

ACCES LIBRES EN ALPES DU SUD
Espace Associatif Desmichels
Mairie de Digne
04000 Digne les Bains

Digne le 14/08/07

ENGAGEMENT POUR LA PROMOTION DU DEVELOPPEMENT
Rev . : A

Des deux départements
ALPES DE HAUTE PROVENCE
Et
HAUTES ALPES

Constituant

LES ALPES DU SUD

QUI SOMMES NOUS

Nous sommes un groupe d'ingénieurs indépendants et bénévoles. Nous avons réfléchi à l'avenir économique et social des deux départements des ALPES DU SUD : Alpes de Haute Provence (04) et Hautes Alpes (05). Nous nous sommes aperçus que nous partageons des idées communes. Ces idées ont donné naissance au fil des discussions, à des projets destinés à valoriser les richesses naturelles des ALPES DU SUD, tout en ménageant le cadre de vie des générations à venir. Ces projets permettent en particulier d'ouvrir l'accès aux ALPES DU SUD en respectant l'environnement.

Après avoir reçu les encouragements de quelques responsables politiques et économiques de nos deux départements ainsi que de nombreux concitoyens, nous avons naturellement constaté l'intérêt pour ces projets.

Nous avons ainsi décidé d'élargir notre cercle de réflexion et d'étude aboutissant à propositions par la voie de l'Association:

ACCES LIBRES EN ALPES DU SUD

Cette Association est ouverte à Tous. Son but : Proposer des solutions pour le développement harmonieux de notre pays : les ALPES DU SUD.

1--- LES RAISONS DE NOTRE ENGAGEMENT

Ces raisons sont de natures différentes mais indissociables..

- Des raisons économiques: il faut développer l'économie des ALPES DU SUD.
- Des raisons écologiques: il faut envisager un développement respectueux de l'environnement.
- Des raisons de méthodologie: l'argumentation doit être fondée.
- Des raisons de globalité: plusieurs solutions peuvent être complémentaires.

1.1--- La nécessité du développement économique des ALPES DU SUD.

Nous constatons que nos deux départements produisent les meilleurs produits du terroir, ont des atouts touristiques uniques, des sites et un climat très appréciés, des atouts naturels tels les eaux thermales. Malgré cela la création de richesse et de plus value sont insuffisantes pour ses habitants.

Les conséquences sont :

La raréfaction du travail en entreprise privée,
Les jeunes partent pour des bassins d'emploi plus porteurs,
Des zones se désertifient ,
Enfin on constate une augmentation de la moyenne d'âge.

1.2--- La nécessité pour éviter la catastrophe écologique qui nous guette, de prendre les décisions stratégiques en matière de développement durable.

Nous avons la chance d'avoir encore deux départements sans concentration urbaine déstabilisante ; les ALPES DU SUD sont un pays vivable.

Conservons le ainsi. Mais les quelques chiffres qui suivent nous font craindre le pire :
(Rapport Dominique DRON de l'Ecole des Mines de Paris. Titre : « Construire le prochain Monde «).

1.2.1--- L'importation énergétique nationale ne fait qu'augmenter:

9,8 Giga Euro en 1998
50 Giga Euro en 2006.

Sans ces dépenses grandissante notre balance commerciale serait équilibrée.

1.2.2--- En contre coup la facture climatique existe déjà avec une augmentation de 0,6 ° C au niveau mondial et 0,9° C en France Métropolitaine; tempêtes, inondations, canicules deviennent courantes.

Les dégâts climatiques globaux coûtent :

150 Giga Euro pour la décennie 1970
1750 Giga Euro pour la décennie 2000.

1.2.3--- Une augmentation de la température de +2° C soit 1,4° C de plus que l'actuelle, entraîne la disparition de 25 à 50% des espèces vivantes.

(1.2.4--- Les décès par pollution de l'air (NOX et particules d'imbrûlés) pourront dans certaines agglomérations atteindre 2,6 fois les décès par leucémie et 1,5 fois le nombre de morts par accidents routiers. La pollution de l'air augmente de 50 % le risque d'accident cardio-vasculaire.

Le panorama catastrophique qui nous guette, nous fait prendre conscience de la nécessité absolue de tenir compte dans la conception d'un projet de la dimension écologique, sachant pertinemment que nous n'avons plus qu'une décade tout au plus pour décider et surtout réaliser.

1.3--- La nécessité d'un raisonnement et d'une argumentation méthodique.
 Nous avons constaté que beaucoup d'idées ou d'opinions exprimées ne sont pas construites sur une argumentation réfléchie
 Pour tous les problèmes que nous évoquerons et les projets en découlant, nous évoquerons les arguments pour et les arguments contre.
 Lorsque nous proposerons un projet pouvant apporter une solution, nous donnerons une idée :

- Des investissements à prévoir
- Des dépenses d'exploitation
- Des recettes d'exploitation
- Des économies en énergie fossile
- Des non émissions en gaz à effet de serre, CO2 .

1.4--- La nécessité d'un raisonnement global.
 Après avoir développé une argumentation, il faut faire un choix qui ne peut pas être unitaire. Plusieurs moyens peuvent concourir à une solution.

2--- Pourquoi les ALPES DU SUD ne produisent pas assez de richesses?

Que faut-il faire pour enrayer cette décadence?

2.1--- Les ALPES DU SUD ne produisent pas assez de richesses parce qu'elles n'ont pas assez d'activité:

- Commerçantes
- Technologiques
- Scientifiques
- Touristiques en particulier dans le haut de gamme

2.2--- Pourquoi le commerce , la technologie, la science, et même le tourisme ne se développent pas? Parce que nous sommes coupés de la France et du reste de l'Europe faute d'accès pratiques, confortables et rapides.

2.3--- Pour enrayer cette décadence il faut donc s'ouvrir sur les centres de décisions de la France de l'Europe et du reste du monde en recherchant les moyens qui nous permettent cette ouverture

3--- QUELS SONT LES MOYENS A METTRE EN ŒUVRE ET LEUR ANALYSE.

Les moyens de communication filaires et sans fil tels le téléphone et internet sont partiellement en place et pourront être développés à partir de l'enseignement scolaire ce qui est déjà le cas pour la plupart des écoles.

Les accès possibles pour les personnes et le fret sont de trois types:

L'accès par la voie routière et autoroutière
L'accès par la voie ferroviaire
L'accès par la voie aéroportuaire.

3.1--- Les solutions routière et autoroutière

Le transport routier en général est caractérisé par sa grande souplesse d'utilisation. Les circuits de production et de distribution ont largement utilisé et abusé de cet avantage en générant parfois des conflits sociaux.

Les familles y trouvent également le moyen confortable pour atteindre sans rupture de charge leur lieu de villégiature..

Les abus sont tels que l'on arrive pour les personnes et le fret à une saturation aux abords des villes générant perte de temps et pollution localisée donc concentrée avec les conséquences les plus néfastes pour la santé.

De manière à bien se pénétrer des problèmes nous allons séparer la solution par accès autoroutier et la solution par accès routier.

3.1.1--- La solution par accès autoroutier à Digne: le barreau Peyruis==Digne

-Avantages: Rapidité gain de temps de 3'10, correspondant à un trajet à 130km/h au lieu de 90km/h la perte de temps est de 3'10. Ce gain de temps a un prix. Coût de la minute gagnée : $\text{Coût de l'investissement} / 3'10 = 280.000.000 / 3'10 = 90.322.530 \text{ Euro / mn}$ soit environ 2 fois plus que la moyenne nationale qui est : $3.000.000.000 / 60' = 50.000.000 \text{ Euro / mn}$.

-Inconvénient:

Investissement Coûteux en foncier

Coûteux en exploitation

Coûteux pour les utilisateurs

Sans intérêt dans les échanges de ville à ville à cause des embouteillages aux entrées et sorties cause de perte de temps.

Mais surtout il sera fortement défavorisé par l'évolution à la hausse du prix du pétrole. Dans ces conditions ce sont déjà et ce seront par la suite essentiellement les petits salaires qui verront leur pouvoir d'achat grignoté fortement par la dépense due à l'usage parfois incontournable du véhicule privé.

-Conséquences: le budget familial en France est constitué par 8440 Euro pour le transport et 4980 Euro pour la nourriture. Un doublement du prix des carburants porterait la part transport aux environs de 13.000 Euro / an. Imaginons donc ce qu'il restera à une famille disposant de 20.000 Euro annuels.

Il est absolument nécessaire pour tout décideur d'éviter ce report total de la logistique de vie sur le transport, quand les ménages dépourvus de transports en communs, n'ont plus que la voiture comme outil de travail. Sous peine de graves mouvements sociaux, il faut préserver l'équilibre et une robustesse sociétale pour le futur proche.

Une autre conséquence défavorable liée à la consommation du carburant dans les moteurs thermiques est la quantité de CO₂ produite. Ainsi pour limiter sur le plan mondial une hausse de la température de 2°C, il nous faut impérativement diviser par 2 les émissions de CO₂, donc diviser par 4 ou 5 ces émissions dans les pays industrialisés et cela dans les 10 ans à venir. Si nous ne le faisons pas, nous risquons la disparition de 25 à 50% des espèces vivantes; pour l'homme on observera une augmentation de 2,6 fois les décès par leucémie et 1,5 fois les accidents vasculaires.. Les mêmes arguments peuvent être développés pour la poursuite de la A51 avec en plus le risque de passage par la route du Montgenèvre ou de Larche d'une partie du flux Nord Sud et de presque tout le flux Est Ouest soit environ 80 millions de camions par an. La conséquence naturelle sera la traversée de ce flux émetteur de CO₂, de NO_x et de particules d'imbrûlés, de nos deux départements sans aucun avantage.

Il est donc d'une nécessité absolue de prendre conscience que la conception et la réalisation d'infrastructures autoroutières héritées des raisonnements antérieurs sont INADAPTEES au nouveau contexte et peuvent devenir très pénalisantes pour les générations à venir.

3.1.2--- La solution d'accès routier.

Il est évident qu'elle a les mêmes inconvénients que la solution d'accès autoroutier : coût social, coût écologique. Par contre elle est moins coûteuse en foncier car les infrastructures existent.

Il est évident aussi qu'elle est indispensable pour les transports ultimes qui sont nécessaires quand il n'existe plus d'autres moyens.. Elle est également incontournable pour les transports de proximité pour les zones démunies de transports en commun.. Or nous sommes pour l'instant condamnés à la voiture thermique à base de carburant d'origine fossile; les autres vecteurs énergétiques comme l'électricité ou l'hydrogène à supposer que l'on maîtrise les difficultés technologiques, ne sont pas en mesure de remplacer le pétrole avant trente ans. Les phyto-carburants qui pourraient suppléer le pétrole ont un potentiel mondial très limité : 3 Giga TEP (tonne équivalent pétrole) dans 50 ans.

En conséquence il nous faut vivre pour ces 10 années cruciales à venir avec l'existant donc essayer de faire le maximum d'économie financière et écologique en améliorant sensiblement nos circuits routiers de proximité et de pénétration dans les villes pour éviter les pertes de temps, le gaspillage de carburant et la production irréfléchie de CO₂

A titre d'exemple à l'entrée d'une ville comme Digne, d'après nos comptages , 300 véhicules parmi lesquels 40% de véhicules d'entreprise, perdent 4 fois par jour 10 mn à cause de 3 Rond Points générant des bouchons représentent:

$300 \times 10 \times 4 \times 0,4 = 4800 \text{ mn / j ou } 80 \text{ h / j}$

$80 \times 20 = 1600 \text{ Euro / j.}$

$1600 \times 300 = 480.000 \text{ Euro / an pour les entreprises ;}$

Economie en carburant avec base 10l / h, soit 0.167 l / mn et $0.167 \times 4800 = 800 \text{ l/j et}$

$800 \times 300 \times 1.2 = 288.000 \text{ Euro / an}$

$480.000 + 288.000 = 768.000 \text{ Euro / an.}$ Un rond point coûte 500.000 Euro . Il y a donc nécessité à améliorer les ronds points avec des sauts de mouton .

3.2--- Les Solutions d'Accès Ferroviaire.

3.2.1--- Réflexion Générale

Que peut-on lui reprocher?

- Le manque de Souplesse dû à la rigidité de son organisation.
- Le manque de Fiabilité dû aux grèves à répétition
- Son implantation rigide qui ne touche pas l'ensemble du territoire des Alpes du Sud.

Les deux premières objections évoluent favorablement:

- La Souplesse avec une diversification de l'offre et la régularisation des TER
- La Fiabilité avec l'automatisation et l'évolution des mentalités des usagers et des syndicats.
- La troisième objection peut être éliminée avec un bon rabattement et un aménagement des parkings dans le périmètre des gares

Par contre vu sous l'angle économique:

- C'est un moyen rapide pour des distances moyennes. Il est économique permettant l'accès au centre des grandes villes en évitant les embouteillages.
- Il permet un désenclavement régional en mettant nos localités à moins de 1h30 des grandes villes régionales: Marseille, Grenoble, Valence.
- Il permet l'accès dans le même temps aux gares TGV Aix TGV , Avignon, Valence.
- De même pour les voyages internationaux une connexion reste possible pour Marseille Provence, Lyon St Exupery et Paris Charles de Gaulle.
- Sous réserve de rabattement et de parking dans les gares , des liaisons directes rapides et fiables pour les déplacements scolaires: Marseille, Aix , Avignon , Digne , Gap, ainsi que pour les déplacements domicile travail de ces mêmes villes vers les pôles d'emploi: Cadarache , St Auban, Sisteron.
- Permet sans importante rupture de charge l'accès aux sites touristiques comme aux Thermes de Digne ou de Gréoux.
- Permet l'exploitation plus rentable des infrastructures existantes : Ligne CP Nice Digne paralysée par son manque de connexion à Digne .
- Dans une hypothèse plus élargie mais capitale pour l'environnement , comment négliger le couloir de la Durance qui permet l'accès direct depuis la Catalogne espagnole à la Vénétie en passant par le Languedoc, la Provence , et le Piémont moyennant la percée du Montgenèvre qui elle est un investissement dix fois moins cher que celui du Lyon- Turin.

