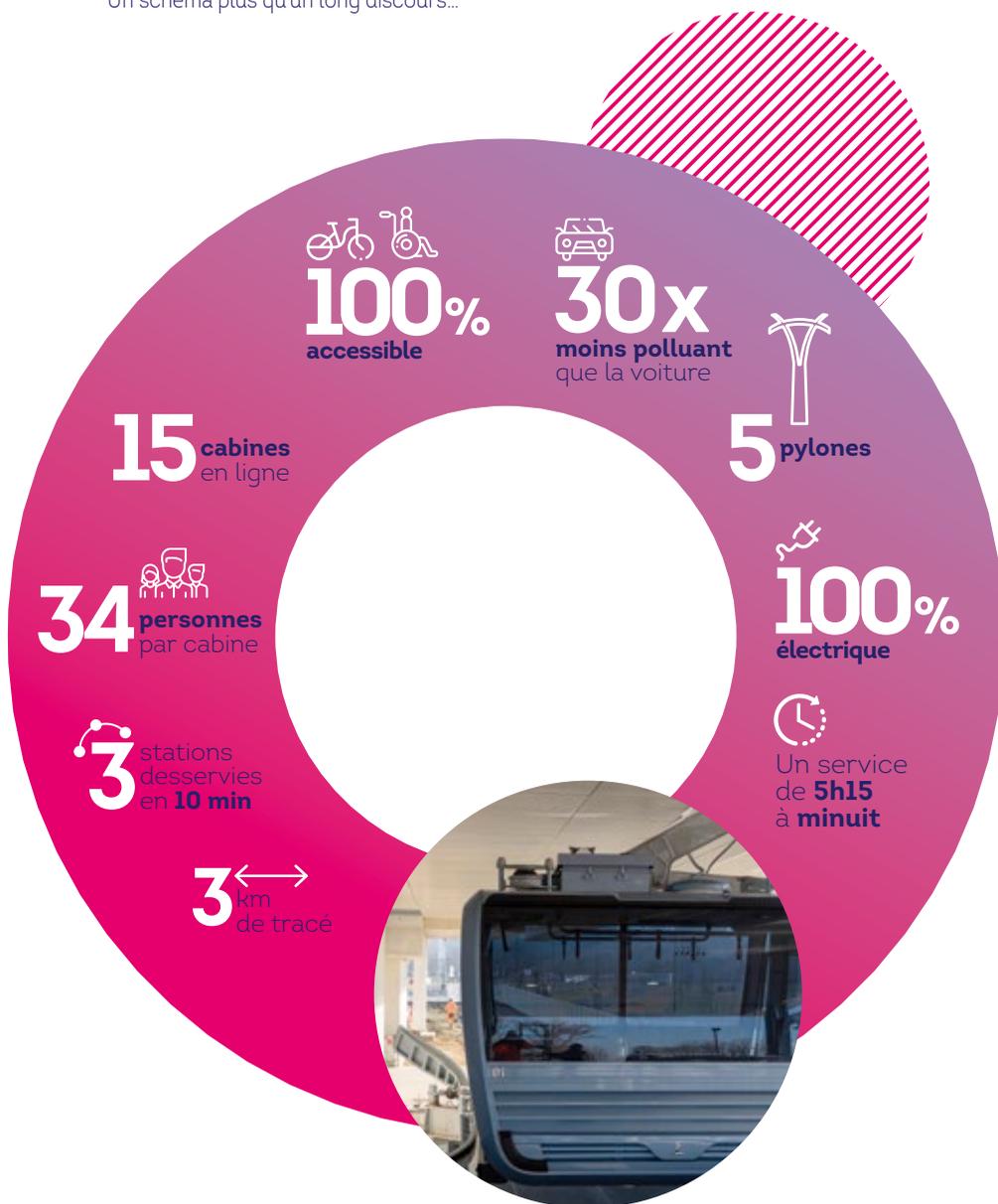
Le chariot comporte les pinces* qui arriment la cabine* au câble* tracteur et la rend débrayable* lors de l'arrivée en station*.

Voir Cabines*



CHIFFRES

Un schéma plus qu'un long discours...



CHIROPTÈRES

Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant

CONNEXION(S)

Téléo est totalement intégré au réseau Tisséo. Il sera le barreau central de la Ceinture Sud*. Dès à présent, il relie la Ligne B du métro (la station Université Paul Sabatier est distante de 50 m de celle de Téléo) à l'Oncopole*

Deuxième maillon de la ceinture Sud, la ligne de bus 25 assure la liaison d'Oncopole à la Gare de Colomiers. Correspondances avec les Linéo 2, 3, 4 et 5 ainsi qu'avec le réseau ferroviaire et la Ligne A du métro (station terminus de Basso Cambo).

Du côté de la station Université Paul Sabatier, de nouvelles lignes de bus relient le pôle d'échanges de l'Université Paul Sabatier aux nouveaux quartiers de Toulouse Aerospace (Montaudran) et de Malepère (Toulouse - St-Orens). Correspondances avec les Linéo 7 et 8 et la ligne B du métro (station Université Paul Sabatier).

Connexion aussi avec le REV - Réseau Express Vélos à la station Oncopole-Lise Enjalbert*, sur l'axe Portet-sur-Garonne-Toulouse. Celle-ci est dotée d'un parc fermé pouvant accueillir 50 vélos.



CORNES

Pièces de guidage des cabines* positionnées en entrée de station pour que ces dernières restent dans l'axe, afin de s'arrêter dans l'aire prévue de débarquement. Elles évitent des chocs éventuels et participent au confort des voyageurs*

Nom donné parce qu'elles ressemblent à s'y méprendre à des cornes (géantes !) d'animaux.



DÉBRAYABLE (V. PINCE)

Procédé évitant de fixer définitivement les accroches de cabines* au câble* tracteur grâce à un système de pince* spéciale. Équipée d'un ressort, la pince s'accroche fermement et ne se décroche qu'en station, grâce à un dispositif d'ouverture.

Deux avantages :

- ralentir la vitesse des cabines* et permettre leur arrêt en station* pour le confort et la sécurité des voyageurs (notamment PMR - voir Accessibilité*) ;
- permettre une vitesse du câble * porteur de 7 mètres par seconde tout en maîtrisant les arrêts en station.

DÉNIVELÉ

Sauf quelques rares exceptions, comme à Toulouse, il n'y a pas de téléphérique s'il n'y a pas de dénivelé ou d'obstacles géographiques importants !

Téléo présente néanmoins un dénivelé de 132,94 mètres entre le quai de la station Oncople, et le sommet du plus haut pylône* sur la colline de Pech David. Ce dernier est le plus élevé : il mesure 42,25 mètres. Entre la station Université Paul Sabatier* et le haut du pylône de Pech-David, le dénivelé est de 144,14 mètres.



**SAUF QUELQUES RARES EXCEPTIONS,
IL N'Y A PAS DE TÉLÉPHÉRIQUE S'IL N'Y A PAS DE DÉNIVELÉ
OU D'OBSTACLES GÉOGRAPHIQUES IMPORTANTS !** >>



DESIGN

Voir Cabines* : le concepteur et constructeur Sygma (voir Poma*) a fait appel au célèbrissime Pininfarina...

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie : Téléo, un mode engagé et performant

DRONE & DRISSE

Le chantier* de Téléo a fait appel à un drone afin de transporter et tirer la première drisse entre la station UPS* et celle du CHU - Louis Lareng*. Celle-ci a ensuite permis le tirage du premier câble .

Une drisse - terme issu de la marine à voile - est une corde de grande solidité. Sa légèreté a permis l'utilisation d'un drone et sa robustesse autorisée son arrimage au câble* pour installer ce dernier dans sa position. Opération parfaitement réussie pour Téléo !



E

ÉLINGAGE

Opération de liaison entre des charges et un système de levage.

Pour Téléo, une opération essentielle et risquée : il s'agissait d'installer les câbles* par voie aérienne : soit hélicoptère*, soit drone* en les arrimant aux cinq pylônes*.

Leur poids - 80 t - et leur longueur - 6 000 m - demandaient une grande maîtrise et la météo - calme et absence de vent impératifs - représentait une contrainte extrêmement forte.



ÉNERGIE (RÉCUPÉRATION D')

100 % électrique, Téléo a fait le choix de la technologie DirectDrive® développée par Poma. Cette technologie française d'entraînement direct minimise la consommation d'énergie et ne demande ni huile, ni lubrifiant.

Mieux encore, Téléo peut renvoyer l'énergie produite au freinage des cabines* en station*. Cela se produit lorsque les cabines* descendantes sont plus chargées que celles montantes.

Cette énergie est ainsi restituée : elle sert à faire fonctionner des équipements annexes.

ENJALBERT (Lise - v. Oncopole)



Personnalité majeure de la médecine à Toulouse (sa ville de naissance en 1916 et de décès en 2015). Professeure de virologie, mais aussi peintre et historienne.

Première femme nommée présidente de l'Académie de Médecine de Toulouse, ainsi que Mainteneur de l'Académie des Jeux floraux. Une contribution essentielle à l'inscription de l'Hôpital de la Grave au patrimoine mondial UNESCO.

