

Syndicat intercommunal de Flaine

Modernisation de l'ascenseur n°2

-
Diagnostic

1908-2264

Date	Indice	Nature de la modification	Rédigé	Vérifié
02/03/2011	-	Première émission	F. ABINAL	D. ABINAL

Introduction : l'ascenseur numéro 2 de Flaine	2
Point sur l'accessibilité de l'appareil aux PMR	4
Solution 1. Remplacement de l'ascenseur par un funiculaire en conservant la voie existante	5
Solution 2. Remplacement de l'appareil existant par un nouvel ascenseur incliné sans rupture de pente	7
Solution 3. Tunnel et ascenseur vertical	8
Solution 4. Ascenseur vertical et passerelle	9
Solution 5. Ascenseur incliné court et passerelle	10
Synthèse	11

Introduction : l'ascenseur numéro 2 de Flaine



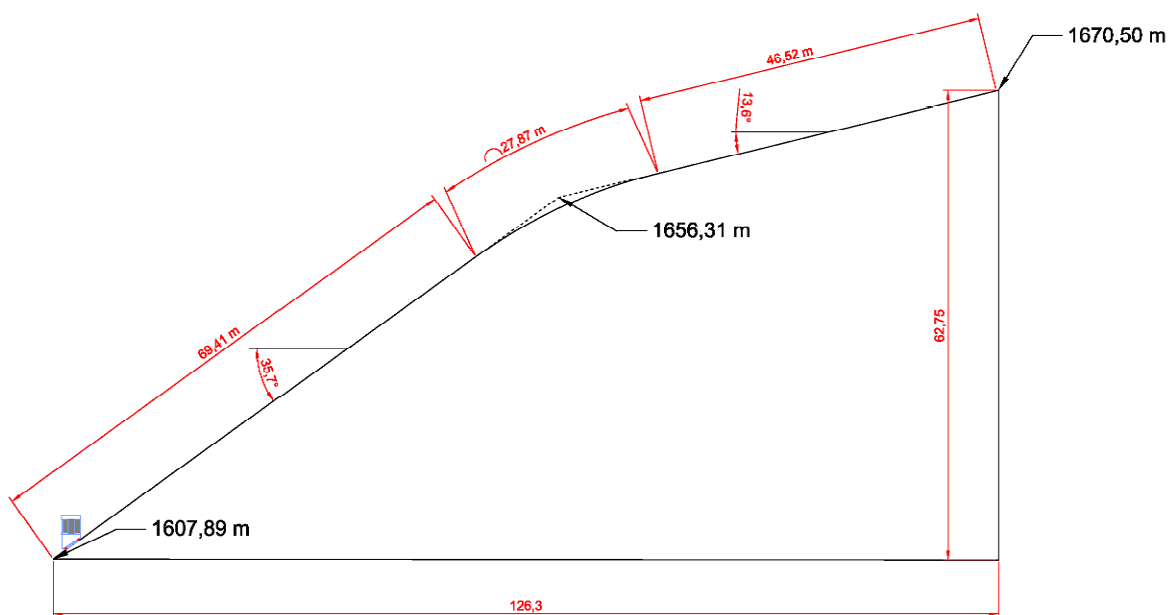
L'ascenseur numéro 2 qui fait le lien entre Flaine Forum et Flaine forêt présente la particularité d'avoir une voie à rupture de pente et un correcteur d'assiette sur la cabine. Mis en service en 1989, l'ascenseur est désormais exploité par le syndicat intercommunal de Flaine qui souhaite en fiabiliser le fonctionnement.

L'appareil exploité 24h/24 7j/7 sans opérateur rencontre de nombreuses indisponibilités principalement causées par :

- Défaut de fermeture des portes
- Défaut de frein de chariot
- Défaut de correcteur d'assiette

Ce document de diagnostic a pour but de définir les différentes solutions techniques envisageables pour la fiabilisation de l'appareil.

Caractéristiques techniques de l'appareil



Données techniques :

Dénivelé : 62,63 m
 Longueur suivant la pente :
 143,8 m
 Vitesse d'exploitation : 2 m/s
 Capacité des véhicules : 30 pers.
 Câbles tracteurs :
 8 ; diamètre 12 mm
 Câbles lests : 3 ; diamètre 16 mm
 Motrice : Amont, moteur cc 250 kW

Régime normatif de l'appareil

Les appareils répondant au domaine de validité de la norme NF P 82-400 – *Ascenseurs inclinés* de Juin 1996 peuvent être considérés et exploités comme des ascenseurs. Par défaut les autres installations à câbles guidées seront considérées comme des funiculaires et seront soumises aux conditions réglementaires de conception et d'exploitation du STRMTG.