- Pour le futur et le désenclavement urbain pour des villes moyennes comme Digne , il permet d'envisager un développement harmonieux par le Tram-train
- Naturellement tous ces avantages auront des effets bénéfiques sur le développement touristique, commercial, thermal, scientifique , technologiques et par conséquent sur l'emploi des futures générations.

Vu sous l'angle écologique

- C'est le moyen de transport le moins polluant ; c'est le seul permettant d'envisager le « facteur 4 » pour la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre
- Il est relativement peu consommateur de foncier puisque les infrastructures existent.
- C'est également le moins polluant quant aux nuisances sonores.

En Conclusion, la solution ferroviaire nous semble porteuse du maximum d'avenir et de réalisme pour la circulation des personnes et des biens.

En sachant qu'en matière de transport les choix d'aujourd'hui entraînent les conséquences d'après demain et que de toute manière le tonnage à transporter n'évitera pas nos deux départements, le choix de cette solution est une conception s'intégrant dans l'évolution du monde et qui n'handicaper pas l'avenir des ALPES DU SUD .

Il nous semble également que cette solution prenant en compte tous les impératifs d'un développement économique et durable doit être soutenu par tous les acteurs politiques sociaux et professionnels de nos deux départements.

Etant donné l'importance , les différentes réflexions qui peuvent être induites par ce problème ferroviaire des ALPES DU SUD , nous allons l'approcher en le considérant dans son ensemble avec trois idées directrices.

A// La nécessité impérieuse pour la Provence de devenir un acteur important dans les échanges Euro-Méditerranée.

B// La nécessité pour les ALPES DU SUD d'accéder à la Grande Vitesse Terrestre (GVT) pour assurer leur développement.

C// La nécessité pour les Alpes de Haute Provence de faire profiter la plus grande partie de son territoire des transferts économiques de la GVT.

3.2.2--- Quel est le constat actuel (voir en Annexe , les croquis 1, 2, 3, 4)

Depuis quelques années le gouvernement français avait décidé de capter une partie du flux marchandises Nord-Sud très important en décidant le percement du tunnel ferroviaire sous les Alpes connu sous le nom de Lyon-Turin. Ce projet devait également profiter d'une partie du flux Est=Ouest

Les hypothèses justifiant ce projet sont indiquées sur les croquis N° 2; elles partent d'un flux de camions de 1.500.000 par an en 2002 (Mont Blanc + Fréjus) pour évoluer à 3.000.000 par an en 2020. Le Lyon Turin ferroviaire aurait permis entre 1,5 M et 1,8 M de camions par an. Le flux Ouest=Est étant compris dans ce flux il n'était pas nécessaire de percer le Montgenèvre et la Région Provence ne participait pas aux échanges internationaux.

Que s'est-il passé depuis 2002 que constatons nous en 2007

-- D'abord (voir **croquis 1 et 4**) que la majeure partie du flux Nord Sud passe à l'Est des Alpes par les trois tunnels suisses et autrichiens avec une progression de 260% entre 1980 et 2006, par contre le trafic par la France redescend au même niveau que celui de 1990 ' -83% entre 2000 et 2005 pour le fer et -36% pour la route (**voir croquis 3**).

Par contre pour la même période le trafic routier augmente de 48% à Vintimille : 8,3 MT à 12,3 MT/an

-- Avec en plus une opposition des populations italiennes au passage de l'axe Lyon Turin.

En conclusion actuellement en 2007 la priorité des investissements du Lyon Turin ne se justifie plus et par contre la valeur marchande du tunnel sous le Montgenèvre est de plus en plus ascendante. Ce projet est en effet:

- 10 fois moins coûteux que le Lyon Turin (1,3MM Euro pour le Montgenèvre)
- Il représente le shunt idéal (**croquis N° 1**) pour le corridor Pan européen N° 5 Lisbonne Kiev en flux Ouest Est.
- Il permet de désengager Vintimille qui sera rapidement saturé.
- Il apparaît comme indispensable à toute l'Italie du Nord (voir croquis N° 6). Toute l'économie du Piémont étant en danger car elle est forcée pour l'instant de s'écouler par le port de Gênes qui est saturé ; Il lui est indispensable de trouver un deuxième accès à la mer qui serait Marseille.

-- Enfin c'est le seul accès pour les ports méditerranéens : Gênes , Marseille , Barcelone au couloir Européen N°7 Nord Sud pour capter une partie de ce flux et concurrencer Rotterdam.

Techniquement il supporte facilement (voir **croquis N°5**) les comparaisons avec les grands projets européens et les exigences de FERMED. En effet bien que ligne de montagne , la pente moyenne Marseille -Briançon est de 0,5%, celle d'accès au tunnel de Modane est de 3%, celle du tunnel de Loetschberg en Suisse est de 1,3%; la pente maxi souhaitée par FERMED est de 1,2%.. Il faut noter aussi que la pente maxi entre gare s'étale entre 0,37 et 0,92% , cette dernière uniquement entre Embrun et Briançon.

En conclusion de ce constat 2007, le percement du tunnel ferroviaire du Montgenèvre est une réponse satisfaisante pour un aménagement durable du couloir EST_OUEST LISBONNE---KIEV.

Ce couloir profitera à toute la Provence.

3.2.3--- Aménagement complémentaire pour l'exploitation de ce couloir (voir croquis N°8)

Les considérations ci-dessus correspondant à la partie internationale (Traversée des ALPES),.

primordiale pour l'établissement de ce corridor ne sont pas suffisantes pour son exploitation.

Ce raccordement Nord étant admis il est indispensable de penser au raccordement Sud qui peut être envisagé de 2 façons:

1^{ère} Façon: Raccordement existant vers le port de Marseille par la ligne Manosque, Aix , Marseille. Son tracé en voie unique est relativement difficile; il ne peut permettre d'envisager que 7 à 8Mt / an de ou vers le Piémont.

2^{ème} Façon: Le raccordement Fret et Voyageurs de Cheval Blanc qui permet à la fois de raccorder le Val de Durance à la LGV et aux lignes fret EST--OUEST et NORD--SUD par l'intermédiaire du triage de Miramas. Ce raccordement (**Croquis N°8**) ne nécessite que peu de travaux , 2 bretelles sur la LGV et Miramas Cavaillon , permettent d'assurer la continuité de l'axe LISBONNE-KIEV.

Ensuite parallèlement à ces travaux au Nord et au Sud il faut assurer une liaison moderne entre Briançon et Cheval Blanc qui peut éventuellement se faire en plusieurs étapes .

1^{ère} Etape: Modernisation de la ligne actuelle en voie unique en automatisant sa signalisation à partir d'une commande centralisée type « Mistral » qui lui permettrait de supporter 60 sillons journaliers et un cadencement assurant régularité et fiabilité des horaires .

2^{ème} Etape: Electrification et mise au gabarit B de la voie unique permettant l'accès à la GVT de tout le Val de Durance et la prise en charge d'une première tranche de fret EST-OUEST.

3^{ème} Etape : Mise à double voie et électrification de la partie Avignon (Cheval Blanc) --- Briançon pour capter l'ensemble de ce flux après saturation de la voie unique.

3.2.4--- L'intérêt pour les ALPES DU SUD de profiter de cet accès à la GVT et aux liaisons internationales.

Si les retombées économiques et géopolitiques de cet axe EST--OUEST sont très importantes pour la Provence en particulier pour le port de Marseille et toutes les populations de l'Etang de Berre , directement raccordées elles sont exceptionnelles pour les ALPES DU SUD en plaçant les deux départements

ALPES DE HAUTE PROVENCE

Et

HAUTES ALPES

--- Au cœur d'un grand projet européen qui fera connaître la Région et deviendra une source d'Enthousiasme

--- Au centre d'une zone économique desservie par GVT (voir **croquis N°1**)

Par Manosque et Sisteron : Val de Durance
 Pays de Forcalquier
 Pays de Valensole Riez
 Pays de Gréoux
 Pays du Buech

Par Digne: Val de Bléone
 Pays de Seyne
 Pays de Castellane Verdon
 Val d'Allos

Par Gap et Embrun: Val de Durance Nord
 Vallée de l'Ubaye

Par Montdauphin Briançon: Queyras , Vallouise

Pour se convaincre des retombées il suffit de constater la progression de Marseille
 Avignon et d'analyser les espoirs de Reims et Strasbourg ;

--- Au cœur d'une zone touristique de standing, en facilitant l'accès des retraités et des
 familles qui transformeront ces zones inaccessibles en nouveau
 « Lubéron des Alpes ».

--- Au centre d'une zone d'appel pour les entreprises nationales et internationales,
 nécessaire à l'éclosion d'entreprises locales. Ces entreprises étant attirées vers cette
 zone car elles profiteront des conditions naturelles exceptionnelles , de l'accès depuis
 Manosque , Digne , Sisteron, Gap , sans rupture de charge à

Barcelone Milan	3h30
Paris	4h
Venise Rome	4h
Munich	5h
Puis Bruxelles :	5h30
Londres	«
Amsterdam	«
Madrid	«
Berlin	«

3.2.5--- La nécessité pour les Alpes de Haute Provence d'étendre son réseau pour faire
 profiter l'ensemble de son territoire à la GVT;

Si le département 05 est bien desservi par le fer puisque la voie ferrée le traverse
 complètement en suivant la vallée de la Durance en tenant compte du shunt Sisteron
 Gap et qu'il est bien relié à Grenoble et Valence au Nord et à l'Est, il n'en est pas de

même pour les Alpes de Haute Provence . Une importante zone géographique à l'Est de la Durance n'est aujourd'hui pas accessible par le fer . Pour que cette zone puisse profiter des bienfaits de la GVTen étant reliée au reste de la France , il faut impérativement considérer Digne comme gare de rabattement et la relier sur l'infrastructure existante au corridor Alpin. Sur Digne viendront se déverser par route : le pays de Seynes , la vallée de l'Asse , le Val de Bléone, et par éventuellement le Chemin de fer de Provence (CP), le pays d'Annot , Entrevaux , Allos , St André, la Vallée du Verdon , Castellane et St Croix.

La liaison ferroviaire St Auban Digne est Prioritaire car:

--- L'infrastructure existe et elle est peu coûteuse à réhabiliter
(21 M Euro voir [Annexe A4](#))

--- Elle sauve le Val de Bléone et le Pays Dignois d'une mort programmée en le raccordant au reste de la France et à un projet Européen.

--- Elle permet d'activer pour les entreprises nationales et internationales , les ressources de ce pays qui plus que le Val de Durance possède des atouts fonciers , des atouts de main d'œuvre , un site des paysages exceptionnels, et une qualité de vie incomparable.

--- Elle permet de faire de Digne le centre d'une région touristique haut de gamme source de richesse pour la population.

--- Elle permet d'exploiter au maxi la ligne touristique Digne Nice par les CP.

3.2.6--- Quelles sont les actions à prévoir et leur coût

3.2.6.1--- Remise en état de la ligne St Auban Digne ([voir annexe A](#))

Indispensable pour le service de Digne et de sa zone et prioritaire dans le cadre de l'aménagement du territoire et du projet général:

Coût :.....21 M Euro

Exploitation , recette prévisible:.....1,9 M Euro / an

Dépense prévisible :.....0,9 M Euro / an

Rentabilité écologique

Economie de carburant965.000 l / an

Economie de CO2:.....2400 t / an

C'est une décision impliquant à la fois la Région et le 04

3.2.6.2--- La percée et le raccordement du TUNNEL DU MONTGENEVRE

C'est la partie importante de l'axe international .

Coût environ 1300 Million Euro (chiffre annoncé par le CIRCI de Marseille).

Sa rentabilité est incluse dans celle de l'ensemble du projet .

L'intérêt est si important pour l'Italie et pour le Piémont ainsi que pour le 05 qu'ils en feront certainement leur affaire ; nous leur offrons un soutien intéressé.

3.2.6.3--- Aménagement raccordement Sud (voir annexa B)

Cet aménagement est capital pour l'ensemble de l'axe international mais en plus il conditionne l'accès du Val de Durance et en particulier du 04 à la GVT.

Il est peu coûteux , n'engage pas de gros travaux il est réalisable immédiatement sous réserve de prévoir la disponibilité des terrains

Coût environ: 11.2 M Euro

Rentabilité incluse dans l'ensemble du projet.

ATTENTION c'est la condition de l'accès du 04 à la GVT

Il intéresse moins le 05 et le 83 déjà desservis . Sur ce point tous les responsables du 04 devraient faire corps avec la région pour en faire une PRIORITE.

3.2.6.4--- Aménagement de la ligne Val De Durance (voir Annexe C)

Cet aménagement correspond à l'aménagement de la ligne existante Briançon Aix en Provence et du raccordement existant également Pertuis Cheval Blanc .

La partie Marseille Aix en cours de modernisation n'est pas prise en compte .

Il est indispensable pour exploiter à fond le tunnel ferroviaire du Montgenèvre au Nord et le raccordement Sud de Cheval Blanc et pour donner accès aux Alpes du Sud à la GVT. L'aménagement de la ligne Val de Durance peut se réaliser en plusieurs étapes en fonction des contraintes d'exploitation et budgétaires.

3.2.6.4.1--- 1^{ère} Etape : (voir Annexe C) Modernisation et Télécommande de la voie unique existante.