La station desservant l'Oncopole célèbre sa mémoire, en concertation avec la communauté médico-universitaire.

ENTRETIEN *(u. maintenance, exploitation et STRMTG)*

Un protocole très strict d'entretien est respecté pour Téléo. Son exploitation est soumise à autorisation.

ENVIRONNEMENT *(u. Auifaune, Biodiversité, Carbone & RNR)*

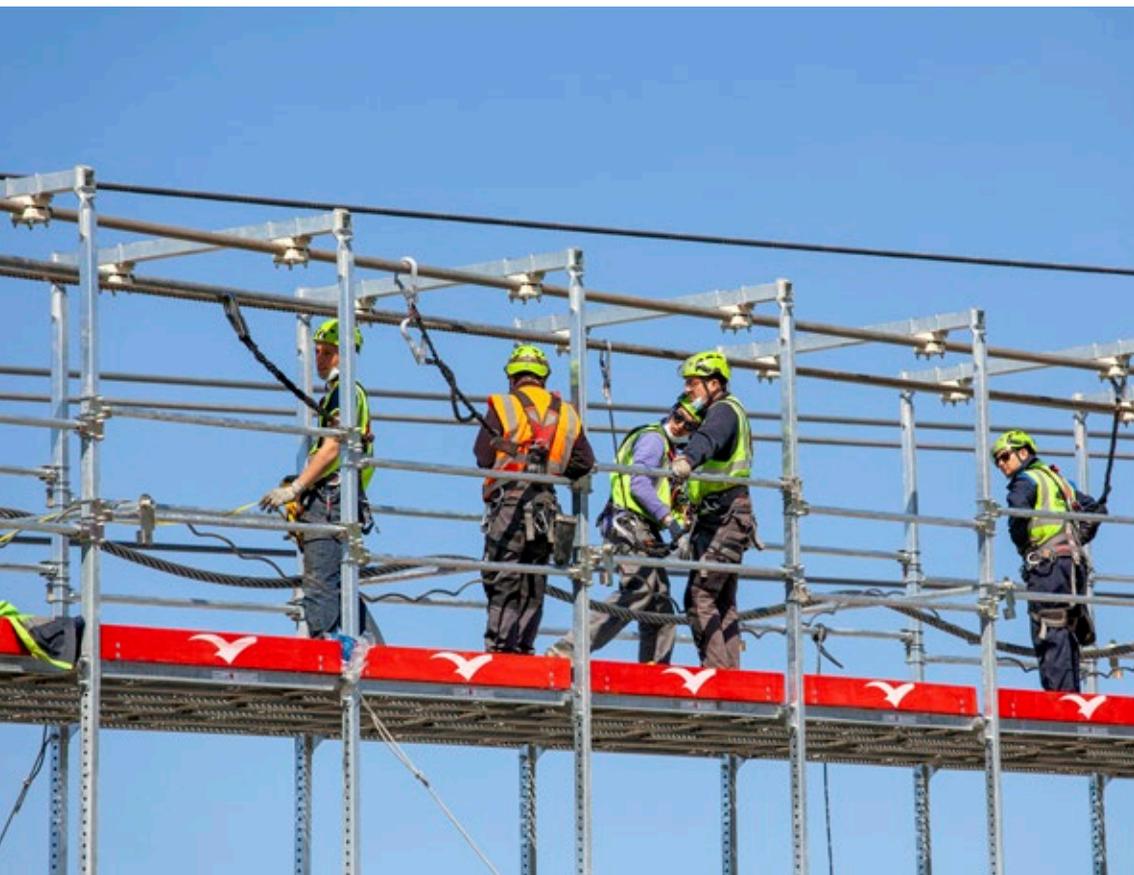
Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant

ÉPISSURE

Opération consistant à réunir les deux bouts du câble porteur par la liaison des "torons" (fils torsadés qui, montés ensemble, constituent un câble*).

Pour Téléo, étape fondamentale afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité du téléphérique. L'épissure doit être à la fois la plus solide possible et permettre le changement régulier des câbles*.

L'opération a eu lieu sur une longueur de câble* de 20 mètres de long, pour chacun des trois câbles*. Elle a demandé l'intervention de spécialistes. Ils ont opéré depuis une nacelle, en suivant un processus très strict.



ESTHÉTIQUE

Voir Design pour les cabines*.
Voir architecture pour les stations*

EXPLOITATION

Pour Téléo, exploitation, maintenance* et sécurité soit étroitement liées.

Pilotée par Tisséo-Voyageurs, gestionnaire du réseau Tisséo, la maintenance est assurée par des techniciens d'Altiservice*, spécialiste de la gestion de remontées mécaniques. Téléo dispose donc de la longue expérience de cette entreprise dans l'exploitation de remontées mécaniques en montagne : un milieu bien plus difficile que celui de Rangueil* ou de Pech-David...

Les techniciens d'Altiservice* sont présents dans les stations*. Ils opèrent la surveillance du bon fonctionnement des installations et équipements. Ils interviennent en premier en cas de problème technique ou incident voyageur.

EXTENSION(S)

Voir Ceinture Sud*

Dans le cadre de la Ceinture Sud*, il est possible de prolonger Téléo à ses deux extrémités :

- Depuis la station terminus Université Paul Sabatier* vers Montaudran ;
 - Depuis la station terminus de l'Oncopole* vers Basso Cambo (terminus Ligne A métro).
- Le chantier initial de Téléo a donc été conduit en permettant, à l'avenir, de réaliser ses deux extensions.

A ce jour, le projet d'une éventuelle extension est au stade des études préliminaires.



FOUDRE *(para-)*

.....

Chaque pylône* est équipé d'une antenne à son sommet faisant office de parafoudre. La sécurité à ce titre est renforcée par un dispositif de mise à la terre des câbles. En cas d'impact, l'énergie électrique de la foudre est donc instantanément évacuée. Par ailleurs, les cabines profitent de l'effet "cage de Faraday" : les voyageurs sont protégés de tout effet si l'une d'elles est frappée par la foudre.

FUNICULAIRE AÉRIEN *(Aiguille du Midi - Chamonix)*

.....

Nom initialement donné aux installations de téléphériques. Celui de l'Aiguille du Midi est le premier téléphérique transportant des voyageurs en France. Construit de 1909 à 1924, puis étendu en 1955, il présente un dénivelé* et une pente vertigineuse : 1279 mètres pour 47° de pente... Une vocation éminemment touristique et sportive : son arrivée est le point de départ pour l'ascension du Mont Blanc. Voir Histoire (du téléphérique)*

G

GAIN (de temps)

Durée d'un trajet UPS (Université Paul Sabatier) et Oncopole (Institut du Cancer) par Téléo : 10'

Même trajet en voiture – en situation de trafic normal : 31'. Gain de temps : 21'

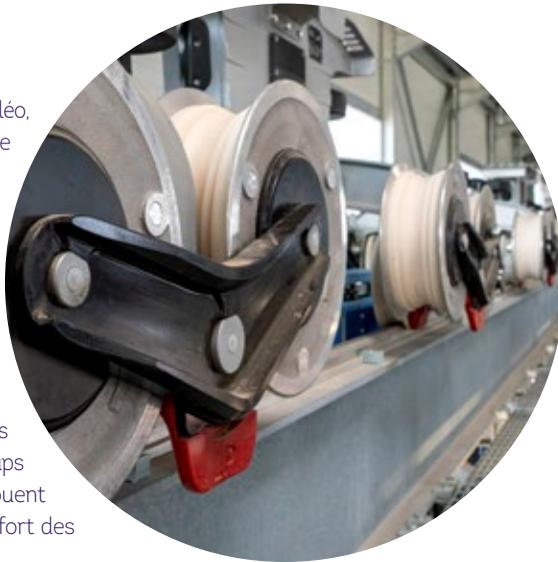
Même trajet en transport en commun sans Téléo (Ligne B et Linéo 5) : 27'. Gain de temps : 17'

GALETS

Les galets roulent dans l'accent de Téléo, dans la grande tradition toulousaine chantée par Nougaro !

Mais les galets dont il est question ici ne sortent pas du lit de la Garonne*.

Ce sont des pièces mécaniques en forme de roues creusées, garnies d'un matériau synthétique. Elles guident les câbles* le long des équipements sur lesquelles elles sont axées. Équipées de ressorts, elles amortissent les vibrations et à-coups éventuels. Les nombreux galets jouent donc un rôle éminent dans le confort des voyageurs...

**GAUCHE** (roule à -)

Téléo roule à gauche... Rien à voir avec les Britanniques !

Les raisons ? Essentiellement de sécurité. Il s'avère que ce sens de circulation permet un rapatriement plus rapide des cabines* en cas de nécessité : vent* mesuré qui dépasse la vitesse limite fixée, et, plus généralement, approche d'un événement météo exceptionnel...