Dans sa configuration actuelle l'appareil n'est pas considéré au sens de la norme NF P 82-400 comme un ascenseur :

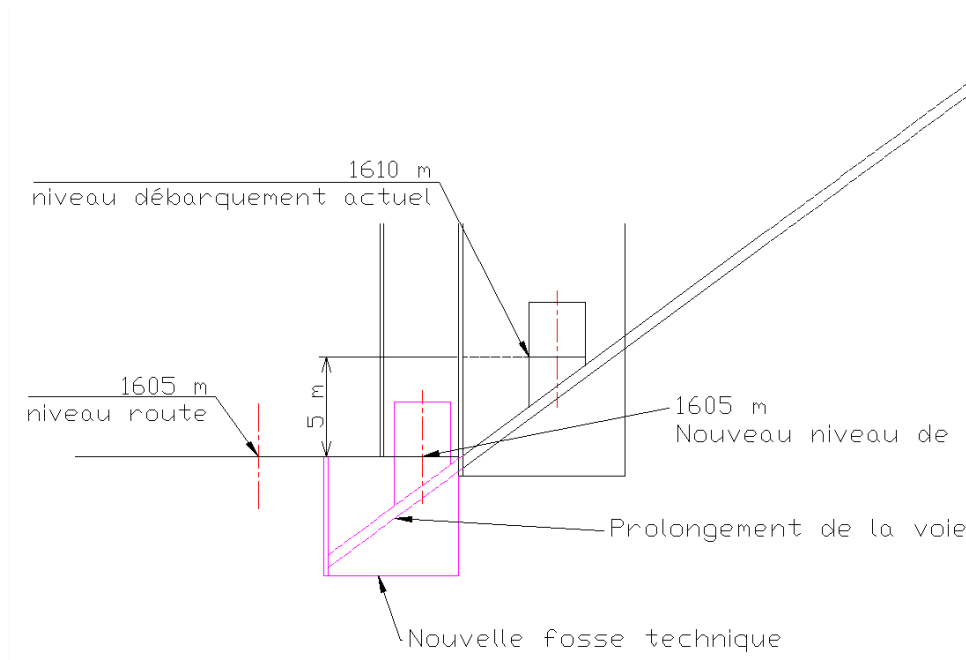
	Ascenseur n°2 Flaine	Domaine de validité NF P 82-4 00
Inclinaison par rapport à l'horizontale	35,7° et 13,6°	Unique entre 15° et 75°
Course	143,8 m	<200 m
Trajectoire en plan	Convexe	En ligne droite
Capacité des véhicules	30 personnes	21 personnes maximum
Vitesse	2 m/s	1,6 m/s maximum

Ainsi, en conservant la voie actuelle, il n'est pas possible de mettre en place un ascenseur incliné. Dans la suite du présent diagnostic nous étudierons plusieurs solutions intégrant ou non le remplacement intégral de la voie, entraînant éventuellement le remplacement de l'appareil existant par un appareil de type ascenseur.

Point sur l'accessibilité de l'appareil aux PMR

Actuellement l'appareil n'est pas accessible aux PMR, en station aval un escalier permet de rejoindre le niveau d'embarquement. En station amont, l'arrivée se situe au niveau inférieur d'une galerie commerciale ne disposant pas d'ascenseur. La mise en accessibilité de la station supérieure relève d'une réflexion globale sur la mise en accessibilité de la galerie commerciale qui ne dispose pas d'ascenseur. Dans le cadre de la rénovation de l'ascenseur numéro 2 la question de son accessibilité doit se poser et il appartient au syndicat intercommunal de Flaine **d'évaluer le besoin de mise en conformité de l'installation vis-à-vis de la réglementation.**

En station aval pour permettre l'accès de plein pied à l'ascenseur, nous proposons de prolonger la voie vers l'aval d'environ 8 mètres afin de permettre un débarquement au niveau 1605 m qui est celui de la route. La réalisation d'une nouvelle fosse technique enterrée 6 mètres sous le niveau de la route est alors nécessaire.

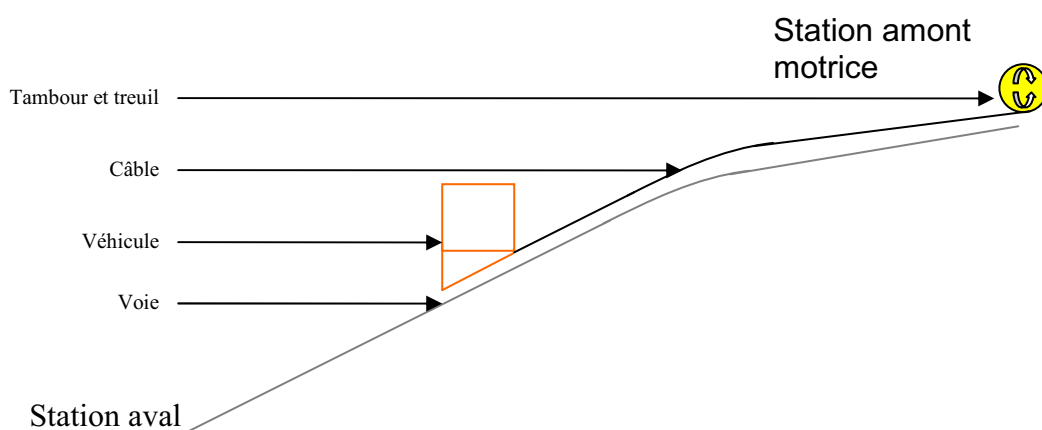


De cette manière la station aval devient accessible aux PMR sans modification de l'angle de la voie et en conservant la position de la station.