La modernisation de la voie sera pratiquement terminée en 2009 par utilisation des crédits de régénération. Le tronçon Aix Marseille sera en exploitation en 2009.

Malheureusement les Alpes du Sud ne pourront profiter de ces améliorations et resteront soumises à l'exploitation aléatoire quant à la régularité avec au mieux 5 à 6 trains par jour dans chaque sens comme actuellement.. La raison : la signalisation et la télécommande d'aiguillage ne seront pas mis en place .

Une télécommande centralisée type « MISTRAL » commandant les gares ouvertes ce jour et les gares temporaires sans personnel pourrait permettre la mise en place d'une desserte cadencée fiable avec 60 sillons journaliers dans chaque sens . Ce chiffre est largement supérieur aux besoins prévisibles dans un premier temps

Coût environ:.....25 M Euro (Chiffre fourni par Dir. SNCF)

Exploitation recette prévisible 61.5 M Euro / an

dépense «14,0 M Euro / an

Rentabilité écologique

Economie de carburant : 25.000.000 l / an

Economie de CO2 62.434 t / an

Cette mise en place d'une signalisation moderne permettrait dès 2009 aux ALPES DU SUD une liaison moderne avec Marseille et un accès à la GVT. Ce système MISTRAL est peu coûteux et doit intéresser particulièrement les deux départements 04 et 05.

3.2.6.4.2--- 2^{ème} Etape : Electrification et mise au gabarit B de cette voie unique VU. (Annexe D)

Ces aménagements permettront d'ajouter au trafic TER Régional un trafic International voyageur Est- Ouest: Barcelone Turin ou Marseille Milan, et un trafic fret à partir du port de Marseille, et de Barcelone et le Languedoc vers le Piémont par le raccordement Sud

Le trafic très important peut être évalué à 5000 t / j pour chaque sens

De plus l'électrification permettrait l'accès voyageurs GVT des deux départements sans rupture de charge

Coût :.....191.4 M Euro

Exploitation Recette prévisible:.....276.3 M Euro / an

Dépense Prévisible:... 29.9 M Euro / an

Rentabilité écologique : Economie de carburant : 28.543.090 l / an

Economie de CO2 : 71.243 t / an

3.2.6.4.3--- 3^{ème} Etape. Mise en place de la double voie Cheval Blanc Briançon (**Annexe E**).

Cette 3^{ème} Etape permettent de capter la totalité du flux ferroviaire EST-OUEST couloir pan-Européen N° 5 : Lisbonne-Kiev.

Coût:..... 719.5 MEuro

Exploitation Recettes prévisibles:.....352.800.000 E/an

Dépenses Prévisibles:.....49.140.613 E/an

Rentabilité écologique

Economie carburant:.....47.791.714 l/an

Economie en CO2:.....118.637 t / an

3.2.7--- Conclusion de ce volet ferroviaire Régional

Pour les 2 départements des Alpes du Sud il y a là une chance unique de « Prendre le Train en MARCHE » et de se raccorder à un grand projet européen. Il porte en lui une source énorme de développement.

Pour le soutenir et le réussir il faut impérativement une bonne adhésion de tous les responsables

3.2.8--- Complément au volet ferroviaire : Le Tram- Train (**Annexe F**)

C'est un mode d'exploitation qui peut être envisagé autour des villes moyennes. Nous traitons l'exemple du Pays Dignois . Celui du Pays de Gap Veynes peut être traité de manière parallèle suivant l'évolution de la ligne du Val de Durance.

Pour la ville de Digne : aménagement Digne Malijai en voie de 1,44 m

Aménagement de Champourcier centre thermal Mezel en voie de 1,00 m

Coût investissement:.....87 M Euro

Exploitation Recettes prévisibles:.....3,3 M Euro / an

Dépenses prévisibles:.....2,8 M Euro / an
 Rentabilité Ecologique
 Economie en carburant :.....1.000.000 l / an
 « en CO2:.....2450 t / an

3.3--- LA SOLUTION PAR ACCES AÉROPORTUAIRE (voir annexe G)

Le transport aérien présente quelques inconvénients

- Il est concurrencé par le GVT sur des distances inférieures à 1000 km
- Comme le transport routier il est producteur de gaz à effet de serre mais environ 20 à 25% au dessous sur la même distance du fait que c'est un transport en commun. Les progrès en cours sur les consommations en kérosène des réacteurs augurent de bons prochains résultats.
- Comme le transport routier il est soumis directement à l'augmentation des coûts des produits pétroliers .
- Il engendre des pollutions sonores .

Par contre le transport aérien présente les avantages suivants:

- Il n'a pas de concurrent direct pour des distances supérieures à 1000 km
- C'est le transport en commun le plus rapide d'aéroport à aéroport
- C'est le transport en commun le moins gourmand en surface au sol et le plus économique en investissement..
- Il est le seul capable d'amener vers les ALPES DU SUD un tourisme de qualité distant de plus de 1000 km (Europe du Nord , Europe de l'Est , Asie , Amérique). Ces touristes risquent d'être un élément important des rentrées économiques du futur. La progression des lignes low-cost. Depuis l'Europe du Nord et les Îles anglo-saxonnes amèneront aussi des touristes amateurs de nos montagnes et de nos paysages . Un développement de l'hôtellerie haut de gamme devra être présente pour leur accueil.
- Il est le meilleur moyen d'aider les dirigeants d'entreprises locales pour atteindre les centres de décision mondiaux.
- L'augmentation du prix du pétrole n'est pas rédhibitoire au transport aérien . En effet ce transport n'a pas de concurrent sur les longues distances et les progrès à la fois des matériaux et de la propulsion lui permette de tenir une place de tête dans les transports longue distance et dans l'aviation d'affaire.
- Le problème de la pollution sonore peut être réduit par le choix de couloir aérien approprié.

En conclusion: la solution d'accès aérien à nos deux départements des ALPES DU SUD présente un intérêt majeur pour leur développement . Elle mérite d'être étudiée.

La réalisation d'une plate-forme aéroportuaire ne peut être envisagée pour des raisons techniques d'approche et de décollage que sur le site de l'ancien aéroport militaire de Vaumeilh . Ce site est à égale distance des centres d'intérêt des deux départements .

Ce moyen d'accès est un complément indispensable au tourisme haut de gamme et à l'installation sur le territoire des Alpes du Sud de sites scientifiques et technologiques proches de Cadarache et de ITER et proche des éleveurs des deux départements.

Coût d'investissement :58 M Euro
Exploitation Recette prévisible :.....3,2 M Euro / an
Dépense prévisible :.....1,8 M Euro / an

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS

investissements	Montants Euro ttc % du total	Frais fonctionnem. Euro	Recettes Euro	Gain de carburant Litre / an	Gain de CO2 Tonne/an
Digne-St.Auban	21.245.738 1.9	953.720	1.901.250	964.512	2.400
Liaison-Sud	11.199.762 1.00				
VU Val de Durance	25.000.000 2.22	14.076.375	61.507.810	25.014.676	62.434
Electr.Vu et gabaritB	191.418.337 17.03	29.884.376	276.360.000	28.543.090	71.243
Electr et Double voie Ch.Blanc	719.569.056 64.05	49.140.613	352.800.000	47.791.714*	118.637
Briançon					
Tram-train pays dignois	96.490.114 8.59	2.861.025	3.342.800	1.002.840	2.503
Aéroport	58.480.841	1.738.020	3.227.020		
Sisteron BEAU DE ROCHAS	5.21				
Total	1.123.403.848				
investissements	100.00				

*Le gain de carburant a été calculé sur un parcours de 282 km ; si on le calculait sur 800km dans une étude purement d'économie d'énergie sur le plan européen , on obtiendrait : $47.791.714 \times 800 / 282 = 135.579.330$ l / an soit :
 en tonne / an : 105.751 t / an (ce chiffre représente 0.96 % environ de la production de la raffinerie de Lavera.)
 en baril / an : 852.700 baril / an
 coût en \$: 64.805.200 \$ / an

nb : ce calcul a été fait avec un baril à 76 \$

ANNEXES ET CROQUIS JOINTS A L'ENGAGEMENT ALAS REV A

--- ANNEXES :

ANNEXE A : Aménagement de la ligne St. Auban Digne

ANNEXE B : Aménagement de la liaison Sud Val de Durance ligne TGV et Val de Durance Cavaillon Miramas

ANNEXE C : Aménagement de la ligne Val de Durance voie unique (1^{ère} Etape).

ANNEXE D : Electrification et mise au gabarit *B* de la voie unique constituée par la Ligne Val de Durance de l'annexe C (2^{ème} Etape)

ANNEXE E : Mise en place de la double voie Cheval Blanc Briançon (3^{ème} Etape).

ANNEXE F : Aménagement du tram train en Pays Dignois.

ANNEXE G : Estimation et rentabilité de l'aéroport SISTERON BEAU DE ROCHAS

--- CROQUIS :

CROQUIS N° 1 : Corridor Pan Européen N°5 Lisbonne--KIEV

CROQUIS N°2 : Pronostic et réalité du trafic ferroviaire pour le Lyon Turin

CROQUIS N°3 : Route Vintimille +48% ; rail Cenis, Fréjus, Mt Blanc –36 et –83%

CROQUIS N°4 : Trafic marchandise à travers les Alpes

CROQUIS N°5 : Pentes voie ferrée du Val de Durance

CROQUIS N°6 : interview de Mercedes Bresso Député italienne

CROQUIS N°7 : Demain Manosque TGV, sera à 3h de Barcelone et Milan ...

CROQUIS N°8 : Importance du site de Cavaillon Sud Cheval Blanc.

CROQUIS N° 8bis :Schéma de raccordement Val de Durance - TGV

Nota : les annexes de justification des résultats des pages précédentes font partie du dossier complet . Le dossier partiel comprend ces 17 pages et les croquis de 1 à 8 bis. Les destinataires ayant reçu le dossier partiel peuvent obtenir les annexes par simple demande à ALAS : email : mazluc@tele2.fr

ANNEXE A : AMENAGEMENT DE LA LIGNE DIGNE ST.AUBAN

A1--- Aspect technique investissement

Les infrastructures de la ligne partant de la gare de St Auban vers Digne existent . Elles comptent :

- 1 ouvrage métallique important pour la traversée de la Bléone
- Une série de petits ouvrages dont un neuf (Hôpital) dispersés le long de la ligne
- 1 tunnel en bon état au point triple
- 3 passages à niveau avec barrière automatique à remettre en état
- 4 passages à niveau non gardés

1 gare à Digne en exploitation à moderniser
3 gares : Champtercier , Mallemoisson , Malijai , fermées mais pouvant être transformées en point d'arrêt.

Les gros postes d'investissement à prévoir sont :

Débroussaillage et dégagement de la plate-forme :.....	260.000 E
Reprise totale voie et ballast :.....	19.925.982 E
Aménagement du plan de voie en gare de St Auban :.....	160.054 E
Aménagement et plan de voie en gare de Digne :.....	160.054 E
Reprise des petits ouvrages le long de la voie :.....	87.853 E
Remise en fonction des passages à niveau (équipement existant) :.....	112.850 E
Signalisation gares de St. Auban et Digne :.....	85.618 E
Télécommande et câblage le long de la voie depuis St. Auban :.....	80.118 E
Aménagement gare d'échange à Digne :.....	30.487 E
Aménagement de trois points d'arrêt :.....	127.854 E
Billetterie automatique 4 bornes :.....	30.400 E
Etude et surveillance RFF :.....	164.468 E
Energie et carburant :.....	20.000 E
TOTAL DIGNE ST AUBAN (hors électrification) :.....	21.245.738 E
Total Digne St. Auban avec électrification :.....	24.995.738 E

A ce total et pour bien profiter de cet équipement, il faudrait ajouter la création de parkings gardés à proximité des gares . Chaque parking est un investissement qui pourrait être pris en charge par chaque Municipalité concernée.

Digne : 150 places x 3000 =.....	450.000 E
Champtercier : 50 places x 3000 = :.....	150.000

Mallemoisson : 50 places x 3000 =	150.000
Malijai : 50 places x 3000 =	150.000
Sous Total :	900.000

La recherche du financement n'est pas traitée dans cette étude, mais il faut souligner qu'une partie importante peut avoir son origine dans le patrimoine foncier disponible sur les emprises SNCF et CP dans les zones concernées.

A2--- Les aspects économiques

L'étude de rentabilité est faite à partir de l'étude d'évaluation faite en 2003 pour le compte de la Région PACA.

Utilisation des transports en 2003 par jour :

	Hiver	Eté
TER.....	90.....	105
LER.....	30.....	95
TGV (navette).....	30.....	90
Total :.....	150.....	190

Autocar départemental :.....10.....10

Enquête sur les déplacements routiers sur la RN 85 à la même Date

Déplacement locaux de et vers Digne :.....6000/jour

Déplacement échange entre Digne et les

Principales agglomérations régionales

Dotées d'une gare :	Hiver	Eté
Aix et Marseille :.....	700.....	2500
Manosque Sisteron	1000.....	4000
Autres.....	1800.....	6500
Total :.....	3500.....	13000

Les déplacements locaux autour de Digne ne sont pas pris en compte et seront étudiés dans le paragraphe relatif au tram-train.