GARONNE (La)

Fleuve français dont la source est au pied du Pic d'Aneto en Espagne. Se jette dans l'estuaire de la Gironde après la confluence avec la Dordogne. Principal obstacle physique à la desserte entre l'Université Paul Sabatier* et l'Oncopole-Lise Enjalbert*. Aisément franchie par survol grâce à Téléo. Et évite d'avoir à étudier l'hypothèse d'un pont ou d'un tunnel. La Garonne est un cours d'eau soumis à des risques de crues : le risque a été pris en compte au niveau de la station terminus d'Oncopole - Lise Enjalbert. (voir Zone inondable*).

C'est enfin un site remarquable en matière de biodiversité, d'où son classement en zone Nature 2000* et la RNR* (Réserve Naturelle Régionale), périmètre de protection renforcée à la confluence Ariège-Garonne.





HÉLICOPTÈRE

.....

Moyen indispensable pour l'installation des câbles*.
*Voir élingage**.

A noter que, pendant le chantier*, des fanions orange très visibles ont été positionnés sur les câbles. Ils ont permis un repérage par les pilotes.
Par ailleurs, le tracé de Téléo a été opéré en concertation avec l'hélistation de l'Hôpital Rangueil*. Ceci pour éviter toute difficulté opérationnelle aux appareils du SAMU.

HÉRON

*Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant*

.....

HISTOIRE (du téléphérique)

Dès le Moyen-Âge, des exemples de transports (rudimentaires) par cordes ont été relevés. Il s'agissait de franchir des rivières ou de gravir des pentes escarpées. La technologie prend véritablement son essor à la fin du XIX^e siècle. Les besoins sont alors énormes pour l'acheminement de minerais. Des mines de plus en plus inaccessibles sont exploitées. Outre les marchandises, l'intérêt se porte sur le transport de personnes dans des milieux difficiles.

L'anglais qui imposa véritablement le téléphérique est l'ingénieur Charles Hodgson. On lui doit en 1868 la construction d'un transporteur monocâble (à Richmond près de Londres). Peu après, il construisit une installation aux carrières de Bardon Hill (Leicester). Ce type de téléphérique pour l'acheminement de matériaux à câble unique resta sous le nom de "système anglais". En parallèle, et en concurrence, le "système allemand". Un transport par câble alternatif, techniquement très élaboré. En 1861, l'Allemand Fritz Franz von Dücker créa à Bad Oeynhausen le téléphérique bicâble : deux câbles distincts, l'un pour porter, l'autre pour tracter.

Or, c'est un Français, Camille Chomel, qui, une décennie auparavant, avait déposé un premier brevet de téléphérique monocâble. Appelé "chemin de fer aérien", il ne rencontra pas le succès.

Le premier téléphérique de passagers va être réalisé à Knoxville* (Tennessee) en 1891. Il connut des déboires conduisant à sa rapide mise hors service (1894).

Le développement des stations de montagne, puis des sports d'hiver à partir des années 1930 fait exploser la demande. D'attraction touristique et de point de départ pour excursions ou randonnées, le téléphérique devient le moyen le plus efficace pour atteindre la haute montagne. Permettant ainsi la pratique du ski jusqu'aux glaciers.

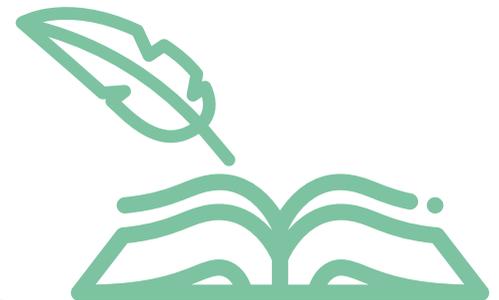
La "descente" du téléphérique en ville s'envisage à partir des années 1930. Avec une vocation avant tout touristique : ainsi celui du Pain de Sucre à Rio de Janeiro (1912) : il facilite l'accès au pied du Christ du Corcovado, qui domine la ville et sa célèbre baie. Ou à Barcelone : depuis 1931, un téléphérique relie Montjuïc aux plages de la Barceloneta. De même pour le téléphérique de Grenoble (1934), afin, de l'abord de la ville, d'accéder au promontoire de La Bastille.

Dans les années 1980, deux pays vont se distinguer en optant pour des téléphériques urbains de transport de passager : l'Algérie (5 téléphériques à Alger, 12 au total) et la Géorgie (18 installations au total). La topographie accidentée des villes dans ces deux pays et le caractère très économique du téléphérique vont être déterminants dans leur choix.

C'est dans les années 2000 que le téléphérique part à l'assaut des métropoles de par le monde. L'Amérique du Sud avec la Bolivie (La Paz) et la Colombie (Bogota et surtout Medellin) vont réaliser des projets pionniers d'envergure. L'alternative aérienne apparaît de plus en plus crédible en matière de transport urbain : une solution économique, fiable et très adaptable, notamment lorsqu'il y a des obstacles de relief ou aquatiques. Ainsi, à New York, le Roosevelt Island Tramway franchit l'East River entre cette île et celle de Manhattan.

D'un point de vue historique, Téléo va être le premier téléphérique urbain à utiliser la technologie 3S*, initialement mise en œuvre pour "L'Alpin Express" à la station de ski de Saas-Fee en Suisse en 1991.

« **DANS LES ANNÉES 2000 [...], L'ALTERNATIVE AÉRIENNE APPARAÎT DE PLUS EN PLUS CRÉDIBLE EN MATIÈRE DE TRANSPORT URBAIN** »





INDUSTRIE

Téléo fait appel à des procédés industriels de pointe pour la plupart français, grâce au choix du constructeur Poma*. Rappelons que les câbles* sont fabriqués en France par Arcelor. Celui porteur a fait l'objet d'un usinage de haute technologie acier/plastique. De plus, il comporte en son cœur un câble de fibre optique.

INGÉNIERIE

Assurée par Poma* et ses filiales. Une attention forte a été portée sur l'adaptation des procédures pour les téléphériques "montagne" à la situation urbaine et aux spécificités toulousaines. Le "parcours voyageurs" et, tout particulièrement l'accueil en station a fait l'objet d'études approfondies en termes de confort et de sécurité.

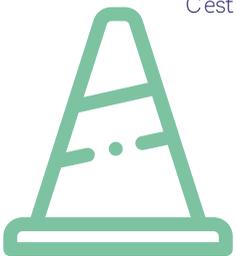
INTERFACES HOMME/MACHINE (u. PCC)

Dans toute installation de haute technologie, l'un des points essentiels est la parfaite maîtrise de l'outil par le personnel d'exploitation*. La sécurité*, priorité absolue, est d'autant plus garantie que les rapports entre l'homme et les machine fonctionnent parfaitement. C'est ce qu'on appelle techniquement les "interfaces H/M".

Pour Téléo, les procédures sont claires. Elles ont été définies par Poma*, le concepteur et constructeur, en concertation avec Altiservice*. Les moyens de surveillance et d'alerte sont reliés instantanément au Poste Central de Commande (PCC*). Les moyens d'arrêt sont aussi nombreux dans les installations. Le personnel, où qu'il se trouve, est toujours en capacité d'en actionner.

Les liaisons entre les équipes sont systématiques et l'information des voyageurs est maintenue dans tous les cas de figure. Le rapatriement en station* est mis en œuvre dans tous les cas d'arrêt (voir évacuation*).

Rappelons que les équipes d'intervenants d'Altiservice* sont expérimentées. C'est un exploitant de remontées mécaniques (voir Exploitation*).



J - LINEA J (Medellin - Poma)

Seconde ligne de "métrocâble", téléphérique urbain desservant un quartier de l'ouest de la ville de Medellin (Colombie). Cité pionnière du transport par câble urbain (1^{re} ligne, "Linea k", en 2004, 6 lignes au total).

Caractéristiques principales de la Linea J : 2,7 km de longueur, 4 stations, 79 cabines*, 18 km/h, 300 000 passagers/an.

Construit par Poma* et mis en service en 2008.

Téléo a bénéficié du retour d'expérience de ce projet. Il présente beaucoup de ressemblances avec Toulouse : intégration dans un réseau de transport urbain comportant des lignes de métro, longueur presque équivalente à celle de Téléo, dimension touristique avérée.



KNOXVILLE (Tennessee - USA)

.....
Premier exemple historique d'un téléphérique transportant des personnes (1891).
En fait, c'était un équipement transbordeur passagers et marchandises entre la rive nord et la rive sud de la rivière Tennessee. Il constitue le premier téléphérique à vocation touristique au monde.



LARENG (Louis - v. Hôpital de Rangueil)

.....
Professeur d'anesthésie-réanimation au
CHU de Toulouse (Ayzac Ost 1923 - Toulouse
2019).
Président de l'Université Paul Sabatier*
(1970 - 1976).