Solution 1. Remplacement de l'ascenseur par un funiculaire en conservant la voie existante

La voie existante est saine, les ouvrages de voie et les massifs bétons sont visuellement en bon état. Nous envisageons donc de conserver la voie de l'ascenseur actuel et de transformer l'appareil en funiculaire. L'appareillage électrique remplacé récemment pourra éventuellement être conservé.

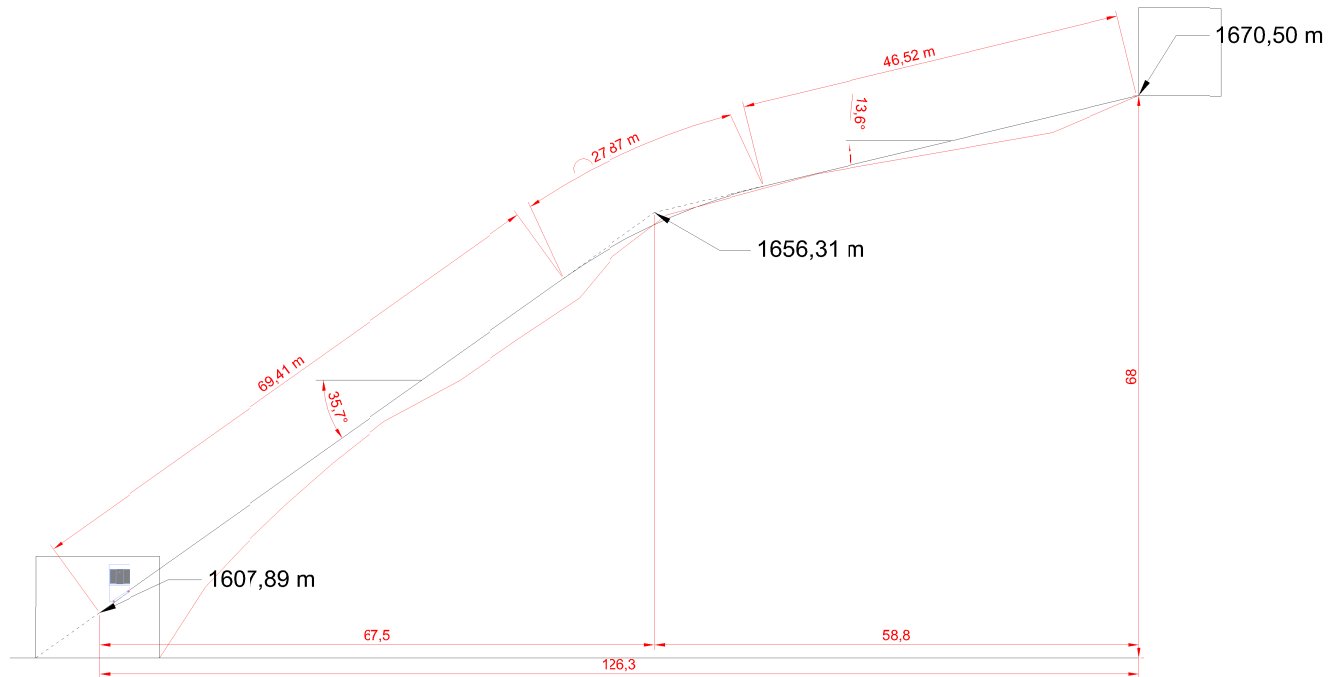
Principe de fonctionnement



La machinerie est maintenue en station amont, l'ensemble des composants mécaniques sont remplacés. Le véhicule est également renouvelé avec un système fiable de correction d'assiette qui permettra d'éviter les problèmes actuels de disponibilité.



Funiculaire 25p. Durban, Afrique du Sud



Vitesse : 2 à 3 m/s
Capacité des véhicules : 30 pers.
Longueur suivant la pente : 150 m

Investissement Ordre de grandeur : **1 000 000 – 1 500 000 € HT**

Avantages

- Solution économique, pas de travaux de génie civil
- Solution économique à l'exploitation
- Mécanique moderne et fiable.
- Forte diminution des indisponibilités