Hypothèse de trafic basée sur les constatations du rapport 2003

Trafic capté sur le routier	Hiver	Eté
Aix Marseille :.....	40% x 700 / 2 = 210.....	30% x 2500 = 750
Manosque Sisteron :.....	20% x 1000/2 = 200.....	10% x 4000 = 400
Autres villes :.....	20% x 1500 = 360.....	15% x 6500 = 975
Total partiel.....	770.....	2125

Si tout le trafic TER , LER, TGV

Passe au ferroviaire :.....150.....190

Secteur hors département

210 aller et retour / semaine 210/7 :..... 30.....0
 Total :.....950 voyageurs/jour.....2325

Les recettes sont donc pendant l'été sur 90 Jours et pendant l'hiver de 180 Jours :

Pendant été : $90 \times 2325 \times 25 \times (\text{prix au km } 0.2 \text{ E}) = \dots\dots 1.046.250 \text{ Euro} \dots\dots$
 Pendant l'hiver : $180 \times 950 \times 25 \times (\text{prix au km } 0.2 \text{ E}) = \dots\dots 855.000 \text{ Euro} \dots\dots$
 Total = **1.901.250 Euro/an**

Dépenses de fonctionnement :

- Dépense de traction(personnel et énergie) = $124.100 + 409.530 = 533.630 \text{ E}$
- Dépenses exploitation
 (personnel gare St Auban et gare de Digne) = 114.975 E
- Dépenses entretien :
 Voies, Signalisation, Matériel, Bâtiment = $27373 + 45990 + 231750 = 305.115 \text{ E}$
 Total= **953.720 Euro/an**

Il faudrait ajouter à ces résultats d'exploitation, le fret constitué par l'eau de source , le bois et les déchets de la ville de Digne : environ 800.000 Euro / an sans tenir compte des charges propres de traction

Cette rentabilité doit être normalement en augmentation rapide pour les raisons suivantes

- une augmentation de 10% est probable à partir de 2008 en parallèle à l'augmentation de population due à ITER ; industrie carrefour Durance Bléone, tourisme et thermalisme sur Digne.
- Une amélioration de la fréquentation touristique de la ligne CP, entraînant pour la ligne SNCF 30 a/r jour supplémentaires moyennant un effet marketing
- Ces résultats seront facilement obtenus par l'amélioration des correspondances Digne St Auban Avignon TGV par un traitement de la question tarifaire client interurbain , scolaires, étudiants ; par une adaptation du réseau vers les thermes dignois et une bonne desserte de la gare.

A3--- L'aspect écologique

A la rentabilité économique régionale il faut ajouter une rentabilité économique nationale du fait de l'économie de carburant qui va de pair avec une diminution des gaz à effet de serre ;

Si les voyageurs se déplacent avec leur voiture de 6cv fiscaux ils consommeront pour les 25km parcourus 2litres de carburant

Soit le carburant consommé journallement :

$890 \times 2 = 1780 \text{ l/jour}$ en hiver et

$2615 \times 2 = 5230 \text{ l/ jour}$ en été

Annuellement on considère que l'été dure trois mois et l'hiver 9 mois

$$1780 \times 365 \times 0.75 = 487.275 \text{ l}$$

$$5230 \times 365 \times 0.25 = 477.237 \text{ l}$$

total carbur. / an = 964.512 l ce qui correspond à 2 400 tonne/an environ de CO2 non émis dans l'atmosphère puisque on considère que la machine de traction sera électrique et donc pour 98% ne provenant pas de l'électricité de centrale thermique de charbon ou de fuel.

A4--- Justification des estimations d'investissement

Tous les prix ci après sont écrit en Euro ttc

1--- Les postes de Digne-St. Auban

1.1--- Débroussaillage : 10ho, 250 j Coût de l'heure payée au Smic soit :8.27 E

MO : 10x250x7x8.27=	144.725 E
Maîtrise : 2x250x7x20 =	70.000
Matériel : 4x250x7x8.27 =	175.780
Total :	260.505 E arrondi à 260.000 E

1.2--- Reprise de voie et ballast

1.2.1---Temps de démontage :

Avancement : 300 m / jour

MO : 35ho

Coût de l'heure : 2.5xSMIC= 2.5x8.27 = 20.675 E/h à ce coût s'ajoute maîtrise et FG

Soit : 20.675 x 1.3 = 26.87 E / h.

Temps total de travail en jour : 25000/300 = 84 j

Coût MO de démontage : 84x7x35x26.87 = 552.984 E

Matériel : pris égal à MO soit :552.984 E

Total :1.105.968 E

1.2.2--- Temps de remontage :

Avancement : 300 m / jour

MO : 40h

Coût de MO de remontage : 84x7x40x26.87 = 631.982 E

Matériel : pris égal à MO soit :631.982 E

Total :1.263964 E

1.2.3--- FO de ballast :

Total ballast : 0.732x25000 = 18300 m3

Coût du m3: 6 E/ m3

Coût total : 18300 x 6 = 109.800 E

1.2.4 Fourniture des rails de 50kg/m

50x2x25000x7.6 = 19.000.000 E

1.2.5--- Fo traverse et Boulonnerie

5% du prix du rail : 950.000 E

1.2.6--- Reprise des rails à 1^E/kg

50x2x25000x1 = 2.500.000 E

1.2.7--- Reprise Boulonnerie

soit 0.001x2.500.000 =2.500 E

1.2.8--- Reprise traverse : 250 E

Récapitulatif :

(1.105.968 + 1.263.964 + 109.800 + 19.000.000 + 950.000) –
 -(2.500.000 +2.500+250) = **19.925.982 E**

1.3--- Aménagement plan de voie en gare de St. Auban

On ne considère pas le ballast

Rail aiguillage évalué à 200m de voie

Coût rail : 200x2x3x7.6 = 9.126 E

Coût Traverse et Boul 456 E

MO : 20x4x35x26.87 = 75.236 E

Matériel :.....75.236 E

Sous total :.....**160.054 E**

1.4--- Aménagement plan de voie en gare de Digne : idem St. Auban

Soit.....**160.054 E**

1.5--- Reprise des petits ouvrages le long de la voie

MO : 4 ho 120 jour

Coût MO : 4x120x7x26.87 = 70.283 E

Matériel équivalent de 1ho :..17.570 E

Total :.....**87.853 E**

1.6--- Remise en fonction des passages à niveau

MO : 4ho, 15 jour

Coût MO : 4 x 15x7x 26.87=.....11.285 E

Matériel :.....11.285 E

Total :.....22.570 E

Soit pour 5 passages :.....**112.850 E**

1.7 Signalisation gare de St. Auban et Digne

FO Tableau : 30.000 E

6 poteaux de voie à 3.000^E : 18.000 E

MO : 1 mois à 5ho soit

4x35x5x26.87 = 18.809 E

Matériel :équivalent à MO : 18.809 E

Total : **85.618 E**

1.8--- Télécommande et câblage le long de la voie depuis St. Auban

FO : Signalisation + télécde = 12.500 + 30.000 = 42.500 E

MO 18.809 E

Matériel équivalent à MO 18.809 E

Total: **80.118 E**

1.9--- Aménagement gare d'échange à Digne

Bâtiment de Digne à rénover (surface de 200 m² et coût de 152 E / m²

Soit :**30.487 E**

1.10--- Aménagement de 3 points d'arrêt

MO : 1mois avec 5ho 18.809 E

Matériel équivalent à MO 18.809 E

FO 5.000 E

Total 42.618 E

Pour 3 points d'arrêt **127.854 E**

1.11--- Billetterie autom. Coût de 1 point 7600^E

pour 4 points **30.400 E**

1.12--- Etude et surveillance RFF

VOIE : 20 x 35 x 4 x 8.27 x 3 = 69.468

Etude 95.000

Total : **164.468 E**

1.13--- Energie et carburant : **20.000 E**

Récapitulatif

Débroussaillage :	260.000 E
Reprise totale voie et ballast :	19.925.982 E
Aménagement plan de voie en gare de St. Auban :	160.054 E
Aménagement plan de voie en gare de Digne :	160.054 E
Reprise des petits ouvrages le long de la voie :	87.853 E
Remise en fonction des passages à niveau :	112.850 E
Signalisation gares de st Auban et Digne :	85.618 E
Télécommande et câblage le long de la voie	
Depuis St Auban :	80.118 E
Aménagement gare d'échange à Digne :	30.487 E
Aménagement de 3 points d'arrêt :	127.854 E
Billetterie Auto 4 bornes :	30.400 E
Etude et surveillance RFF :	164.468 E
Energie et carburant :	20.000 E
TOTAL :	21.245.738 E

ANNEXE B : Aménagement raccordement SUD

B1--- Aspect technique et investissement

A partir de terrains existants et disponibles puisque utilisés pour la construction de la ligne TGV Valence Marseille, dénommé raccordement Sud , consistera à raccorder la ligne en provenance du Val de Durance directement à la ligne TGV en aval de la gare Avignon TGV et à raccorder la ligne Val de Durance à la ligne Cavaillon Miramas, dans le triangle de terrain disponible à Cheval Blanc.

L'avantage de ce raccordement est d'abord de raccorder le Val de Durance au triage de Miramas et par conséquent de donner accès à cette ligne à tous les flux d'échange voyageurs et marchandise Est- Ouest européen (couloir N° 5 Pan- Européen).

De raccorder ensuite directement la ligne Val de Durance à la ligne TGV Paris Marseille , ce qui donnera accès direct à la GVT pour toute la Haute Provence.

Le raccordement envisagé à la ligne TGV est prévu avec un saut de mouton avec passage inférieur sous la ligne TGV ; il est prévu avec raccordement avec la ligne Cavaillon Miramas par un saut de mouton avec passage supérieur sur la ligne Cavaillon Miramas.

--- Raccordement Ligne TGV Val de Durance :

Passage inférieur sous ligne TGV :.....	3.566.891 E
Terrassement :.....	195.930
FO et pose voie et ballast :.....	757.161
Aiguillage de raccordement :.....	480.000
Signalisation :.....	100.000
Télécommande :.....	80.000
Clôture et aménagement complémentaire :.....	154.000
Etude et surveillance RFF :.....	266.699
Total :.....	5.599.881 E

--- Raccordement Miramas Cavaillon à Val de Durance

Les travaux de raccordement étant équivalents aux travaux ci dessus le prix de ce raccordement est pris égal à celui du raccordement TGV :.....5.599.881 E

B2--- Aspect économique : les dépenses et recettes d'exploitation font partie des dépenses et recettes d'exploitation de l'ensemble de la ligne et donc ne sont pas pris en compte dans ce paragraphe.

B3--- Aspect écologique : de même les économies de carburants et celles de CO2 sont prises en compte dans l'étude de l'ensemble de la ligne et donc ne sont pas étudiées dans ce paragraphe particulier

B4--- Justification des estimations .

On reprendra les résultats du calcul annexe C :

--- Prix au ml des ponts et viaducs pour béton , acier et énergie : 42232.7 E / ml

On multipliera par 1.5 cette valeur pour tenir compte de la difficulté de travail avec une ligne TGV en service.

Soit $42232.7 \times 1.5 = 63349$ E soit pour 50ml évalué :

$63349 \times 50 = 3.167.450$ E.

Et on ajoutera la valeur, de l'installation et du repli de chantier, que l'on retrouve page 6 du premier dossier soit : 399.441 E

Soit : $3.167.450 + 399.441 = \underline{3.566.891}$ E

--- Terrassement :

Prix au ml de voie pour un volume de 27 m³/1ml { $27 = [(8+5) \times 1/2] \times 3 + 15/2$ }.

Valeur (voir annexe C) : 241.89 E / ml.

Nouveau prix au ml : $241.89 \times 27 / 15 = 435.4$ E / ml.

Longueur de double voie : 200 m

Longueur de voie unique : (300 + 200) ml.

Prix du terrassement : $200 \times 435.4 + (435.4 / 2) \times (300 + 200) = \underline{195.930}$ E

--- Pose de la voie et fourniture rail ballast. On reprendra le coût calculé annexe C soit : 841.29 E / ml ;

$[2 \times 200 + (300 + 200)] \times 841.29 = \underline{757.161}$ E.

--- 3 aiguillages: valeur par comparaison à la valeur calculée annexe C. Soit 160.000 E
 $3 \times 160.000 = \underline{480.000}$ E (le coefficient 3 est dû à l'importance de l'aiguillage TGV)

--- Signalisation : prise égale à 100.000 E. (ce pour les difficultés de chantier)

--- Télécommande : 80.000 E (valeur de l'annexe A)

--- Clôture et aménagement complémentaire : 2000 ml) : prix au ml 77 E/ml

$77 \times 2000 = \underline{154.000}$ E

--- Etude et surveillance RFF : évalué à 5 % de la valeur de chaque Chantier

Total pour raccordement Sud sur ligne TGV : hors étude et surveillance

$3.566.891 + 195.930 + 757.161 + 480.000 + 100.000 + 80.000 + 154.000 = 5.333.182$ E

Etude et surveillance : $0.05 \times 5.333.182 = \dots\dots\dots 266.699$ E

Total du raccordement sur ligne TGV : 5.599.881 E

Total Raccordement Sud sur ligne Avignon Miramas = 5.599.881 E

(même ordre de grandeur puisque les travaux sont semblables)

Total Raccordement Sud : (5.599.881 +5.599.881) =**11.199.762 E**

ANNEXE C : Aménagement de la ligne Val de Durance (1^{ère} Etape)

Cette première Etape consiste à installer à Aix ou à Manosque un centre de Contrôle „ MISTRAL „ permettant de supporter 60 sillons journaliers et un cadencement assurant régularité et fiabilité des horaires.