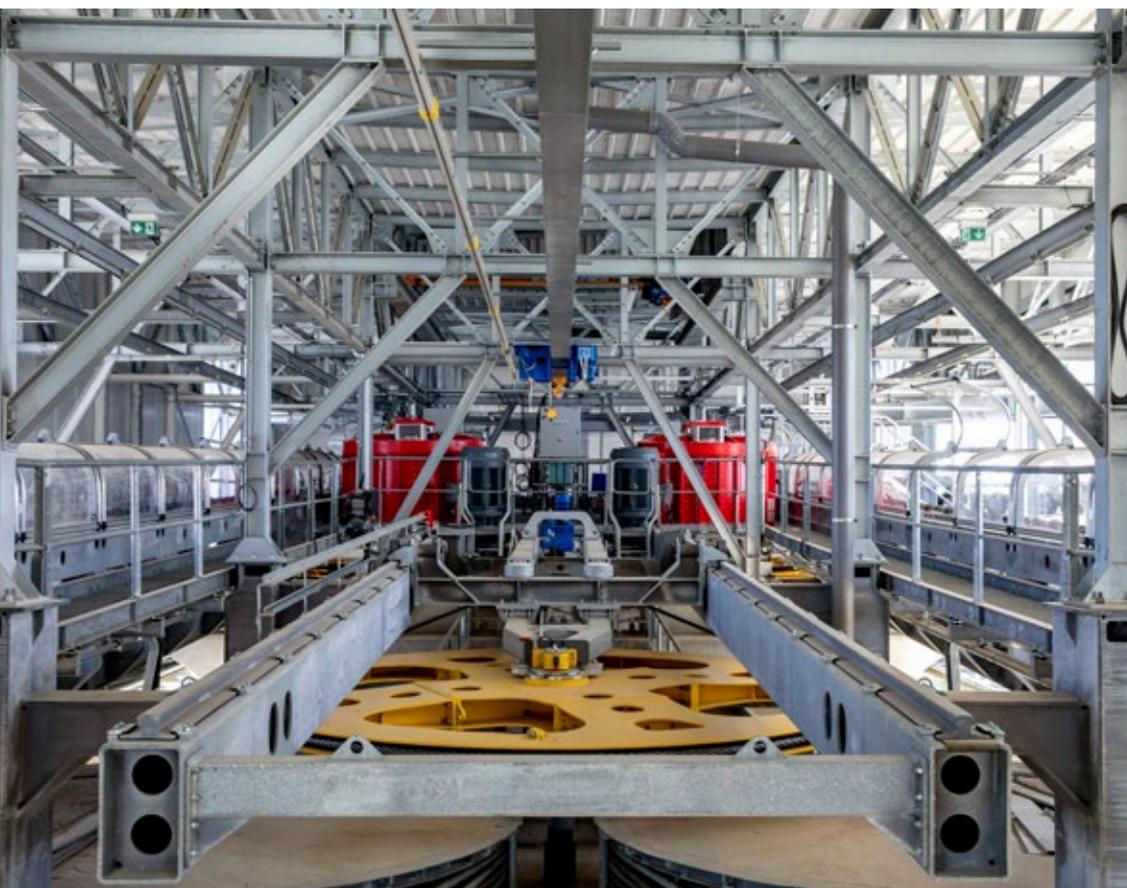
Conseiller municipal (1951) et maire d'Ayzac-Ost (1965 à 1977)
 Conseiller municipal de Toulouse (1983 – 1995). Député de la Haute-Garonne (1981 – 1986) et conseiller régional de Midi Pyrénées (1986 – 1992).
 Créateur du SAMU (Service d'Aide Médicale d'Urgence) en 1968. L'expérience toulousaine sera étendue à l'ensemble des CHU de France dans les années 70.

M

MACHINERIE & MOTEURS

Ensemble des éléments permettant le fonctionnement de Téléo en actionnant le câble* tracteur.

Fonctionne selon la technologie Poma* "Direct-Drive" : deux moteurs jumeaux fonctionnant en alternance (ou en secours en cas de panne de celui en service). Grâce à cela, Poma* s'est engagé sur une disponibilité élevée.



MAINTENANCE

La maintenance annuelle demande 15 jours d'arrêt. Ils sont programmés lors de la période habituellement "creuse" de l'activité à Toulouse : du 1^{er} au 15 août. Celle-ci vise à vérifier le parfait état des installations et des pièces soumises à usure. Tout au long de l'année, une maintenance est assurée.



MÉDECINE (u. Oncopole et Hôpital Rangueil)

Une des vocations principales de Téléo : offrir la liaison la plus directe et la plus rapide entre deux établissements majeurs : le CHU de Rangueil (et la faculté de Médecine installée au pied de la colline) et l'Oncopole.

MÉTÉO

Voir vents.

Pour Téléo, Tisséo a pris un abonnement spécifique à Météo-France pour la surveillance vents et orages.

MILAN NOIR (u. RNR)

Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
 Téléo, un mode engagé et performant

ENVIRONNEMENT & ÉCOLOGIE



ENVIRONNEMENT, NATURE & ÉCOLOGIE : Téléo, un mode engagé et performant

Un chantier exemplaire dans la protection de la biodiversité

Téléo traverse une zone verte remarquable au cœur de la colline de Pech-David. Il traverse aussi une zone très protégée de surveillance et de gestion de la faune et de la flore compte-tenu de son caractère remarquable en matière de biodiversité : la Réserve Naturelle Régionale de la confluence Garonne-Ariège.

AIGLE BOTTÉ

.....
Nom scientifique : *Hieraetus pennatus*.
Rapace appartenant à la famille des Accipitridae.
Présent dans la RNR* traversée par Téléo.



AZURÉ DU SERPOLET

.....
Nom scientifique : *Phengaris arion*.
Papillon (lépidoptère) de la famille des Lycaenidae,
de la sous-famille des Polyommatainae et du genre
Phengaris. Des spécimens sont répertoriés dans la RNR*
(Réserve Naturelle Régionale) traversée par Téléo.





CISTICOLE DES JONCS

Nom scientifique : Cisticola juncidis
Espèce de passereaux de la famille des Cisticolidae.
Suivi pour sa présence dans la RNR*.

CHIROPTÈRES

Nom scientifique donné à la famille des chauves-souris, mammifères volants (et non oiseaux...).

La RNR* (Réserve Naturelle Régionale) traversée par Téléo comporte plusieurs espèces rares.

Tout chiroptère a une alimentation à base d'insectes. Tout particulièrement de moustiques... : un individu en attrape plusieurs milliers par nuit...



HÉRON

Nom donné à plusieurs espèces d'échassiers.
Fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la RNR* (réserve naturelle régionale).

MILAN NOIR

Espèce de rapace protégé.
Nom scientifique : Milvus migrans. Appartient à la famille des Accipitridae.
Fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la Réserve Naturelle Régionale.





n-p

NEIGE

.....

Bien évidemment, Téléo fonctionnera lors des (très) rares épisodes de neige à Toulouse !
Un point de vigilance : le verglas éventuel sur les câbles. Aux périodes propices au gel, une vérification visuelle est faite avant la mise en service quotidienne.
Nota bene : les câbles porteurs et tracteur ne sont pas électrifiés.

O

ONCOPOLE

.....

Regroupement des moyens de recherche et de lutte contre le cancer.
Situé sur une partie de l'ancienne usine AZF.
Zone d'activités médicales de recherche, mais aussi d'activités économiques au sens large : 30 000 emplois recensés en 2021.

ONDULATION(S)

Très limitées pour les cabines* grâce à la technologie 3S*.

ORIGINE (DE TOULOUSE)

Voir Pech-David*

p

PANNES (traitement des- ; v. Machinerie & moteurs et maintenance)

Le système intègre l'ensemble des dispositions de sécurité permettant de ramener les cabines en stations. Ceci en toutes circonstances.

Dans la plupart des cas, la durée est minimale (quelques minutes). Un incident sérieux est traité en moins d'1h 30.

Le délai d'intervention maximal est inférieur à 3 heures, en cas de panne qui serait très importante.

Chaque cabine est reliée par interphonie et vidéosurveillance* à chacune des 3 stations* et au PCC*.

PANORAMA

Téléo dispose d'un panorama à 360 degrés pour une découverte inédite de Toulouse et de la plaine de la Garonne. Effet maximum au niveau du pylône* de Pech David (haut de 42,25 mètres par rapport au sol de la colline) : les cabines* sont à environ 170 mètres au-dessus du niveau de la Garonne, sans obstacle visuel. La vue est imprenable sur une grande partie de la Métropole, d'un côté, et elle est superbe sur les Pyrénées, de l'autre.



PARKINGS-RELAIS

Un parking de 500 places est disponible pour les voyageurs à la station Oncopole - Lise Enjalbert.

A cette même station, un parking couvert sécurisé vélos ainsi qu'une aire de covoiturage sont aussi proposés.

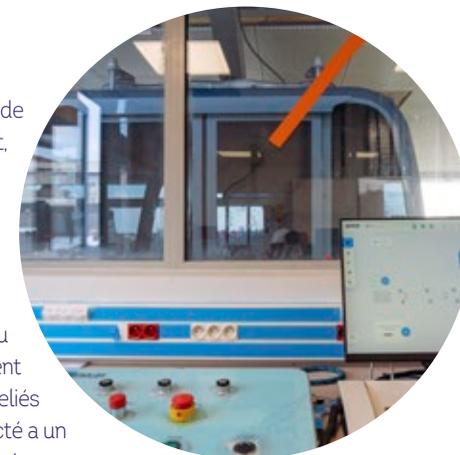
PASSAGERS

- Par cabines*, 15 cabines* en exploitation* de 5h15 à minuit, soit 8 000 passagers/jour ; fréquence de 1mn30 en heures de pointe ;
- Une capacité de 1 500 voyageurs/heure dans chaque sens avec 15 cabines de 34 personnes.