Inconvénients

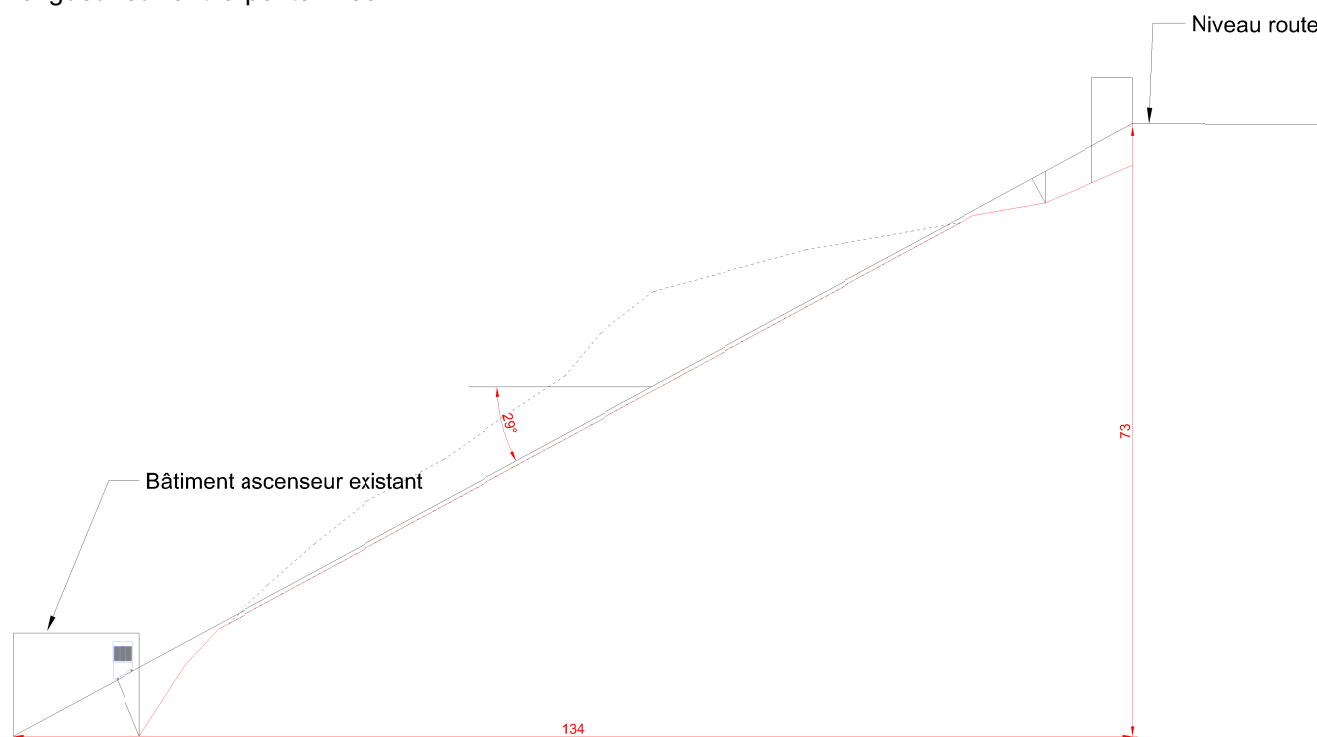
- Conservation de la rupture de pente et donc d'un système de correction d'assiette sur le véhicule
- Absence de solution PMR en amont

Solution 2. Remplacement de l'appareil existant par un nouvel ascenseur incliné sans rupture de pente

On envisage le remplacement de l'ascenseur existant par un appareil totalement nouveau sans rupture de pente. Pour cela une tranchée couverte est réalisée afin d'obtenir une voie rectiligne. De cette manière la nouvelle voie ne fait pas de rupture de pente. L'appareil s'apparente à un ascenseur il dispose d'une nappe de câbles tracteurs et d'un lest. La station amont est positionnée un étage plus haut que la station actuelle de manière à permettre un débarquement au niveau de la route. La voie est rectiligne, la mécanique du véhicule est donc simplifiée. L'appareil devient un appareil standard dont les entretiens sont réalisés de façon contractuelle par le constructeur.

La difficulté principale pour cette solution réside dans la réalisation de la tranchée couverte qui aura un fort impact sur le coût du projet.

Capacité des véhicules : 21 pers.
Vitesse maximale en ligne : 1,6 m/s
Longueur suivant la pente : 150 m



Investissement Ordre de grandeur : **2 200 000 – 2 700 000 € HT**

Avantages

Un appareil simple et donc plus facile d'entretien grâce à l'absence de correcteur d'assiette