C1--- Aspect technique et investissement

La direction technique Régionale SNCF estime que le coût de la mise en place d'un poste de contrôle de type Mistral avec signalisation et télécommande des gares de croisement nécessaires pour supporter les 60 sillons prévus est de :

25.000.000 E.

C2 --- Aspect économique et financier :

Cette étude est faite à partir d'une étude réalisée en 2003 par la Région PACA et prenant en compte les déplacements des bassins de population suivants :

Bassins de population	Nb habitant	Basse saison	Haute saison
Briançon	10000	2000	7000
Embrun	10000	2000	7000
Gap	40000	8000	28000
Serre Laragne	8000	1600	5600
Sisteron	8000	1600	5600
Digne (à étudier)			
Manosque oraison	30000	6000	21000
Total		21200	74200

Parcours moyen sur la ligne

Briançon	100km
Embrun	80
Gap	75
Serre	70
Sisteron	65
Manosque	50
Digne	55

(en admettant une reprise de 25% du Trafic Routier)

Recette	Basse saison en voyg.km	Haute saison en voyg.km
On peut admettre pour les HA : 3mois été + 3mois hiver =		182 jours HS
	3mois automne + 3moisprint =	182 jours BS

Recette totale Haute saison : $1271825 \times 182 \times (\text{prix au voyag.km } 0.2) = 46.294.430 \text{ E}$

Recette totale Basse saison : $417950 \times 182 \times (\text{prix voyag.km } 0.2) = 15.213.380 \text{ E}$

Total : $(46.294.430 + 15.213.380) = \dots\dots\dots \mathbf{61.507.810 \text{ E/an}}$

Justification des deux montants du total ci dessus :

Briançon	$25\% \times 2000 \times 100 = 50000$	$25\% \times 7000 \times 100 = 175000$
Embrun	$25\% \times 2000 \times 80 = 40000$	$25\% \times 7000 \times 80 = 140000$
Gap	$25\% \times 8000 \times 75 = 150000$	$25\% \times 28000 \times 75 = 525000$
Serre	$25\% \times 1600 \times 70 = 28000$	$25\% \times 5600 \times 70 = 92000$
Sisteron	$25\% \times 1600 \times 65 = 26000$	$25\% \times 5600 \times 65 = 91000$
Manosque	$25\% \times 6000 \times 50 = 75000$	$25\% \times 21000 \times 50 = 262500$
Digne	$890 \times 55 = 48950$	$2615 \times 55 = 143825$
Total	<u>417950</u>	<u>1.271.825</u>

Il faut ajouter à ces recettes celles du fret : Sisteron—St Auban – Laragne – Chorges

Il faut comparer ces recettes aux dépenses de fonctionnement

Récapitulatif dépenses :

Dépenses traction et personnel :	4.607.395 Euro / an
Dépenses personnels plus entretien voies et gares	8.218.980 Euro / an
Entretien signalisation	1.250.000 Euro / an
Total :	14.076.375 Euro / an

C3--- Aspect écologique

Comme pour les autres parties ferroviaires étudiées il faut prendre en compte les économies de combustible fossile réalisées par le transfert de passager et fret de la route au fer .

On prendra comme base comparative la voiture consommant 6l/100km

Les économies de carburant seront alors de

$1.871.825_{\text{auto}} \times 182\text{km} \times 0.06 \text{ l/km} = 20.449.329 \text{ l de carburant en haute saison}$

$417.950_{\text{auto}} \times 182\text{km} \times 0.09 \text{ l/km} = 4.565.347 \text{ l de carburant en basse saison}$

Total économie $25.014.676 \text{ l/an}$

Cette quantité de carburant correspond à un poids de CO₂ NON envoyé dans l'atmosphère de : 62.434 t/an .

C4--- Justification des estimations

Examen des circulations sur les parcours principal et adjacent

Briançon Aix	6 AR / jour
Briançon Grenoble	6 AR / jour
Briançon Valence	4 AR / jour
Digne Aix	6 AR / jour

--- Données de base du personnel traction :

Avec les bases de Digne St. Auban : 3 heures de conducteur / km. Train
Même valeur pour le personnel contrôle

Coût du personnel : 1500 Euro / mois + déplacement et Charges (60%)=
2400 Euro / mois

Coût de l'heure : $2400 / 140 = 17.2$ Euro / h

Coût du personnel au km.train = $17.2 \times 6 \times 1 / 100 = 1,032$ Euro / km.train.

--- Données de base énergie

Unité de base Traction : 700kW

Soit :

$700 \times (1 / 0.8) \times 0.03 = 26.25$ Euro / h de marche du train

La vitesse à considérer n'étant pas 100 km en 3h mais 100 km / h

Soit dépense par km.train :

$26.25 / 100 = 0.2625$ Euro / km.train.

--- Données de base Entretien matériel traction.

On reprend : 0.25 Euro / km.train

--- Donnée de base Renouvellement matériel

On reprend : 0.42 Euro / km.train

--- Dépense personnel traction et contrôle en Euro / jour

-13 AR de Veynes Briançon 109 km soit en km.train $109 \times 13 \times 2 = 2834$ km / j

-6 AR de Veynes St. Auban 64km : $64 \times 6 \times 2 = 768$ km / j

- 12 AR St. Auban Aix 91 km soit en km.train $91 \times 12 \times 2 = 2184$ km / j

- 2 AR Manosque Marseille 80 km soit en km.train $80 \times 2 \times 2 = 320$ km / j

Total km / jour = 6106 km / j

Soit dépense personnel traction et contrôle :

$$1.032 \times 6106 = 6301 \text{ Euro / j} \times 1.1 = 6931 \text{ E / j}$$

Le coefficient 1.1 est pris pour tenir compte des absences pour maladie etc.

--- Dépense énergie :

$$0.2625 \times 6106 = 1602 \text{ Euro / j}$$

--- Dépense entretien matériel traction

$$0.25 \times 6106 = 1526 \text{ Euro / j}$$

--- Dépense renouveau matériel

$$0.42 \times 6106 = 2564 \text{ Euro / j}$$

$$\text{Sous total dépenses } 6931 + 1602 + 1526 + 2564 = 12623 \text{ Euro / j}$$

Soit dépenses annuelles de 2.5.5 à 2.5.9 :

$$12623 \times 365 = \underline{4.607.395 \text{ Euro / an}}$$

--- Dépenses exploitation voies et gares

- Personnel :

Gare Briançon	10 ho.jour
L'Argentière	4
Montdauphin-Guillevestre	6
Embrun	4
Chorges	3
Gap	12
Veynes	8
Serres	3
Larragne	4
Sisteron	6
St. Auban	12
La Brillane	4
Manosque	12
Meyrargues	4
Total :	92 ho.jour

$$\text{Coût personnel : } 92 \times 365 \times 15 \times 6 = 3.022.200 \text{ Euro / an}$$

On multipliera par 1.1 pour tenir compte des remplacement pour absence Maladie.

$$\text{Soit } 1.1 \times 3.022.200 = \underline{3.324.420 \text{ E / an}}$$

- Entretien voies et gares. Sur la base St. Auban Digne

$$231750 \times (1 / 25) \times [(109 + 64 + 91) \times 2] = \underline{4.894.560 \text{ Euro / an}}$$

Val D St A

Sur 25km

--Entretien signalisation et télécommande (Mistral) évalué à 5% de la valeur d'investissement, soit $0.05 \times 25.000.000 = \underline{1.250.000 \text{ E / an}}$

Récapitulatif dépenses :

Dépenses traction et personnel :	4.607.395 Euro / an
Dépenses personnels plus entretien voies et gares	8.218.980 Euro / an
Entretien signalisation	1.250.000 Euro / an
Total :	14.076.375 Euro / an

Ce total est à comparer avec les recettes soit : 61.507.810 Euro / an
(voir calcul dossier engagement).

ANNEXE D : Electrification et mise au gabarit B de la voie unique du Val de Durance (2^{ème} Etape)

D1--- Aspect technique et investissements

Cette phase correspond à la mise au gabarit B de tous les tunnels existants entre Cheval Blanc (pt de raccordement avec la ligne Cavaillon Miramas, pt de raccordement sud), et Briançon,(pt de raccordement nord avec le percement du Montgenèvre) . Elle correspond également à l'électrification de l'ensemble du parcours ci-dessus de manière à pouvoir faire circuler un trafic international Est-Ouest.

En plus elle permet l'accès à la GVT des deux départements alpins et du Val de Durance. De ce fait elle comprend l'électrification de Digne St. Auban

Les travaux sur la ligne Cheval Blanc Briançon comprennent la mise au gabarit B des tunnels ci-après :

Tunnels :

1--- Galerie de la Serre	40m
2--- La Treille	561m
3--- Les Charrières	317 m
4--- Serre Turin	180m
5--- L'Estrée	297m
6--- Le Villaret	948m
7--- St Sernin	80m
8--- Gorsas	38 m
9--- Serre de Buis	58m
10—Coul	152m
11—Les Jaequons	450m
12—l'Encoubrooze	447m
13—Les Celses	329m
14—Les Abries	242m
15—St Hyppolite	782m
Total tunnel :.....	4921 ml

Plus les tunnels :

Mirabeau :.....	800
Sisteron :.....	700
Eyguians-Montrond :.....	200
Total ::.....	1700 ml
Total general tunnel:.....	6621ml

L'électrification de cette partie de ligne comprendra le parcours Cheval Blanc Briançon en voie unique et St Auban Digne en Voie unique (pour faire profiter de l'accès à la GVT de Digne). N'est pas compris dans cette phase la ligne triangle de Pertuis- Aix.

Les gros postes d'investissements à prévoir sont :

Mise au gabarit B des tunnels du parcours :.....	130.426.670 E
Electrification de Cheval Blanc Briançon :.....	39.840.000 E
Electrification St. Auban Digne :.....	3.750.000 E
Total hors étude et surveillance :.....	173.335.120 E
Total avec étude et surveillance :	191.418.337 E

D2--- Aspect économique.

Pour estimer les recettes et les dépenses d'exploitation de la voie unique du Val de Durance et du raccordement sud , il faut connaître le coût du km.fret.

On prendra comme coût moyen **0.1 E / km.fret.**

On prendra comme prix moyen du voyageur : **0.2 E / km.voyageur.**

Calcul des recettes :

-Recettes du fret : on considère un trafic de 5000 t / jour dans les deux sens soit : 10.000 t / jour sur 282 km en moyenne sur le Val de Durance.

$10.000 \times 282 \times 0.1 = 282.000 \text{ E / jour}$. Or les trains de fret ne circulent que 50 semaines et 5 jours par semaine

Par an : $282.000 \times 50 \times 5 = \dots\dots\dots$ 70.500.000 E / an

-Recette des voyageurs : on considère 200 voyageurs par train et on fait circuler 5 trains par jour dans chaque sens soit 10 trains sur les 282 km de la ligne du Val de Durance .

Soit $10 \times 200 \times 282 = 564.000 \text{ voyageurs.km / jour}$. Les trains de voyageurs circulent 365 jours par an soit : $564.000 \times 365 = \dots\dots\dots$ 205.860.000 E / an

Total recette fret + voyageurs =..... **276.360.000 E / an**

Calcul des dépenses

- Energie train de voyageur : chaque train est mû par une motrice de 5.000 kW.

Le temps moyen considéré pour les 282km parcourus par les voyageurs sera de 2.5h

Prix du kWh : 0.15 E / kWh

Nous faisons circuler dans chaque sens 5 trains soit par jour 10 trains

$10 \times 5.000 \times 2.5h \times 0.15 \times 365 = \dots\dots\dots$ 6.843.750 E / an

- Energie train de fret : chaque train de fret est mû par 2 motrices de 5000 kW ..

- Nombre de trains de fret : par train il y aura 700 t utiles soit $5000 / 700 = 7$ trains soit par jour 14 trains de fret de 700t chacun.

- Les trains de fret circulent 50 semaines et 5 jour par semaine

- Coût de l'énergie : $14\text{train} \times 2.5 \times 10.000 \times 0.15 \times (50 \times 5) = \dots\dots\dots$ 13.125.000 E / an

Total Energie fret + voyageurs=.....19.968.750 E / an

Dépense personnel

--Nombre de conducteur de train de voyageurs. 5 conducteurs 7 jours sur 7 mais 44 semaine par an soit : $5 \times 7/5 \times 52/44 = 8.25$ conducteurs trains voyageurs, arrondi à 9.
Explication : 1 conducteur fait un AR par jour le temps de trajet étant 2.5h au total trajet 5h/j plus 1h de prise de service et 1h de fin de service soit 7h de travail par jour . Pour 35h /sem , soit $35/7 = 5$ j de travail par semaine. Il faut donc pour chaque semaine 5/7 de conducteur en plus et sachant qu'un conducteur travail 44 sem sur 52 il faudra donc 52/44 conducteurs en plus d'où la formule donnant le nombre de conducteur par jour soit 8 arrondi à 9.

Nombre de contrôleurs : 3 fois le nombre de conducteurs soit : 27 contrôleurs.

Personnel des gares inclus déjà dans l'exploitation régionale. Total : 48 agents

Coût du personnel voyageur : 1.500 E / mois + déplacement + charge soit 2.400 E / mois

Frais de personnel : $(9 + 27) \times 2400 = 86.400$ E / mois

Soit par an : $86.400 \times 13 = \dots\dots\dots 1.123.200$ E / an

-- Nombre de conducteurs de train de fret : 7 conducteurs faisant 1 aller et 1 retour par jour 5 jours de la semaine et 44 semaines par an soit conducteurs nécessaires :

$7 \times 52/44 = 8.27$ arrondi à 9 conducteurs par jour.

Explication : 1 conducteur fait 1AR par jour le temps de trajet est de 2.5h A et 2.5h R soit avec les prises et les fins de service 7 h de travail par jour pour faire les 35h le conducteur peut travailler 5 j /sem. Donc pour chaque semaine de 5j de circulation il faudra 5/5 conducteur et sachant qu'un conducteur travaille 44 sem / an il faudra 52/44 conducteur en plus pour assurer le service . D'où les 9 conducteurs par jour trouvés suivant la formule et les approximations ci-dessus

Il n'y a pas de contrôleur.