PCC & POSTES VIGIES

Le Poste Central de Commande dispose de l'ensemble des moyens de fonctionnement, d'information et de sécurité. Toutes les décisions sont prises à partir du PCC*, par le responsable de ce dernier.

C'est un lieu sécurisé à l'accès strictement réglementé. Seuls les personnels habilités peuvent y accéder. A la vigie principale du PCC s'ajoutent les vigies en station, qui peuvent prendre le relais en cas de besoin. Ils sont reliés en permanence avec lui. Le personnel affecté a un rôle d'accueil et de sécurité. Il agit en premier en cas de problème spécifique à leur station.



PECH-DAVID

En Occitan, le "pech" signale une hauteur, une colline. Dédié à David : la raison de cette dénomination s'est perdue.

Extrémité nord d'un plateau dominant la vallée de la Garonne et de l'Ariège, aux portes du Lauragais. C'est le point culminant de Toulouse, à 130 m au-dessus du niveau de la Garonne. Son altitude est de 253 mètres (par rapport au niveau de la mer).



Aujourd'hui essentiellement identifié comme une zone verte, sportive et de loisirs d'environ 280 ha.

Pech-David est à l'origine de la création de Toulouse. La ville actuelle a été créée sur la terrasse en bord de Garonne au début de la période gallo-romaine (un peu plus de 2000 ans). Derrière ses remparts, se sont regroupées les populations du peuple celte Volques-Tectosages. Ces populations sont ainsi "descendues" de l'oppidum (forteresse gauloise) du Cluzel (sur la pente Ouest de Pech-David) dont les restes sont visibles près de Viel-Toulouse.

PIEUX & PILOTIS

.....

La station Oncopole - Louise Enjalbert* de par sa situation à proximité de la Garonne, a été construite sur pilotis. Afin d'être au-dessus de la hauteur d'eau la plus élevée connue, même si une digue protège l'Oncopole.

PINCE

(voir débrayable)

.....

Système couplant et découplant l'accroche de la cabine* au câble tracteur*.

PIQUE-NIQUE

.....

Un pique-nique à Pech-David aux beaux jours ?

Plus besoin de voiture... Les interconnexions* de Téléo avec la Ligne B du métro (Université Paul Sabatier*) et les bus desservant l'Oncopole (Linéo 5,...), ainsi que le REV (Réseau Express Vélos de Toulouse Métropole). Descente à la station Hôpital Rangueil - Louis Lareng* et, après 300 mètres de marche, toute la zone verte est à vous !



PNEUS

.....

Téléo utilise des pneus... Fixés sur des axes rotatifs dans la machinerie et les pylônes, les pneus prennent le relais des chariots* des cabines* dans les stations*, lorsqu'ils ne sont plus reliés au câble tracteur. Les pneus modèrent les effets de type à-coups, déviations ou vibrations... Ils réduisent fortement le bruit, améliorent la durée de vie des câbles* et limitent fortement leur usure*.

Le confort des voyageurs est aussi grandement amélioré.

POMA

.....

Constructeur de Téléo. Entreprise française, créée en 1920 par Jean Pomagalski, dont le siège est situé à proximité de Grenoble. Spécialiste de réputation mondiale des installations et remontées mécaniques ainsi que des "transports guidés", nouvelle catégorie de transports par câble en milieu urbain.

PORTÉE

.....

Distance entre deux pylônes*.

Grâce à la technologie 3S*, le nombre de pylônes* de Téléo a pu être limité à 5. La portée maximale est de 1014 mètres, celle minimale de 125 mètres ; la portée intermédiaire est de 570 mètres.

POULIES

.....

Roues permettant d'actionner une corde ou un câble.

Téléo en fait fonctionner deux sortes :

- Les poulies qui transmettent le mouvement du moteur au câble* tracteur ;
- Les poulies qui maintiennent la tension et assurent le retour du câble porteur.

A la dimension de Téléo, les poulies sont d'une taille telle (4,90 mètres de diamètre) qu'elles n'ont pas pu être transportées en l'état : fabriquées en cinq parties, elles ont été assemblées sur place avant d'être installées dans la salle des machines et aux terminus.

PYLÔNES (V. Y)

Initialement prévus de forme cylindrique à leur base, les pylônes de Téléo ont été construits selon une forme carrée. Ceci après concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France. Lequel est intervenu compte-tenu de sa compétence sur tout projet d'aménagement dans le périmètre de protection du château de Bellevue*, monument historique*.

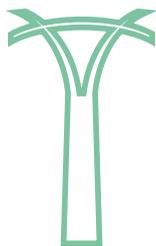
La base carrée a permis de leur donner de l'élanement. Cet effet est renforcé par la forme de leur sommet, en double Y*. Cette partie est appelée le "sceptre".

Le "sceptre*" accueille les "sabots*", pièces en forme d'arc de cercle. Voir Hauteur* pour leurs dimensions spécifiques.

Les cinq pylônes sont fortement ancrés dans le sol. Une attention particulière a été apportée à celui de Pech-David, compte tenu du sol nécessitant du renfort de la colline. Ses fondations ont donc été renforcées et sont plus basses que pour les quatre autres. Quant au pylône de l'Oncopole, il a été prévu pour ne pas subir de dégâts en cas d'éventuelle crue (et ce malgré la digue qui protège le secteur) - Voir Zone inondable*.

Un dispositif de treuil permet aux techniciens habilités de pouvoir grimper plus facilement au sommet.

L'ascension se fait depuis l'intérieur du pylône, accessible par une porte sécurisée.



1

Parc de stationnement
de l'Oncopole
> Hauteur : 70,5 m

2

Zone de loisirs
de Pech-David
> Hauteur : 30 m

3

Zone de loisirs
de Pech-David
> Hauteur : 42,25 m

4

Parc de stationnement
hôpital Rangueil (bas)
> Hauteur : 63,5 m

5

Route de Narbonne
> Hauteur : 47 m





QUALIFICATION(S)

.....

Téléo appartient à la classe des "transports guidés". Il est donc placé sous le contrôle de STRMTG* (Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés). C'est un service de l'État relevant directement du ministère, qui donne un avis au préfet de Région, lequel est autorité réglementaire. L'installation fait donc l'objet de qualifications attribuées par le STRMTG. Celui-ci délivre aussi les autorisations de remise en service à l'issue des périodes de gros entretien (renouvellement d'un câble par exemple) ou en cas de pannes graves.

R

RACCORDEMENT / RÉSEAU

*Voir Interconnexions**

.....

RANGUEIL (HÔPITAL)

Station intermédiaire desservant le Centre Hospitalier Universitaire (CHU). Inauguré en 1975, adossé à la Faculté de Médecine du même nom située en contrebas.

Implanté sur le sommet et le flanc Est de la colline de Pech-David. L'Hôpital Rangueil assure annuellement environ 200 000 consultations médicales par an et plus de 33 000 passages aux urgences.

RECORD

.....
A ce jour, Téléo est le plus long téléphérique urbain en fonctionnement en France : 3 km entre ses deux terminus.

RÉCUPÉRATION *(personnes)*

Voir évacuation et sécurité**

RÉSISTANCE / RÉSILIENCE

.....
La résilience mesure la capacité de résistance des métaux aux différents effets de rupture (chocs, déchirements, écartèlements...). Elle est aussi garantie par l'épaisseur*, s'agissant du câble tracteur*.