Coûts d'exploitation réduits

Possibilité d'aménagement d'une sortie niveau route en amont pour les PMR

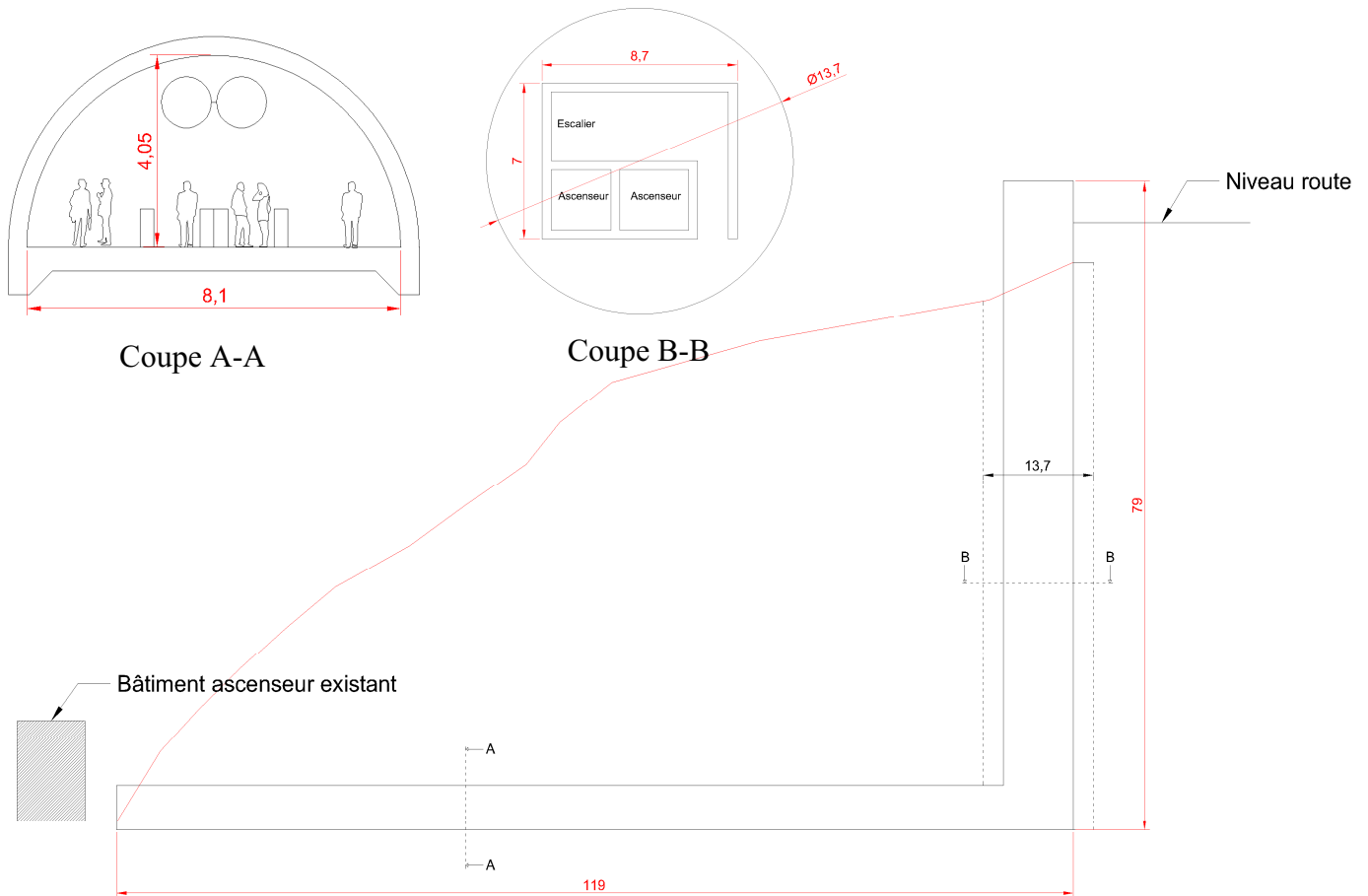
Inconvénients

Solution onéreuse en terme de génie civil (minage déviation des conduites...)

Solution techniquement complexe à cause notamment de la tranchée couverte

Solution 3. Tunnel et ascenseur vertical

L'ascenseur incliné pourrait être remplacé par un tunnel et un ascenseur vertical. Les usagers se déplacent à l'intérieur du tunnel sur des trottoirs mécanisés. Deux ascenseurs verticaux permettent de rejoindre le niveau supérieur. Cette solution très onéreuse présente l'avantage d'avoir un impact paysager quasi nul et d'offrir une grande disponibilité. L'entretien des éléments mécaniques se fait en contrat avec un ascensoriste.