Frais de personnel : $9 \times 2400 = 21.600$ E / mis

Soit par an : $21.600 \times 13 = \dots\dots\dots 280.800$ E / an

Frais personnel voyageur et fret : $\dots\dots\dots 1.404.400$ E / an

Personnel de réserve pour maladie et absence 10%

Soit Total frais de personnel : $1.1 \times 1.404.200 = \dots\dots\dots 1.544.400$ E /an

Dépense entretien matériel traction + voitures + wagon fret :

Sur la base de la ligne Digne St Auban on a pris 0.25 E / Km ; train

Voyageurs : $10 \times 282 \times 365 = 1.029.300$ km.train / an

Fret : $14 \times 2 \times 282 \times 5/7 \times 365 = 2.058.600$ km.train / an (2 parce que 2 motrices)

Total : $3.087.900$ km.train / an

$0.25 \times 3.087.900 = \dots\dots\dots 771.975$ E / an

Dépense entretien matériel transport : voitures et wagons fret

Sur la base de 5% de la valeur du matériel mais pour les 282 km du parcours du Val de Durance sur les 1082 du parcours total évalué pour 1 trajet

Soit : $32.332.000 \times 0.05 \times 282/1082 = \dots\dots\dots 421.331 \text{ E / an}$

Justification de 32.332.000 E

Train de fret 23 wagon / train

$23 \times 14 = 322$ wagon mais pour tenir compte de l'immobilisation plus grande on multiplie par 1.5. Valeur d'un wagon de marchandise 45731 E

Soit $45.731 \times 322 \times 1.5 = 22.088.000 \text{ E}$

Train de voyageur 5 train de 7 voitures. Valeur d'une voiture 121.951 et 20% de matériel de réserve.

$5 \times 2 \times 7 \times 1.2 \times 121.951 = 10.244.000 \text{ E}$

et $22.088.000 + 10.244.000 = 32.332.000 \text{ E}$

Dépense entretien voies et gares

Sur la base Digne St. Auban

Soit : $231.750 / 25 = 9270 \text{ E / km.an}$

Mais on ajoutera 50% à cette valeur soit $9270 + 4635 = 13.905 \text{ E / km.an}$

Soit au total : $13.905 \times 282 = \dots\dots\dots 3.921.210 \text{ E / an}$

Dépenses de renouvellement du matériel de traction

Sur la base de Digne St Auban

$:0.42 \times 282 (14 \times 2 \times 5/7 + 10) = 3553 \text{ E / jour}$

Soit par an $3553 \times 365 = \dots\dots\dots 1.296.845 \text{ E / an}$

Dépenses de renouvellement voitures et wagons fret

On prendra un amortissement de 25 ans soit $32.332.000 / 25 = 1.293.280 \text{ E / an}$

Ce résultat est à multiplier par $282 / 1082$ soit : $\dots\dots\dots 337.065 \text{ E / an}$

Dépenses entretien Caténaires

On prendra 3% de 39.840.000 soit : $\dots\dots\dots 1.295.200 \text{ E / an}$

Les dépenses d'entretien signalisation sont incluses dans dans l'étape 2

Total des dépenses : $\dots\dots\dots 29.884.376 \text{ E / an}$

A comparer à : 276.360.000 , soit un résultat positif de :

$276.360.000 - 29.884.375 = 246.475.625 \text{ E / an}$

D3--- Aspect écologique

Economie de carburant voyageur ; on considère 1 voyageur par auto privée soit :

$200 \times 10 \text{ trains} \times 1 = 2000$ voitures privées par jour sur 282 km à 9 l/100 soit :

$2000 \times 282 \times 9/100 = 50.760 \text{ l / jour}$ $50.760 \times 365 = 18.527.400 \text{ l / an}$

Economie de carburant camions : $23 \text{ camions} / \text{train} \times (2 \times 7) \text{ ar} = 322 \text{ camion} / \text{jour}$
 consommant 22 l/h et parcourant 50 km / h soit par km : $22 / 50 = 0.44 \text{ l} / \text{km}$.

Par jour : $322 \times 282 \times 0.44 = 39.953 \text{ l} / \text{jour}$

Par an : 5 jour de circulation par semaine ouvrable et 50 semaines ouvrables (2 semaines jour fériés) soit : $39.953 \times 5/7 \times 50/52 \times 365 = 10.015.690 \text{ l} / \text{an}$

Total économie de carburant : $18.527.400 + 10.015.690 = 28.543.090 \text{ l} / \text{an}$

$28.543 \text{ m}^3 \times 0.78 \text{ t/m}^3 = 22.263 \text{ t} / \text{an}$. Nous reprécisons que nous n'avons pris en compte que les 282 km du parcours. Et économie de CO₂ : 71.243 t/an

D4--- Justification des estimations

L'électrification part de Cheval Blanc vers Briançon .

Calcul de la longueur : Cheval Blanc triangle de Pertuis = 40 km

Triangle de Pertuis Briançon = 242 km

, Soit :282 km

--- Electrification de la voie unique :

Coût au km de voie unique sans sous-station $240.000 / 2 = 120.000 \text{ E}$

4 Sous-stations à 1. 500.000 E / sous-station .

ligne VU : $120.000 \times 282 = \dots\dots\dots 33.840.000 \text{ E}$

4 sous-station =6.000.000 E

Total Electrification =39.840.000 E

--- Mise au gabarit B des tunnels de la voie unique (la mise au gabarit B des petits ouvrages, passage supérieur, n'est pas prise en compte).

- Percement : 3 équipes de 10h au fond et 5h en surface soit 15h et un avancement de 5 ml / j.

Soit : $3 \times 15 \times 1 / 5 = 9 \text{ hoj} / \text{ml}$; soit pour 8h : $9 \times 8 = 72 \text{ h} / \text{ml}$

- Béton : 3 équipes de 35 ho . Avancement de 7 ml / j ;

Soit : $3 \times 35 \times 1 / 7 \times 8 = 120 \text{ h} / \text{ml}$

Total MO percement et béton : $120 + 72 = 192 \text{ h} / \text{ml}$

Soit en coût par ml : $192 \times 20.675 \times 1.3 = \underline{5160 \text{ E} / \text{ml}}$ (1.3 pour tenir compte de la maîtrise et des FG))

- Matériel et outillage pris égal aux frais de MO soit : 5160 E / ml

- FO béton : volume pris égal à 5 m³ / ml . Prix du m³ de béton = 150 E / m³

Coût de Fo béton au ml : $5 \times 150 = \underline{750 \text{ E} / \text{ml}}$.

- Installation et repli de chantier pour chaque chantier de percement

On considère le chantier comme pour un doublement de voie.

Nous considérons les 18 chantiers de tunnels chantiers.

MO : $20 \times 3 \times 4 \times 35 \times 26.87 = \dots\dots\dots 225.708 \text{ E / Chantier}$
 Matériel et outillage : $\dots\dots\dots 225.708 \text{ E / Chantier}$
 Total : $\dots\dots\dots 451.416 \text{ E / chantier}$

Soit pour 18 chantiers : $451.416 \times 18 = 8.125.488 \text{ E}$
 Longueur des tunnels : $4921 + 1700 = 6621 \text{ ml}$
 Soit au ml : $8.125.488 / 6621 = \underline{1227.23 \text{ E / ml}}$

- Ferrailage

On considère le chantier de ferrailage comme pour un doublement de voie

Ferrailage de treillis de 25 avec étriers de 15

4 de 18ml dans le sens de la section et dans celui de la génératrice

Soit $18/0.25 = 72\text{ml}$

Sur 1ml de tunnel : $4 \times 18 + 72 = 144 \text{ ml}$

Vol de 1ml de D 25 = 0.0049 m^3

Poids: $0.0049 \times 7800 = 382.2 \text{ kg/ml}$

Pour un ml de tunnel : $144 \times 382.2 = 550.3 \text{ Kg/ml}$

Soit : $550.3 \times 7.6 = 4182.8 \text{ E}$

Soit en ajoutant une nappe supplémentaire $2 \times 4182.8 = 8365.6 \text{ E/ml}$

Poids des étriers : d=15 tous les 0.5 soit 36 étriers de 1.5m

Poids étriers 0.0826 t/ml ou 82.6 kg/ml

Soit $82.6 \times 7.6 = 627.76 \text{ E/ml}$

Total : $8365.6 + 627.76 = 8992 \text{ E / ml}$

Comme nous devons considérer dans cette deuxième étape que la voie unique on multipliera le total ci-dessus par $5 / 8$.

Soit : $8992 \times 5 / 8 = \underline{5620 \text{ E / ml}}$

Total général hors énergie :

$5160 + 5160 + 750 + 5620 + 1227 = 17.917 \text{ E / ml}$

Total général avec l'énergie :

$17.917 + 17.917 \times 0.1 = 19.708 \text{ E / ml}$

Coût total des tunnels :

$19708 \times 6621 = \dots\dots\dots \underline{130.426.670 \text{ E}}$

A ce total concernant la mise au gabarit B et l'électrification de cette voie unique il faudra ajouter l'électrification de la voie unique du Digne St. Auban soit :

Electrification voie unique Digne St Auban :

$(25 \times 120.000) + 750.000 = \dots\dots\dots \underline{3.750.000 \text{ E}}$

(750 000 est la valeur de la sous-station)

Le total général hors études et surveillance de la 2^{ème} étape concernant l'électrification de la voie unique et la mise au gabarit B capable du ferroutage aura donc la valeur suivante estimée :174.016.670 E

On ajoutera les études et la surveillance soit 10% du total général hors étude et surveillance soit :

Total général y compris études et surveillance :

1.1 x 174.016.670 =**191.418.337 E**

ANNEXE E : Double voie Cheval-Blanc Briançon et Aix Pertuis et électrification

E1--- Aspect technique et investissement.

Dans cette phase pour écouler l'ensemble du trafic international du couloir Pan-Européen N° 5 il est envisagé la mise en double voie et électrification de la deuxième voie Cheval Blanc à Briançon, la mise en double voie avec passage au gabarit B de la partie Pertuis Aix ; ces travaux porteront donc sur la création d'une plate-forme double voie mise en place de rail et ballast modification des gares pour les passer en double voie, doublement des Viaducs et réalésage de tous les tunnels pour passer en double voie, pour la ligne Cheval Blanc Briançon.

Pour la partie Pertuis Aix les travaux porteront sur la réalisation de la plate-forme voie et ballast ; modification de la signalisation, doublement des ponts , percement et mise au gabarit B des tunnels .

Les ouvrages à considérer sont pour les tunnels :

Dans sa partie Bouches du Rhône la ligne d'Aix à Pertuis comporte trois ouvrages importants : le tunnel de la Calade (1000m) le tunnel du Reclavier (800m) et le Pont sur la Durance(400m)

Dans sa partie Alpes de Haute Provence de Mirabeau à Veynes elle comporte deux tunnels importants Mirabeau 800m) et Sisteron (700m) ; 2 tunnels de moindre importance : Eyguians et Montrond (200m) ; 1 viaduc à Sisteron.(250m) et un pont à Serre (80m) et un pont à Eyguians (60m)

Dans sa partie Haut Alpine de Veynes à Briançon 109 km la ligne comprend les ouvrages suivants :

Tunnels :

1--	Galerie de la Serre	40m
2---	La Treille	561m
3---	Les Charrières	317 m
4---	Serre Turin	180m
5---	L'Estrée	297m
6---	Le Villaret	948m
7---	St Sernin	80m
8---	Gorsas	38 m

9--- Serre de Buis	58m
10—Coul	152m
11—Les Jaequons	450m
12—l'Encoubrooze	447m
13—Les Celses	329m
14—Les Abries	242m
15—St Hyppolite	782m
Total tunnel :HA.....	4921 ml

La longueur totale des tunnels à aménager :

Partie Hautes Alpes :	4921 ml
Partie AHP :	1700 ml
Partie BDR :	1800 ml
Total :.....	8421 ml

Pour les ponts et viaducs :

Partie HA :	920 ml
Partie AHP :	390 ml
Partie BDR :	400 ml
Total :.....	1710 ml

Total plate-forme double voie voie et ballast :

Cheval Blanc Briançon :	282 km
Pertuis – Aix :	22 km
Total :	304 km

Travaux d'électrification :

Cheval Blanc Briançon 2 ^{ème} voie :	282 km
Pertuis Aix : 2 x 22 =	44 km
Total :.....	326 km

Les gros postes d'investissements sont :

TUNNELS :.....	224.343.860
VIADUCS PONTS :.....	76.611.762
PLATE-FORME VOIE ET BALLAST :.....	315.248.681
ELECTRIFICATION 2 ^{ème} VOIE :.....	36.480.000
AMENAGEMENT PLAN DE VOIE DES GARES et	
SIGNALISATION :.....	1.012.080
AMELIORATION BATIMENTS :.....	457.305
TOTAL DOUBLE VOIE ANNEXE E hors étude et	
surveillance.....	654.153.688 E
Etude et Surveillance :.....	65.415.368
TOTAL GENERAL DOUBLE VOIE ET GABARIT B :.....	719.569.056 E

E2 --- Aspect économique

Comme en annexe D2 on prendra les coûts au km.fret et au km. Voyageur suivants :

Fret : **0.1 E / km.tonne**

Voyageur : **0.2 E / km .voyageur**

Calcul des recettes d'exploitation

-Recettes de fret :

Il est établi qu'en 2005 le flux Est-Ouest passant par voie routière à Vintimille est de 12.3 MT / an soit en considérant une circulation de 5 j / semaine et 50 semaines / an pour tenir compte des jours fériés et des WE ,

$12.300.000 \times 5 / 7 \times 50 / 52 \times 365 = 49.200 \text{ t / jour Est-Ouest.}$

Nous supposons que 60% de ce fret peuvent être pris par le shunt ferroviaire du Val de Durance soit : $49.200 \times 0.6 = 29.520 \text{ t / j. arrondis à } 30.000 \text{ t / j Est-Ouest .}$

L'exploitation de la voie unique électrifiée a déjà permis dans la 2^{ème} étape de récupérer 5000 t / j, de ce fait dans cette 3^{ème} étape on récupérera 25.000 t / j .