RESSAUT

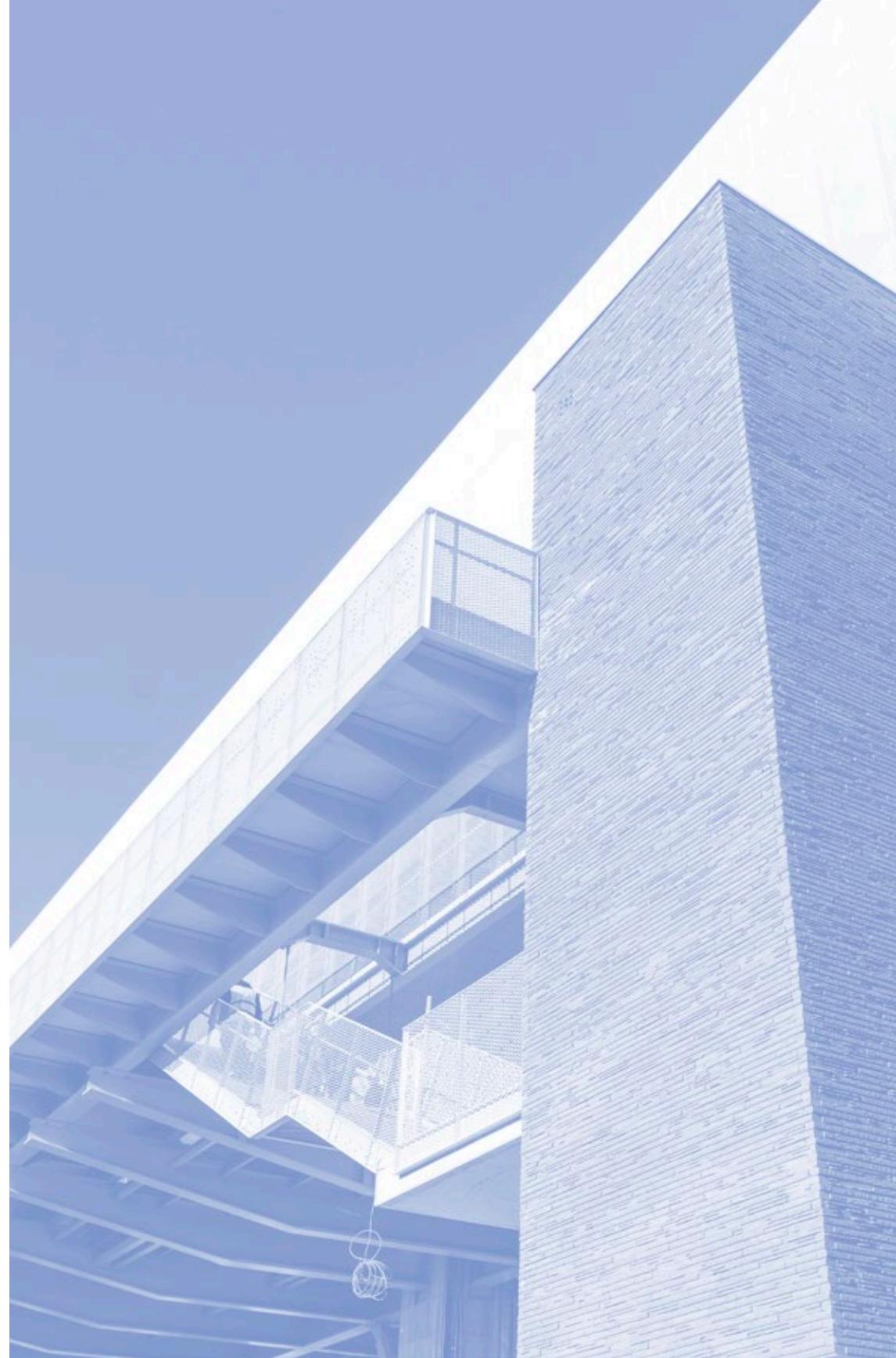
Voir Airtime (ou air-time)*

RNR - RÉSERVE NATURELLE RÉGIONALE

*Voir page centrale : Environnement, Nature & Écologie :
Téléo, un mode engagé et performant*



**A CE JOUR, TÉLÉO EST LE PLUS LONG TÉLÉPHÉRIQUE
URBAIN EN FONCTIONNEMENT EN FRANCE :
3 KM ENTRE SES DEUX TERMINUS. >>**





SAAS-FEE (*Alpin Star de-*)

.....

Téléphérique de la ville-station de sports d'hiver de Suisse (Canton du Valais).
Le premier construit en utilisant la technologie "3 S*".

SABATIER (*Paul - Université-*)

.....

Physicien toulousain Prix Nobel en 1912 (1854 à Carcassonne - 1941 à Toulouse).
Nom donné à l'Université des Sciences (dite aussi Toulouse 3) en 1969. Installée sur
le campus de Rangueil à partir 1963 (construction des locaux de l'INSA et déménagement
progressif des anciens locaux des allées Jules Guesde).
Regroupe 30 000 étudiants au sein de ses 4 facultés (science et ingénierie, médecine,
pharmacie et dentaire).
Composante du complexe scientifique et sportif de Rangueil-Lespinet avec le CNES,
le CREPS, Sup-Aero-ENAC, le LAAS, etc...
Station terminus Est de Téléo.

SABOTS

.....

Pièces permettant de guider les câbles dans les installations. Au sommet des pylônes*,
ils ont une forme d'arc de cercle.

Techniquement, les sabots opèrent la transition des câbles* au passage des pylônes* ou des stations*.

Les sabots évitent toute formation d'angle d'un câble*. Aucun d'entre eux ne peut donc être "pincé" ou déformé. Cela générerait le fonctionnement en entraînant des frottements. Voire pourrait provoquer un incident affectant sa solidité.

SÉCURITÉ

Le téléphérique est conçu pour fonctionner avec des vents jusqu'à 108 km/h*. Pour rappel : le vent ne dépasse les 100 km/h que 2 jours et demi par an en moyenne à Toulouse.

Une marge de sécurité est toutefois maintenue : si le vent atteint la limite fixée, le service est interrompu.

Le système intègre l'ensemble des dispositions de sécurité permettant un rapatriement systématique des cabines en station. Ceci en toute circonstance et dans un délai maximum inférieur à 3 heures (en cas de panne* générale d'électricité par exemple). Les aérations présentes (appelées "ouïes") sur les cabines sont conçues de manière à rendre impossible tout chute d'objet sur les sites survolés.

Chaque cabine* est reliée par interphonie et vidéosurveillance* à chacune des 3 stations* et au PCC*.

A noter qu'au total, il y a un moteur de secours principal (Direct Drive), 4 moteurs de secours et 7 groupes électrogènes.

STATIONS

Téléo comporte 3 stations. Leur architecture, conçue par le cabinet toulousain Séquence privilégie la légèreté des formes, l'ouverture et la simplicité d'usage pour les voyageurs :

STATION ONCOPOLE - LISE ENJALBERT :

Implantée dans un environnement très vert et aéré. Elle donne l'impression d'avoir été délicatement "posée" sur des pilotis*. Ces derniers assurent la surélévation afin que son seuil soit au-dessus du niveau éventuel d'inondation due à une crue de la Garonne, bien qu'une digue protège l'Oncopole.

Une rampe à la pente étudiée pour les personnes à mobilité réduite garantit leur accessibilité.

Très épurée et ouverte pour inviter les voyageurs à rejoindre les cabines avec un accès direct.



STATION CHU RANGUEIL LOUIS LARENG :

Située sur une pente forte à proximité immédiate de l'entrée principale du CHU. Elle semble elle aussi "posée" sur son promontoire.

D'où un panorama* unique sur la ville d'un côté, et sur les Pyrénées, de l'autre.

STATION UNIVERSITÉ PAUL SABATIER :

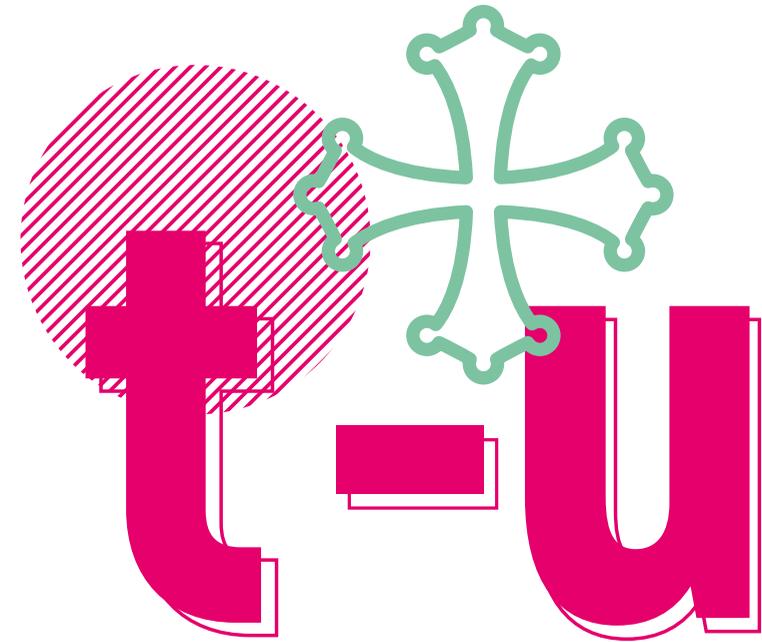
Positionnée dans le campus, elle abrite les ateliers techniques et la motorisation. L'ensemble est posé sur le talus gazonné, très proche des terrains de sports, à 50 mètres de la sortie du métro Ligne B donnant sur l'entrée de l'université.

STRMTG

Service Technique des Remontées Mécaniques et Transports Guidés.

Service spécialisé de l'État chargé du contrôle des installations et équipements relevant de ces deux catégories.

Gardien du respect des normes et de la législation en vigueur. Il attribue les qualifications techniques et professionnelles. Le garant de la sécurité des voyageurs. Donne son feu vert préalablement à tout redémarrage, que ce soit suite à une opération de maintenance annuelle ou à un incident d'exploitation. Téléo est rattaché à l'antenne du STRMTG de Tarbes, dont l'activité est historiquement et géographiquement très liée aux stations de ski des Pyrénées.



TECHNOLOGIE 3S (u. câbles)

.....

Système le plus avancée de téléphérique. Le "S" et la première lettre de "seil", qui signifie câble en allemand. Il fait donc fonctionner trois câbles : deux câbles porteurs (fixes) jouent le rôle de rails, le troisième, tracteur, assure le mouvement des cabines. Téléo est le premier téléphérique urbain bénéficiant de la technologie "3S". allie performance et confort pour l'usager et les riverains. Cela assure une très grande stabilité et une sécurité maximale. Avec une limitation du nombre de pylônes* sur le parcours : sur les 3 km de distance totale, seuls cinq sont nécessaires.