Investissement Ordre de grandeur : **12 000 000 € HT**

Avantages

Intrusion visuelle quasi nulle

Coûts d'exploitation réduits

Accessibilité PMR

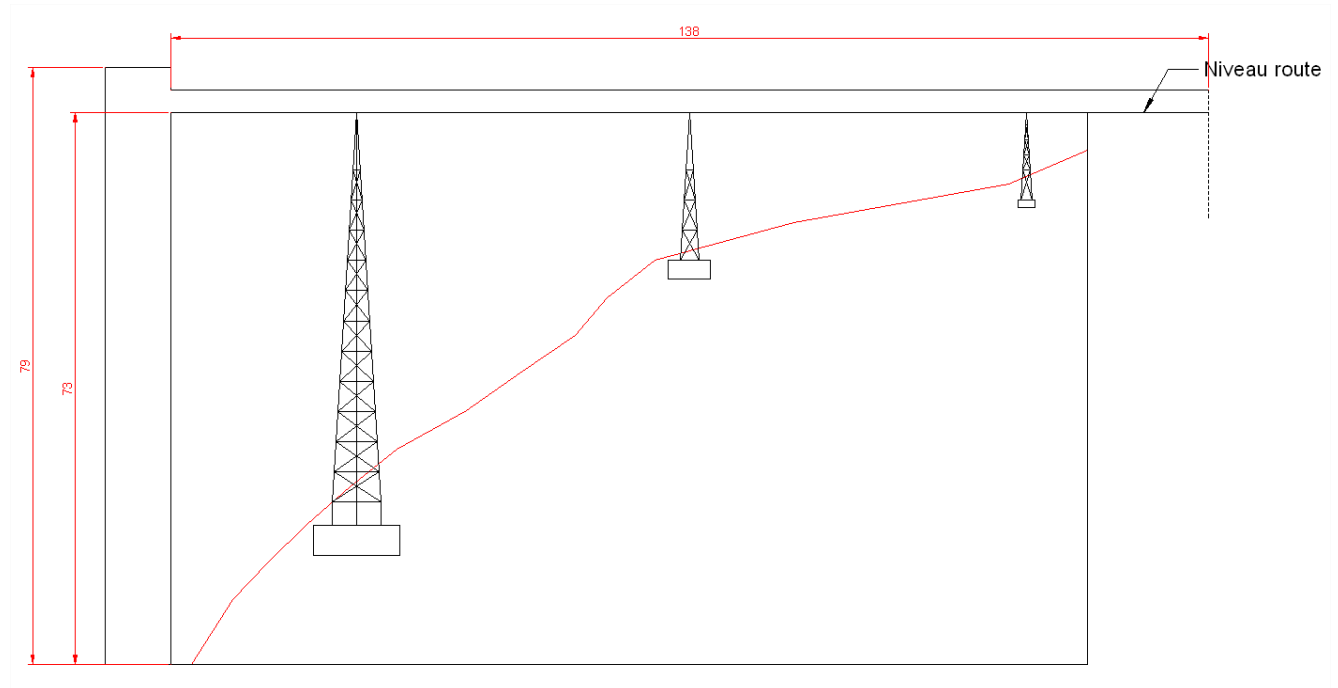
Inconvénients

Solution très onéreuse en termes de génie civil (minage déviation des conduites...)

En termes de débit la solution est surdimensionnée par rapport au besoin

Solution 4. Ascenseur vertical et passerelle

Un mode de cheminement aérien pourrait être envisagé pour le remplacement de l'ascenseur numéro 2. Pour cela une tour d'environ 80 m permet de rejoindre une passerelle piétonne couverte de 138 m de long. La tour est équipée avec deux ascenseurs et la passerelle offre des trottoirs mécanisés. L'entretien des éléments mécaniques se fait en contrat avec un ascensoriste. Cette solution présente deux inconvénients principaux, un coût très élevé et un impact visuel fort dû notamment à la tour de 80m.



Investissement Ordre de grandeur : **8 000 000 € HT**

Avantages

Coûts d'exploitation réduits

Accessibilité PMR

Inconvénients

Solution très onéreuse en termes d'infrastructure

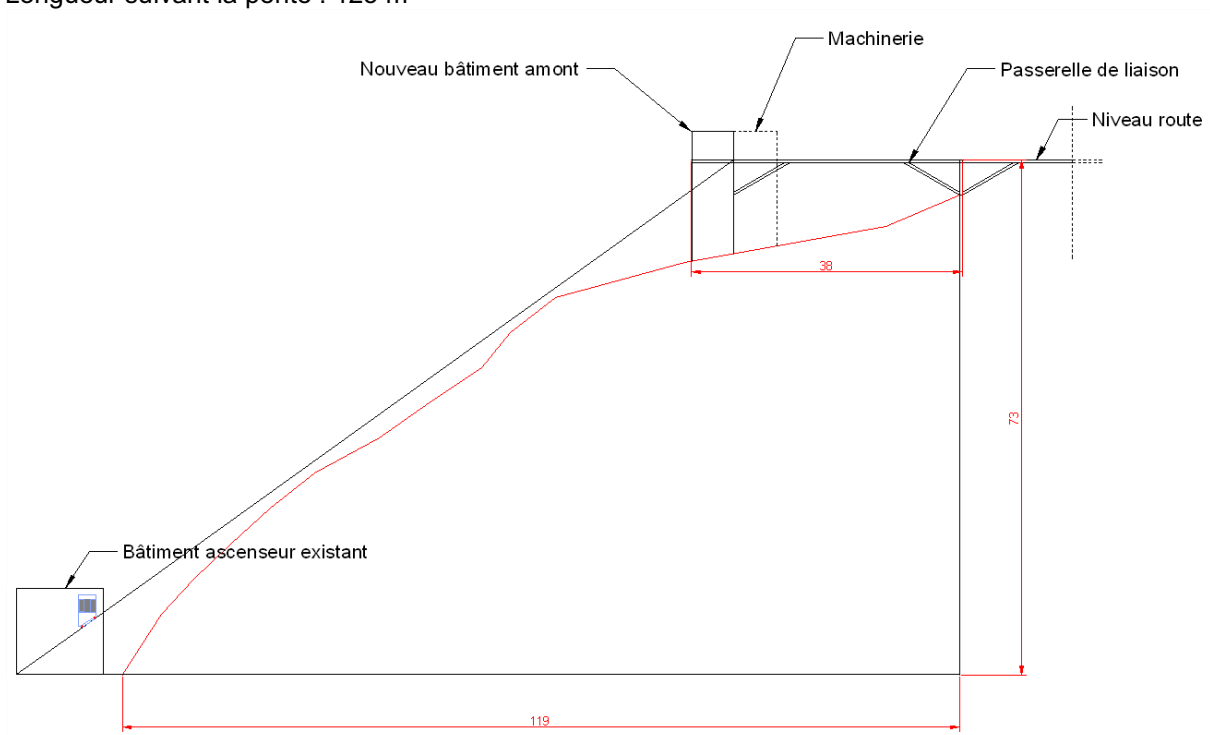
En termes de débit la solution est surdimensionnée par rapport au besoin