Sur la base de 0.1 E / T.km les recettes supplémentaires seront de pour les deux sens : $25.000 \times 2 \times 282\text{km} \times 0.1 \times 250\text{j} = \dots\dots\dots \mathbf{352.500.000 \text{ E / an}}$

-Recette de voyageur :

On considère que les recettes voyageurs ne sont pas majorées tout au moins dans un premier temps puisque nous avons déjà pris dans l'exploitation de la voie unique 5 trains de voyageurs internationaux dans chaque sens .

Calcul des dépenses d'exploitation

Ces dépenses sont calculées à partir des éléments déterminés dans l'annexe D soit :

Energie train de fret : chaque train a une charge utile de 700 t , deux motrices de 5.000 kW, temps de parcours 2.5 h pour 282 km ;

Nombre de train fret supplémentaires : $25.000 / 700 = 36 \text{ trains.}$

Energie : $36 \times 2.5\text{h} \times 10.000 \times 0.15 \text{ E} \times 250\text{j/an} = \dots\dots\dots \mathbf{33.750.000 \text{ E / an}}$

Energie de train de voyageur : il n'y a pas de train de voyageurs supplémentaires par rapport au nombre de train de voie unique.

Dépenses de personnel

Il n' y a pas de conducteurs pour les trains de voyageurs et le personnel des gares est déjà compris dans l'exploitation régionale.

Pour le fret : 1 conducteur fait un AR par Jour (Cheval Blanc Briançon) 5 j / sem et 44 semaines par an . Il faut donc pour les 36 trains , 36 conducteurs par jour et pour assurer le complément $36 \times 5/5 \times 52/44 = 42.5$ arrondi à 43

Dépense de personnel :

$43 \times 2400 \times 13\text{mois} = 1.341.600 \text{ E /an}$

Supplément pour personnel de réserve pour absence et maladie 10% :

Soit frais de personnel : $1.1 \times 1.341.600 = \dots\dots\dots 1.475.760 \text{ E / an}$

Dépense entretien matériel de traction

Sur la base de 0.25 E / km. Train.

$(36 \text{ train} \times 2) \times 2\text{motrices} \times 282 \times 5/7 \times 365 = 14.821.920 \text{ km.train}$

Soit dépense : $14.821.920 \times 0.25 = \dots\dots\dots 3.705.480 \text{ E /an}$

Dépense entretien matériel wagons

Sur la base de 5% de la valeur neuve du matériel mais en tenant compte des 282 km de parcours pour 1082km de parcours total de chaque wagon soit dans un rapport de 282/1082.

Calcul du nombre de wagons : $72\text{train} \times 23 \text{ wagon} = 1656$ plus 50% pour tenir compte des immobilisations : $1656 \times 1.5 = 2484 \text{ wagon}$

Valeur neuve du matériel 45731 E / Wagon

Valeur neuve totale $45.731 \times 2484 = 113.595.804 \text{ E}$

Dépense de renouvellement :

$113.595.804 \times 0.05 \times 282/1082 = \dots\dots\dots 1.480.313 \text{ E / an}$

Dépense entretien de la deuxième voie

Sur la base de 13.905 E / km. An :

$13.905 \times 304 = \dots\dots\dots 4.227.120 \text{ E /an}$

Dépense de renouvellement matériel traction

Sur la base de 0.42 E / km.train

Soit $0.42 \times 72 \times 5/7 \times 365 \times 282 = \dots\dots\dots 2.223.288 \text{ E /an}$

Dépense de renouvellement des wagons

On prendra un amortissement de 25 ans :

$113.595.804 / 25 = 4.543.832 \text{ E}$

Ce résultat est à multiplier par 282 / 1082

Soit $4.543.832 \times 282 / 1082 = \dots\dots\dots 1.184.252 \text{ E /an}$

Dépense entretien caténaires

On prendra 3% de la valeur neuve de la caténaire

Soit $0.03 \times 36.480.000 = \dots\dots\dots 1.094.400 \text{ E /an}$

Total Dépenses d'exploitation :..... **49.140.613 E /an**

Ces dépenses sont à comparer aux recettes soit 352.500.000 E / an

E3--- Aspect écologique

Dans cette troisième étape on considère 36 trains /j dans le sens Est-Ouest et 36 trains dans le sens Ouest-Est. Soit en tout 72 trains de 23 camions chacun sur 282 km parcourus en 5h de temps ; consommation à l'heure 22 litre à l'heure.

Consommation de gasoil sur les 282 km : $22\text{litre} \times 5\text{h} \times 23\text{camion} \times 72\text{trains} = 182160\text{L/j}$

Soit par an $182.160 \times 5/7 \times 365 = 47.491.714 \text{ litre/an}$

Ou $47.492 \text{ m}^3 / \text{an} \times 0.78 = 37.043 \text{ t/an}$ de gas oil soit 1.2 jours de production de Lavera

Economie de CO₂ : $37.043 \times 3.2 = 118.537 \text{ tonne / an}$

E4--- Justification des estimations

1--- TUNNELS

Observation : les tunnels de la voie unique sont déjà au gabarit B. Le travail à exécuter pour cette phase de doublement de la voie consistera à prévoir le passage de la deuxième voie sous tunnel. Par contre dans la section Aix Pertuis le travail dans les tunnels consistera en percement de la deuxième voie et mise au gabarit B . Pour simplification d'avant projet on considère que le prix au ml est le même dans les deux cas.

1.1---Percement : 3 équipes de 10 ho au fond et 5ho en surface = 15 ho

Avancement 5m/j

1.2--- Bétonnage : 3 équipes de 35ho

Avancement 5m/j

Soit $(3 \times 15 + 3 \times 35) \times 1/5 = 30\text{hoj/ml}$

Ou en heure $30 \times 8 = 240 \text{ h/ml}$

*MO---En Euro / heure la MO est à $20.675 \times 1.3 = 26.87\text{E}$ (1.3 pour tenir compte M et FG)

$240 \times 20.675 \times 1.3 = 4962 \times 1.3 =$

6450 E/ml

*Matériel et outillage au ml=

6450 E/ml

*FO : Par ml il fut 8m³ de béton à 150 euro /m³

Soit $8 \times 150 =$

1200 E/ml

Sous total :

14.100 E/ml

1.3--- Installation et repli de chantier pour chaque chantier de percement :

*MO : $20 \times 3 \times 4 \times 35 \times 26.87 \times 1.3 =$

225.708 E/chantier

*Matériel et outillage

225.708 E/chantier

Total :

451.416 E/Chantier

Soit pour les 21 chantiers : $451.416 \times 21 = 9.479.736$ E

Longueur des tunnels : 8421 ml

Soit au ml : $9.479.736/8421 = 1125.72$ E / ml

Total percement et béton au ml : $14.100 + 1125.72 = \mathbf{15.225,72 \text{ E / ml de tunnel}}$

1.4--- Ferrailage de treillis de 25 avec étriers de 15

4 de 18ml dans le sens de la section et dans celui de la génératrice

Soit $18/0.25 = 72$ ml

Sur 1ml de tunnel : $4 \times 18 + 72 = 144$ ml

Vol de 1ml de D 25 = 0.0049 m³

Poids: $0.0049 \times 7800 = 382.2$ kg/ml

Pour un ml de tunnel : $144 \times 382.2 = 550.3$ Kg/ml

Soit : $550.3 \times 7.6 = 4182.8$ E

Soit en ajoutant une nappe supplémentaire $2 \times 4182.8 = \mathbf{8365.6 \text{ E/ml}}$

Poids des étriers : d=15 tous les 0.5 soit 36 étriers de 1.5m

Poids étriers 0.0826 t/ml ou 82.6 kg/ml

Soit $82.6 \times 7.6 = \mathbf{627.76 \text{ E/ml}}$

1.5 Valeur totale du ml hors énergie

$15.225,72 + 8365.6 + 627.6 = 24.219$ E/ml

1.6 Total avec énergie : $1.1 \times 24.219 = \mathbf{\underline{26.641 \text{ E/ml}}}$

Prix total des tunnels

$26.641 \times 8421 =$

224.343.860 E

2.--- VIADUCS

Longueur totale : $920+400+250+80+60= 1710$ ml

Calcul du volume de beton

Vol beton/ml du tablier: 8.5 m³/ml

Vol fondation : $7 \times 5 \times 7 = 245$ m³

Vol pile : $3.5 \times 10 \times 3 = 105$ m³

Somme pile = fondation : 350m³

1 pile tous les 20m soit $350/20 = 17.5$ m³/ml

vol total béton/ml = $8.5 + 17.5 = 26$ m³

MO / ml

Battage de palplanches pour un pont de 4 piles

Equipe de 10ho 4 mois (1 mois par pile

Soit : $10 \times 4 \times 4 \times 35 =$ 5 600 h

Matériel : $5600 \times 2 =$ 11.200 h

Terrassement + fondations 10ho 4mois 5.600 h

Matériel 5.600 h

Pile 20ho durant 2 mois/pile soit pour 4 piles

Soit $20 \times 4 \times 2 \times 4 \times 35 =$ 22.400 h

Matériel : $0.75 \times 22.400 =$ 16.800 h

Dalle du tablier

20h 4 semaines : $20 \times 4 \times (4 + 2) \times 35 =$ 16.800 h

Matériel : 1.5 fois MO 25.200 h

Total MO plus matériel pour 120 ml (4 arches plus 2 culées)

Soit 109.200 / 120ml

FO

Béton : $6 \times 350 + 120 \times 8.5 = 3120 \text{ m}^3/\text{ml}$

Acier 70 kg/m³ de béton soit pour $3120 \text{ m}^3 = 218.400 \text{ kg}/120\text{ml}$

COUTS

A----- MO plus location du matériel

$109.200 \times 26.87 =$ 2.935.023 E

B----- Beton plus acier

$3120 \times 150 =$ 468.000 E

$218.400 \times 7.6 =$ 1.659.400 E

Sous total B 2.127.840 E

C----- Energie et carburant 0.1% de A + B

Soit : 5.062 E

D----- Installation et repli pour chaque chantier de viaduc ou pont

$20 \times 3 \times 4 \times 35 \times 26.87 =$ 225.771 E

Matériel $225.771/1.3$ 173.670 E

Sous total D 399.441 E

Soit pour tous les ponts (4 + 7 = 11)

$11 \times 399441 =$ 4.393.851 E

Longueur des ponts totale 1710 m

Soit par ml : $4.393.851 / 1710 = 2569.5 \text{ E} / \text{ml}$

Pris au ml des ponts et viaducs pour béton acier et énergie :

$$2.935023 + 2.127.840 + 5.062 = 5.067.925 \text{ E}$$

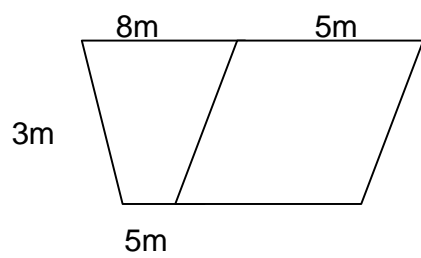
$$\text{Et au ml : } 5.067.925 / 120 = 42.232,7 \text{ E/ml}$$

$$\text{Total (pont + installation chantier) au ml} \\ 2569.5 + 42.232,7 = 44.802,2 \text{ E/ml}$$

Prix total des ponts

$$44.802.2 \times 1710 = \quad \quad \quad \mathbf{76.611.762 \text{ E}}$$

2.3--- DOUBLEMENT DE LA VOIE



Surface parallélogramme $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$
Soit pour 1ml de déblai ou remblai
Un vol de 15 m^3

Vitesse de déblai, $2 \text{ m}^3 / \text{mn}$, ou $120 \text{ m}^3/\text{h}$, mais pratiquement $60 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Avancement : } 60/15 = 4 \text{ ml / h}$$

Personnel : 1 conducteur + 3 chauffeur + 1 chauffeur arroseuse + 1 chauff de compacteuse + 3 manœuvres = 9 hommes

Arrondi à 10 hommes

$$\text{Soit : } 10 \times 20.675 \times \underset{\substack{\text{FG} \\ \text{Mait} \\ \text{Bénéf}}}{1.3} \times \underset{\substack{\text{IT} \\ \text{rocher} \\ \text{carrière}}}{1.2} = 322.53 \text{ Euro / 4ml}$$

$$\text{Ou par ml : } 322.53 / 4 = 80.63 \text{ E / ml}$$

$$\text{Matériel : pris égal à 2 fois la valeur de la MO soit : } 2 \times 80.63 = 161.26 \text{ E / ml}$$

$$\text{Sous total par ml : } 80.63 + 161.26 = 241.89 \text{ E / ml}$$

Longueur de plate-forme Cheval – Briançon = 282 km

Pertuis Aix =22 km

Total :304 km

A soustraire la plate-forme existante sur les trajets :

Chorges Veynes :52.4 km

Montdauphin Embrun :16.7 km

Soit un total en km à soustraire: 77.1 km :

Longueur totale de la plate-forme à construire : $304 - 77.1 = 226.9$ km

--- Coût total de la plate-forme : $226.9 \times 1000 \times 241.89 = \underline{54.884.841 \text{ E}}$

--- Calcul de pose de la voie pour le doublement de la voie Cheval Blanc Briançon et Aix
Pertuis :