Les avantages :

- une meilleure stabilité des cabines et des vibrations réduites,
- un impact sonore réduit,
- un nombre réduit de pylônes (5 contre 20 pour un téléphérique monocâble)
- une absence de vibrations sensibles à l'usager au passage des pylônes
- des hauteurs de survol importantes (jusqu'à 70m).

TÉLÉO

.....

Téléphérique + Tisséo = Téléo. Un nom de baptême simple et efficace, dont les références sont immédiates...

Nom officiel donné au téléphérique de Toulouse. Dans les premiers temps du projet, avaient été retenus comme noms provisoires : Aérotram puis TUS (Téléphérique Urbain Sud).

TENSION *(u. câble, épissure, tommes & Trois S)*

Un câble* à la bonne tension est indispensable au bon fonctionnement et à la sécurité d'un téléphérique. Elle est mesurée en permanence pour le câble* tracteur.

TOMMES *(d'arrimage)*

Pièces cylindriques creuses autour desquelles les extrémités des câbles* porteurs sont enroulés. Elles comportent des mordaches, sorte de brides qui bloquent le câble. Évitent les risques d'arrachage ou de distension de ce câble.

Nom attribué parce qu'elles rappellent la forme du fromage de Tomme de Savoie...



TOPOGRAPHIE

Configuration et relief d'un terrain.

Principale justification de Téléo : les obstacles naturels que sont la colline de Pech-David et la Garonne constituent des freins à la desserte directe entre l'Université Paul Sabatier* et l'Oncopole*.

Par ailleurs, les possibilités de stationnement sont limitées, tout particulièrement au niveau de l'Hôpital Rangueil*. Téléo "saute" tous ces obstacles...

TOULOUSE *(origines de-)*

Voir Pech-David*.

TOURISME

Voir orientation.

Téléo est une solution de transport au quotidien pour les habitants, étudiants, travailleurs et patients de la zone. C'est aussi un "+" en facilitant l'accès à la zone verte et sportive de Pech-David* (depuis la station de l'Hôpital Rangueil-Louis Lareng*), l'un des "poumons verts" de Toulouse. C'est enfin un point de vue unique sur toute la métropole et la plaine garonnaise.

U

URBAIN

Le téléphérique, élément fondamental de l'univers de la montagne des sports d'hiver... Au même titre que la fondue, les chalets en bois et autres combinaisons de ski...

Omni dans l'espace urbain ? Sans doute une question d'habitude à prendre quant à sa présence...

Nécessitant peu d'espace au sol, possible dans des secteurs construits, le téléphérique est aussi une réponse quand le relief s'élève. A la dimension du monde, les exemples se multiplient. Ils rejoignent les "grands classiques", comme celui du Pain de Sucre à Rio de Janeiro, de Medellin en Colombie ou de Montjuic à Barcelone. Au niveau français, le pionnier du quartier de La Bastide à Grenoble a été rejoint par ceux de Brest. Des projets sont en cours ou annoncés : Ajaccio, Grenoble à nouveau, Créteil, Est parisien, Lyon et de Saint-Denis de la Réunion.





VÉLO

.....

Téléo permet de voyager avec son vélo. Les cabines ont été aménagées à cet effet. Il a été tenu compte dès sa conception de la desserte de Pech-David (via la station Hôpital Rangueil*), lieu de promenade cycliste très fréquenté. La station Oncopole-Lise Enjalbert est reliée au REV (Réseau Express Vélo) : au niveau de la voie entre Portet-sur-Garonne et Toulouse Centre. La station a été réalisée avec un parc à vélos sécurisé. A la station Université Paul Sabatier*, est accessible un autre parc à vélos sécurisé, celui-ci préexistant.

VENT (u. anémomètre)

.....

2,5 : c'est en moyenne le nombre de jours par an où le vent dépasse les 100 km/h à Toulouse. Rappel : Téléo peut fonctionner jusqu'à 108 km/h de vent mesuré (v. anémomètre*). En exploitation*. Lorsque la limite est atteinte, l'arrêt est immédiat et les cabines* rapatriées aux stations* les plus proches. Un service de substitution est mise en place, avec notamment une navette qui prend le relais entre entre la station Université Paul Sabatier* et le CHU Rangueil*. L'Autan est le vent bien connu à Toulouse. Réputé souffler en rafales, surtout au début de l'automne et du printemps. L'Autan est orienté au Sud-est. Il souffle dans le "couloir" formé par les Pyrénées et la Montagne Noire. "Noir" ou "pissou", il est réputée être "le vent des fous"... Mais, selon les relevés de Météo France à l'aéroport de Blagnac, le vent dominant à Toulouse est orienté à l'Ouest. Une direction qui le fait parfois surnommer "le bordelais"...

Selon la sagesse populaire, l'arrêt de l'Autan est un signe de pluie imminente. Plusieurs dictons le rappellent :

Avec la bise, lave ta chemise. Avec l'autan, cuis ton pain. / Vent d'autan, pluie pour demain. / Autan qui sèche la rosée, apporte la pluie en soirée.

VERTIGE (u. acrophobie)

Facilement confondu avec l'acrophobie* (la peur du vide), le vertige est un symptôme médical qui signale un problème d'oreille interne. Il dépend donc bien plus de la situation de la personne que du lieu où elle se trouve...

Voyager en Téléo ne provoque pas a priori de vertige... sauf pour les personnes atteintes de trouble de l'oreille interne.

VIDÉOSURVEILLANCE (u. PCC & Sécurité)

L'ensemble des installations et les cabines sont en permanence reliées à la Vigie du PCC par vidéosurveillance. Les câbles porteurs sont équipés d'une fibre optique qui assure par Wi-Fi la transmission de données en haut débit. L'image et le son sont donc garantis et livrés au PCC* en temps réel. Un suivi permanent par Wi-Fi des écrans est assuré par l'équipe de service.

VITESSE

En fonctionnement : 20 km/h de vitesse moyenne des cabines*. Grâce au câble* tracteur dont le mouvement linéaire constant est de 7 m/s, soit environ 25 km/h. La différence s'explique par le débrayage des cabines* en station, afin qu'elles s'arrêtent le temps nécessaire à la descente et à la montée de passagers. En fonctionnement normal, cela permet un trajet* entre les deux terminus de 10 minutes.

VOLTAGE

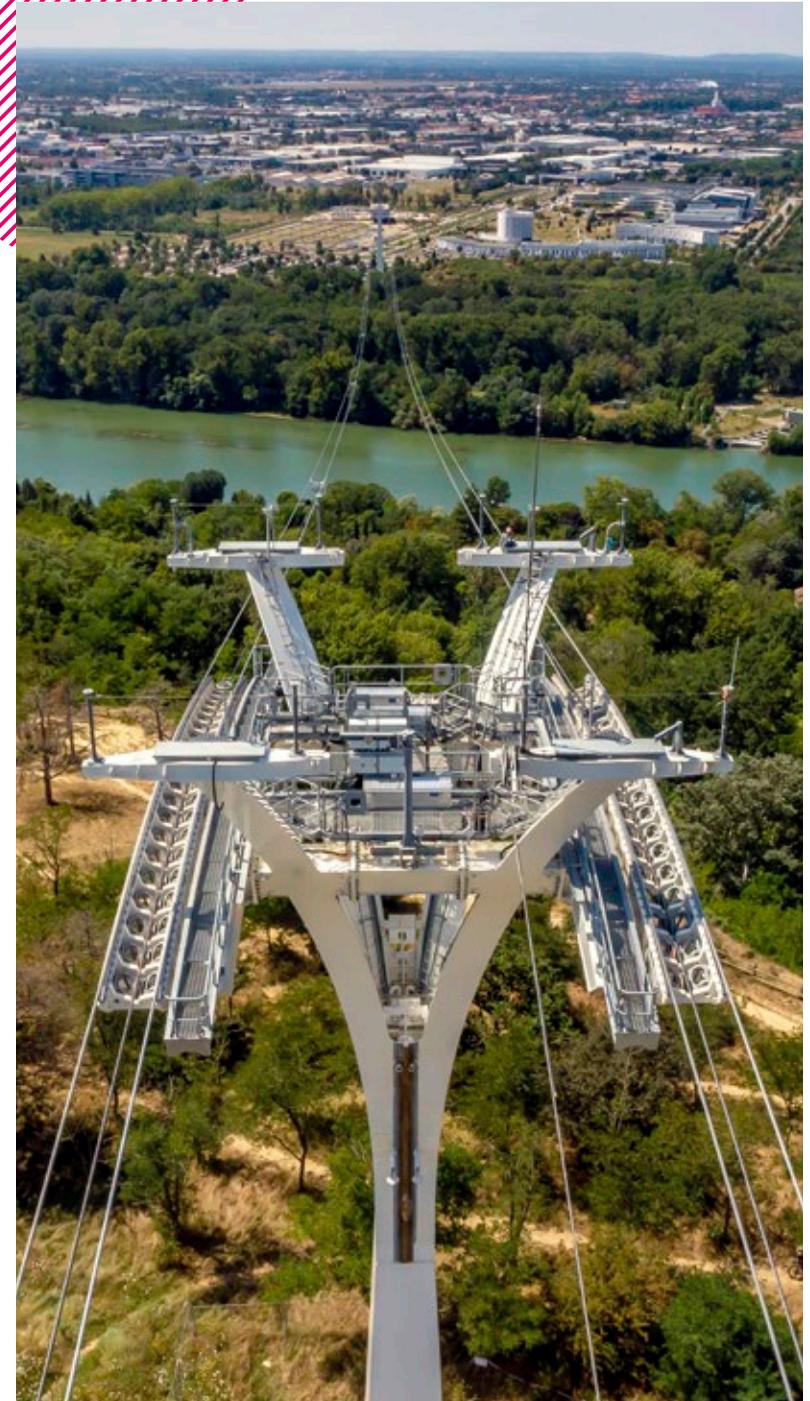
(u. énergie et watt)

Téléo est alimenté en haute tension : 20 000 volts.