L'impact visuel est très important notamment à cause de la tour de 80 m

Solution 5. Ascenseur incliné court et passerelle

Nous envisageons l'installation d'un nouvel ascenseur incliné à voie rectiligne, une partie de la voie actuelle pourra éventuellement être conservée. La station amont du nouvel appareil se trouve 40 m environ à l'aval de la station supérieure actuelle. Une passerelle permet d'assurer la liaison entre la nouvelle station et la route. De cette manière l'accès aux PMR est rendu possible. Le nouvel appareil, standard, est considéré comme un ascenseur, il est exploité en contrat avec un ascensoriste. La station supérieure se trouve dans une tour de 18 m de haut ce qui aura un impact visuel fort notamment pour les résidences avoisinantes.

Capacité des véhicules : 21 pers.
Vitesse maximale en ligne : 1,6 m/s
Longueur suivant la pente : 125 m



Investissement Ordre de grandeur : **1 500 000 – 1 700 000 € HT**

Avantages

Coût d'investissement réduit en conservant une partie de la voie existante

Coûts d'exploitation réduits

Accessibilité PMR

Inconvénients

Intrusion visuelle plus importante que la solution actuelle

Légère réduction du débit par rapport à l'ascenseur existant

Travaux de génie civil importants en station amont

Synthèse

Critères		Débit	Insertion	Fiabilité et faisabilité	Coût	Synthèse
Solutions						
1. Funiculaire		Le débit actuel est conservé voire augmenté grâce à une vitesse en ligne supérieure ++	La voie actuelle est conservée l'impact paysager est globalement équivalent à celui de la solution actuelle ++	Solution viable sous réserve d'un avis favorable lors de l'inspection détaillée de la voie. Le nouvel appareil disposera des dernières technologies et ne souffrira pas des problèmes de fiabilités rencontrés actuellement. ++	Investissement contenu pour un appareil neuf et standard. Entretiens soumis aux inspections périodiques des remontées mécaniques. ++	Solution efficace et économique qui permettra de fiabiliser et moderniser l'appareil à moindre coût. ++
2. Ascenseur incliné		Débit légèrement inférieur à l'appareil actuel notamment à cause de véhicules de capacité inférieure (21 pers.) -	La tranchée réalisée cache une partie de la ligne. ++	Techniquement l'appareil est réalisable au prix d'importants travaux de génie civil. L'appareil sera standard et mécaniquement plus simple grâce à l'absence de correction d'assiette. +	Le génie civil et la construction d'une nouvelle voie impactent fortement le coût d'investissement. La maintenance est quant à elle contenue grâce à l'exploitation selon la norme ascenseur. --	Solution onéreuse permettant toutefois d'obtenir toutefois un appareil standard et économique à l'exploitation. La diminution du débit peut s'avérer être problématique. +