WATTS "VERTS"

Avec la centrale photovoltaïque de l'Oncopole, située à toute proximité, Téléo constitue une réponse forte face au défi climatique et à la nécessaire transition énergétique. On peut noter que les besoins en alimentation électrique de Téléo représentent environ 30 % de la production de cette centrale.





X-Z

X (comme longueur)

.....
3 km de longueur totale entre les deux terminus.
Les câbles* installés (un tracteur, deux porteurs) atteignent une longueur totale cumulée supérieure à 18 km, tenant compte des longueurs de câbles dans les traversées des stations et celles qui sont enroulées dans les tommes*.

Y

Y (DOUBLE Y) OU "SCEPTRE"

.....
Partie sommitale des pylônes* : elle offre ainsi quatre "bras" d'attache solides.
Surnommée le "sceptre", dont elle évoque la forme... Mais aussi parce qu'elle est "couronnée" ?

Le sceptre compose en effet une sorte de "bouquet" sur lequel sont fixées les sabots* qui accueillent les dispositifs de roulage et de guidage des câbles (notamment les galets*).



Z

ZONE D'ENVOL

Périmètre de départ des cabines* sortant de station. Elles sont alors rembrayées sur le câble* porteur, qui fonctionne à la vitesse constante de 7 m/s.

Délimitée par des barrières, afin d'éviter toute présence humaine sur son sol, laquelle serait très exposée à un danger.

ZONE INONDABLE (u. Pieux & pilotis)

Téléo traverse une zone inondable : la plaine de la Garonne, à toute proximité du confluent avec l'Ariège à Portet-sur-Garonne.

Comme tous les bâtiments sur le secteur concerné, la station de l'Oncopole a fait l'objet de mesures adaptées à la situation : construite sur pilotis, au-dessus du niveau du sol.

Le pylône* du parc de stationnement tout proche a bien évidemment été spécifiquement traité au regard de son implantation. D'autant que c'est le plus élevé des cinq (voir Hauteur*). Il repose donc sur des fondations renforcées.

LE TÉLÉPHÉRIQUE DANS LE CINÉMA, LA TÉLÉVISION ET LA LITTÉRATURE : grand frisson et huis-clos infernal...

On le retrouve dans une intrigue montagnarde, une scène de sports d'hiver... : le téléphérique est alors incontournable. "Les Bronzés font du ski" (Patrice Leconte, 1983), "L'Étudiante" (Claude Miller, 1989), "Œil pour œil" (André Cayatte, 1957), "La femme de mon pote" (Bertrand Blier, 1983), Les Rivières Pourpres (Matthieu Kassovitz, 2000), ou "Into the wild" (Sean Penn, 2007).

On ne s'arrêtera pas ici sur les films-catastrophe, usant le câble jusqu'à la rupture... Élément par excellence des panoramas grandioses, le téléphérique sert de fond à l'intrigue : "Niagara" (Henri Hattaway, 1953) prend appui sur le téléphérique des célèbres chutes, pour arriver à la tragédie finale. Elle serait sans doute plus fade, malgré Marilyn Monroe, dans un tout autre décor.



Mais il existe toute une filmographie qui va bien au-delà. Le téléphérique est quasi-personnage pour "pimenter" l'action, jusqu'au duel ultime. L'un des plus emblématiques : "Quand les aigles attaquent" (Brian G Hutton, 1968). Lors de la 2^e Guerre Mondiale, un commando part à l'assaut d'un château des Alpes Bavaroises. Le téléphérique, seul moyen d'accès, est le cadre principal du drame.

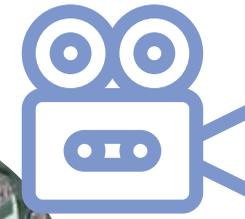
"James Bond 007" va faire du téléphérique un quasi-classique du film d'action, dans "Au service de Sa Majesté" (Peter Hunt, 1969), "Casino Royale" (Martin Campbell, 2006) et "Spectre" (Sam Mendes, 2015). L'action se déroule en Suisse pour les deux premiers : la salle des machines est le support d'un affrontement viril ou l'explosion de la nacelle sert à l'élimination de méchants. A Sölden en Autriche, pour le troisième ("Spectre"), c'est "M" qui se retrouve dans le



huis-clos infernal... Mais l'apogée du genre est atteint dans "Moonraker" (Lewis Gilbert, 1979). Le téléphérique du "Pain de sucre" à Rio de Janeiro oppose 007 (Roger Moore) à un "super-méchant", "Requin" (Robert Kiel), pour sa dentition terrifiante. Laquelle sectionne le câble tracteur, lors d'un combat d'anthologie... On rattachera au genre deux parodies, assumées : "Kingsman #2 : le cercle d'or" (Matthew Vaughn, 2017) et "Johnny English : le retour" (Oliver Parker, 2018).

Plus surprenante peut-être, la deuxième "école" du téléphérique au cinéma. L'intérieur de la cabine devient l'archétype d'un huis-clos psychologique. L'extérieur évoque un décor dantesque. Ainsi, "Passion sous les tropiques" (Rudolph Maté, 1953) fait du téléphérique surplombant des cocotiers le rendez-vous décisif entre trois personnages (le classique mari, femme et amant...). La tragédie se noue à mesure que la cabine grimpe : entre ciel et terre, il n'y a qu'un seul gagnant, ou bien que des perdants.

Un pur opus de cinéma d'auteur : "La vierge mise à nu par ses prétendants" (Hong Sang Soo, 2000). Le réalisateur sud-coréen campe trois personnages, perdu dans une nuit d'hiver au-dessus d'un Séoul crépusculaire. Des dialogues minimalistes renforcent le caractère étouffant du huis-clos... On pourrait reprendre les propos de Sylvain Tesson dans la nouvelle "Le Téléphérique" de (Gallimard, 2019) : "le téléphérique sera le lumignon de leur rêve accroché au plafond de la nuit".



En matière de séries TV, cette approche "psychologisante" ressort lors de l'épisode 6 de la saison 1 de "Columbo" (Steven Spielberg, 1971). Pour confondre le coupable, l'inspecteur à l'imperméable lui tend un piège dans un téléphérique. Au point d'amener le meurtrier à avouer son crime en tentant, terrifié, d'ouvrir les portes à mi-chemin...

La très sombre série "X files" utilise le bénéfice d'un tel huis-clos dans les épisodes 5 et 6 de la saison 2 (James Withmore, 1994). L'héroïne se retrouve seule dans un téléphérique erratique, symbolisant ses propres difficultés à démêler le faux du vrai, sur fond d'enlèvement par des extraterrestres. L'ingénieur "Mac Gyver", épisode 4, saison 5 (William Gerethy, 1986), a lui aussi droit à son téléphérique en danger : de l'action, mais avec un héros en mode bricoleur-réparateur de génie.

"Piège Blanc" (Abel Ferry, 2013) est une série française qui renoue avec le ressort de la catastrophe montagnarde évitée de justesse : des personnages tentent de survivre, "suspendus à un fil"...

Une série d'animation jeunesse "Kingdom Forces" (Matthew Fernandez, Canada, 2019 - épisode 7 saison 1) met en scène des héros au secours de sinistrés dans un téléphérique accidenté. Enfin, un film TV d'animation "Le Téléphérique" (Claudius Gentinetta, 2008) explore la dimension onirique : le personnage, à chaque éternuement, fait disparaître un élément de la cabine...

TÉLÉO DE A À Z, UN ABÉCÉDAIRE POUR FAIRE CONNAISSANCE

Un ouvrage de Tisséo Voyageurs - Direction Générale / Communication Externe

Directeur de la publication

Thierry Wischnewski

Rédaction

Jérôme Brandalac

Ont participé à la conception

Laurent Carrère, Maud Sune, Cerise Baron, Thomas du Crest, Patrick Vial & Catherine Labroue

Conception graphique

Agence TAO

Impression

Imprimerie Delort

Dépôt légal

BMC Toulouse - Mai 2022

© Tisséo Ingénierie - Airimage - Poma - Thomas Salva / Lumento pour Tisséo Collectivités