<p>3. Tunnel et ascenseur</p>	<p>Débit très important, supérieur au besoin.</p> <p style="text-align: center;">--</p>	<p>Aucun impact paysager, l'ensemble de l'ouvrage est souterrain.</p> <p style="text-align: center;">++</p>	<p>La solution bien que très complexe est techniquement réalisable.</p> <p style="text-align: center;">+</p>	<p>Les coûts de génie civil sont, pour cette solution, colossaux et sans commune mesure avec la dimension du projet.</p> <p style="text-align: center;">--</p>	<p>Solution très onéreuse offrant un débit très supérieur au débit requis. De plus il est généralement constaté que les usagers sont réticents à s'engager dans un tunnel à pied.</p> <p style="text-align: center;">--</p>
<p>4. Ascenseur vertical et passerelle</p>	<p>Débit très important, supérieur au besoin.</p> <p style="text-align: center;">--</p>	<p>L'impact paysager est fort à cause notamment de la tour de 80m.</p> <p style="text-align: center;">--</p>	<p>La solution bien que très complexe est techniquement réalisable.</p> <p style="text-align: center;">+</p>	<p>Les coûts de génie civil sont, pour cette solution, colossaux et sans commune mesure avec la dimension du projet.</p> <p style="text-align: center;">--</p>	<p>Solution très onéreuse offrant un débit très supérieur au débit requis. De plus l'impact visuel du projet est très important.</p> <p style="text-align: center;">--</p>
<p>5. Ascenseur incliné et passerelle</p>	<p>Débit légèrement inférieur au débit de l'équipement actuel.</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>Impact paysager plus important que les autres solutions du à la passerelle en hauteur et à la tour de la station supérieure. L'impact visuel sera problématique pour les habitants de la résidence proche de la station supérieure.</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>La solution est technique réalisable et fait appel à des appareils fiables éprouvés et standards.</p> <p style="text-align: center;">++</p>	<p>Solution économique tant en terme d'investissement qu'en terme d'exploitation.</p> <p style="text-align: center;">++</p>	<p>Solution offrant un compromis permettant d'avoir un ascenseur incliné en minimisant les travaux de génie civil. L'impact visuel de la station supérieure aura un impact négatif sur le projet.</p> <p style="text-align: center;">-</p>

Compte tenu du diagnostic réalisé dans la présente note les choix pour le remplacement de l'ascenseur numéro deux de Flaine s'orientent selon nous vers deux choix technologiques. D'abord le remplacement de l'ascenseur actuel par un appareil de type funiculaire, c'est le seul mode envisageable en conservant la voie actuelle. Il s'agit là typiquement de la solution traitée en paragraphe 1. Cette solution offre l'avantage d'être économique à l'investissement puisqu'elle permet de conserver la voie existante et efficace puisqu'elle permet de se doter d'un appareil à la mécanique totalement nouvelle. Le nouveau véhicule équipé d'un système de correction d'assiette moderne ne sera plus sujet aux indisponibilités récurrentes que l'appareil connaît actuellement, notamment à cause de défauts de correction d'assiette et de défauts de fermeture des portes. L'utilisation du mode funiculaire présente l'inconvénient principal de placer l'appareil sous les règles d'exploitation des remontées mécaniques qui sont plus contraignantes que les règles d'exploitation des ascenseurs. Sauf dérogation l'appareil fera l'objet de grandes inspections à 22 500 heures, 37 500 heures puis toutes les 7 500 heures de fonctionnement. Cette spécificité d'exploitation rend la solution funiculaire légèrement plus onéreuse à exploiter sur le long terme qu'un appareil de type ascenseur.

Le remplacement de l'appareil existant par un appareil type ascenseur implique de se conformer au domaine de définition de la norme NF P 82-400 – *Ascenseurs inclinés* de Juin 1996 citée en introduction. La première modification concerne la voie, il n'est pas possible d'utiliser la voie actuelle, la réalisation d'une voie nouvelle en tracé rectiligne est nécessaire. Parmi les possibilités envisagées, le tracé direct avec minage de la roche pour ouvrir une tranchée vers la station amont étudié en paragraphe 2. Cette solution est onéreuse tant en terme de fourniture matériel que de génie civil toutefois elle permettra d'obtenir un appareil standard exploité selon la réglementation des ascenseurs et donc économique à l'exploitation. Le débit de l'appareil sera légèrement diminué la capacité des véhicules passera de 30 à 21 personnes et la vitesse en ligne sera réduite à 1,6 m/s. La solution étudiée en paragraphe 5 offre une alternative aux travaux de génie civil en proposant de prolonger la première partie de la voie de l'appareil existant pour obtenir un débarquement des usagers en aval de la station amont actuelle mais au niveau de la route. De cette manière une passerelle permettrait aux usagers de rejoindre à niveau la route. Cette solution présente l'avantage d'offrir un accès aux PMR en station amont toutefois elle implique la construction d'une station supérieure surélevée à environ 18m de haut ce qui implique un impact visuel fort.

Le remplacement de l'appareil par une solution avec ascenseur vertical comme présenté en paragraphes 3 et 4, en plus de priver Flaine de l'un de ses modes de transport emblématiques, ne nous semble pas convenir puisqu'offrant un débit très supérieur au besoin et constituant des solutions très onéreuses que rien ne justifie.

Ainsi nous proposons d'étudier de façon plus détaillée dans la suite de l'étude la solution explicitée en paragraphe 1, remplacement de l'appareil existant par un funiculaire. En effet il s'agit selon nous de la solution la plus cohérente techniquement et économiquement. Elle permettra à Flaine de se doter d'un équipement moderne et fiable tout en capitalisant sur une partie des équipements existants.