Nous prenons comme base la pose de la nouvelle voie unique Digne St. Auban
longueur 25000 ml. Comprenant les postes suivants :

Montage voie: 1.263.964 E

FO Ballast : 109.800 E

FO Rail: 19.000.000 E

Fo Trav Boul 950.000 E

Petits ouvrages: 87853 E

Total : 21.411.817 E

Soit au ml: $21.411.817 / 25.000 = 856.46 \text{ E / ml}$

Soit pour toute la ligne : $856.46 \times 304 \times 1000 = \dots\dots\dots \underline{260.363.840 \text{ E}}$

Total plate-forme voie et ballast : **315.248.681 E**

2.4--- Electrification de la 2^{ème} voie (la première fait partie avec les sous-stations de
l'Annexe D) ; coût estimé à 120.000 E /km; les sous-stations sont comprises dans
l'électrification de la voie unique

$120.000 \times 304 = \dots\dots\dots \text{. } \underline{\textbf{36.480.000 E}}$

--- Gares à aménager pour double voie et signalisation :

Briançon
Montdauphin Guillestre
Embrun
Chorges
Gap
Veynes

Plus Branche Pertuis Cavaillon
2 gares

Serres
 Larragne
 Sisteron
 St. Auban
 La Brillane
 Manosque
 Meyrargues et on ne compte pas Aix Soit au total 15 gares

Nous prenons comme base le coût par gare adopté dans le Digne st. Auban,
 Soit 67472 Euro par gare

Soit pour 15 Gares : $67472 \times 15 = \dots\dots\dots$ **1.012.080 E**

--- Coût des améliorations dans les bâtiments :

Nous prenons comme base le coût trouvé pour les gares Digne St. Auban
 Soit 30487 Euro par gare

Soit pour 15 Gares : $30487 \times 15 = \dots\dots\dots$ **457.305 E**

Récapitulatif du coût de la double voie et électrification Aix Briançon

TUNNELS :	224.343.860
VIADUCS PONTS :	76.611.762
PLATE-FORME VOIE ET BALLAST :	315.248.681
ELECTRIFICATION 2 ^{ème} VOIE :	36.480.000
AM2NAGEMENT PLAN DE VOIE DES GARES et	
SIGNALISATION :	1.012.080
AMELIORATION BATIMENTS :	457.305
TOTAL DOUBLE VOIE ANNEXE E Hors étude et surveillance :	<u>654.153.688</u>
ETUDES ET SURVEILLANCE : $0.1 \times 654.153.688 =$	65.415.368
TOTAL GENERAL DOUBLE VOIE ANNEXE E :	719.569.056 E

ANNEXE F : AMENAGEMENT DU TRAM-TRAIN EN PAYS DIGNOIS

F1--- Aspect technique et investissement

Ce mode d'exploitation peut être envisagé autour des villes moyennes. Exemple : Sisteron Gap, en admettant le shunt de la Durance sur Marseille Briançon ou éventuellement dans le Pays Dignois en profitant des structures existantes la ligne Sncf et CP ; seul ce dernier cas sera envisagé dans cette étude.

La ligne SNCF (1.44) Digne – Malijai ET,
La ligne CP (1.00) Digne – Gaubert – Mezel desservant le Golf , Sont déjà équipées

Eventuellement à partir d'un pôle d'échange quai à quai à Digne gare et peut être envisager une prolongation de la voie de 1.44 sur Champourcin et une prolongation de la voie de 1m sur le Centre thermal . avec un rabattement bus urbain depuis les Chauchets et depuis La Sèbe.

L'ensemble des localités Champtercier, Mallemoisson , Thoard pourraient également profiter d'un rabattement bus, avec parking près des points d'arrêt.

Les investissements à prévoir sont

--- Signalisation Tram-train sur ligne SNCF :.....	31.236 E
--- Modification voie gare Digne (aiguillage) :.....	33.736 E
--- Signalisation tram-train sur ligne CP :.....	32.236 E
--- Modification plan voie CP (aiguillage) :.....	33.736 E
--- Aménagement Pôle d'échange quai à quai gare Digne avec signalisation :	30.000 E
--- Ouvrage pour traversée Bléone :500viaducx45137=.....	22.568.500 E
--- Raccordement plate-forme à 3 voie gare Digne centre 500m :841.29x2x500=.....	841.290 E
--- Création ligne sur berge Digne –centre Champourcin, longueur 1.5km :dalle 0.3x4x1500x300=.....	540.000 E
--- Création ligne Digne –Centre thermal 600m en tranchée et 2km sur berge : 18480x2x500=.....	18.480.000 E

45137x800+1200x360=.....	36.541.000 E
--- Equipement voie et ballast :	
Voie 1.44 : 3300 x 841.29 =.....	2.776.257 E
Voie 1m : 2800 x 841.29 =.....	2.355.612 E
Voie 1m avec 1 seul rail : 600m=.....	228.000 E
--- Equipement caténaire ligne : 18.100 mx60.000=.....	10.860.000 E
--- Aménagement environ 35 points d'arrêt :	
43417x0.5x0.33x35=.....	253.265 E
--- Signalisation : circulation , voyageur :.....	35.000 E
--- Extension équipement atelier d'entretien pour Tram Train, celui du CP existant déjà. :.....	20.000 E
--- Achat de 6 rames :.....	1.830.000 E
--- Etudes et surveillance 10% du total des postes	8.771.646 E

TOTAL INV TRAM TRAIN :.....**96.490.114 E**

F2--- Les aspects économiques et financiers

Toujours envisagée d'après l'étude d'évaluation faite en 2003 elle ne tient compte que de :

- 6000 déplacements journaliers locaux tout motif autour de Digne, 2 sens vers Marseille sur la RN 85.
 - 3000 déplacements locaux tous motifs direction Nice.
 - 1000 déplacements scolaires journaliers sur Champtercier, Malijai.
 - 400 déplacements scolaires sur Mezel et le Centre Thermal.
- Distance moyenne transport :

Champtercier – Malijai : 5km
Mezel –Centre Thermal : 3km

Pendant l'hiver utilisation maxi sur 9 mois soit 270 jours
Pendant l'été non utilisation scolaire sur 3 mois 90 jours

Nombre de Voyageurs.km/an

<u>Pendant l'hiver</u>	
Champtercier – Malijai : 6000x5x270 =	8100000
Mezel- Centre Thermal :3000x3x270 =	2430000
Scolaire Champt- Malijai : 1000x5x270=	1350000
Scolaire Mezel – Centre thermal :400x3x270=	324000
Total pendant l'hiver :	13204000

<u>Pendant l'été :</u>	
Champtercier – Malijai : 6000x5x90=	2700000
Mezel – Centre Thermal : 3000x1.5x90=	810000
Total pendant été	3510000

Soit au total : $13204000 + 3510000 = 16714000$ voyageur.km/an

Soit une recette de : $8262000 \times 0.2 =$ **3.342.800 E/An**

A comparer aux frais de fonctionnement :

--- Personnel :

Conducteur 2 postes de 4 = 8

Remplaçant 4

Centre de commande 3

Entretien Tram-train 2

Voie 4

Administratif 2

Total : $23 \times 1.75 \times 8.27 \times 35 \times 4 \times 52 =$ **2.423.275 E/an**

--- Energie : $5000 \text{ kWh} / \text{jour} \times 0.15 \times 365 =$ **273.750 E/an**

--- Entretien : voie, caténaire, signalisation, billetterie = **164.000 E/an**

Total frais de fonctionnement Tram-Train : **2.861.025 E/an**

F3--- Aspect écologique.

Un calcul semblable au précédent permet d'envisager une économie toujours sur la base de 0.06l/km en carburant

$16.714.000 \text{ km} \times 0.06 \text{ l/km} = 1.002.840$ litre de carburant fossile soit un NON envoi de CO₂ dans l'atmosphère de 2.503 t/an .

F4--- Justification des estimations

Voir le paragraphe F1

G--- ACCES PAR L'AEROPORT SISTERON BEAU DE ROCHAS

G1--- Aspect technique investissement

L'aéroport de Sisteron Beau de Rochas est installé sur le site de Vaumeilh à 9 km au Nord de Sisteron sur l'emplacement d'une piste de 700x 11m construite par le Génie militaire américain en Août 1944 à la suite du débarquement en Provence en été 1944. Dans les deux départements des Alpes du Sud , Vaumeilh est le seul site capable de recevoir une piste de 2500mx45m pour avions moyens courriers tels A319, ATR 72 ou ATR 40, Embraer , Focker ou Boeing 737.

Comme on l'a décrit dans le & 3.3 de ce dossier d'engagement l'accès aéroportuaire a des avantages et des inconvénients . C'est un outil de développement touristique et du monde industriel et des affaires parce qu'il permet un accès rapide et confortable inégalé pour une clientèle ayant les moyens et pour celle du monde industriel et des affaires ne disposant pas de temps. C'est ainsi que les Alpes du Sud seront ouvertes à la clientèle des hôtels 4 étoiles source de richesse pour les propriétaires et les employés ; les Alpes du Sud seront ouvertes aux laboratoires de Biotechnologie , aux ateliers et bureaux d'étude des nouvelles technologies de communication , et ne l'oublions pas les producteurs de produits du terroir pourront exporter leur produit sous des labels reconnus , dans le reste de l'Europe et dans le monde entier.

Il faut rappeler ici qu'en 2011 on devra remettre au CIO un dossier pour la candidature de Gap aux Jeux Olympiques d'Hiver de 2018 ; sans un accès aéroportuaire de proximité le dossier manquera de consistance et disons le de sérieux.

Un tel investissement a besoin d'une étude incluant la part marketing pour que se réalise le flux de voyageurs et fret permettant sa rentabilisation.

G1.1---DESCRIPTIF

G.1.1--- Énumération des constructions et systèmes :

G.1.1.0--- Études préparatoires, MARKETING, études de détail, contrôles, agréments

G.1.1.1--- Piste de 2500m x45m épaisseur 0.65m en béton armé avec les joints de dilatation nécessaires.

Piste de roulage.

Stationnements pour avitaillement.

Accès équipages et passagers.

Parking bus et voitures privées.

G.1.1.2--- Tour de Contrôle. et équipements

G.1.1.3--- Halls de départ et d'arrivée ; espace restaurants, bar, boutiques, location. véhicules, police, douane. Bureaux équipages. Bureau Météo.

G.1.1.4--- Hangars d'entretien.

G.1.1.5--- Hangar de fret.

G.1.1.6--- Bâtiment sécurité et premier secours.

G.1.1.7--- Garage camions citerne carburant avec filtre et coalescer ; garage véhicules de service

G.1.1.8--- Bâtiment Énergie avec : système central de chauffage climatisation

arrivée énergie électrique

arrivée gaz naturel

groupe de secours à temps zéro

armoire alimentation systèmes de télécommande

avec batterie de secours et chargeurs .

G.1.1.9--- Stockage souterrain kérosène

G.1.1.10- Liaison réseau EDF, poste transfo, clôture, réseau de terre.

G.1.1.11- Liaison réseau Gaz Naturel

G.1.1.12- Liaison eau potable.

G.1.1.13- Liaison Téléphone.

G.1.1.14- Réseau égout eaux pluviales, égouts eaux usées , égouts eaux huileuses avec bassin de rétention.

G.1.1.15- Balisages au sol et sur les crêtes.

G.1.1.16- Antennes liaison tel radio, radio balises.

G.1.1.17- Système ILS d'approche en présence de brouillard.

G.1.1.18- Engins de déneigement.

G.1.1.19- Engins de lutte contre incendie, ambulance.

G.1.1.20- Camion citerne kérosène.

G.1.1.21- Voiture de service.

---Publicité et marketing

---Expropriation

G.1.2--- ESTIMATIF

Quelques hypothèses de calcul de l'estimation :

--- coût de l'heure de main d'œuvre : 30 €

--- semaine de 35 h

- épaisseur de béton de la piste d'atterrissage : 65 cm.
- prix du m3 de béton de piste avec fers et joints : 300 €/m3.
- prix du m3 de béton hors piste : 150 €/m3.

Cette estimation prend en compte les hausses intervenues en début 2004 sur l'acier et l'énergie ; elle prend aussi en compte la nouvelle épaisseur de la piste (0.65 au lieu de 0.45) et ce par mesure de prudence tant que les sondages n'auront pas révélé la vraie nature du terrain

- 1--- Etudes préparatoires et de définition :
 5 agents, 5 mois
 $5 \times 4 \times 35 \times 5 =$ 3500 h
- 2--- Etudes de détail et d'exécution :
 15 agents, 12 mois
 $12 \times 4 \times 35 \times 15 =$ 25920 h
- 3--- Contrôles, approbations : DGAC, Déf.Nat.,
 Douane, Sec. Civ., Phares et balises,
 EDF, GDF, FT, Service eaux et environn .
 10 agents, 2 mois
 $10 \times 4 \times 35 \times 2 =$ 2800 h

Total partiel : 1+2+3 : 32220h

Soit : $32220 \times 30 =$ 966.600 €

- 4--- Terrassement :
 $23520 \text{ h} \times 30 =$ 705.600 €

5--- VOLUMES DE BETON :

On considère la piste et les autres surfaces

- 5.1--- La piste principale :
 $V = 2720 \times 45 \times 0.65 =$ 79560 m3
 Soit : $79560 \times 300 =$ 23 868 000 €

- 5.2 --- Surface de roulage : e = 0.25 soit 30600 m3

- 5.3--- Parking avion : e = 0.25 soit 1200 m3

- 5.4--- Parking auto, bus : e = 0.15 soit 450 m3

Total partiel 32250 m3

Soit : $32250 \times 150 =$ 4 837 500 €

6--- EQUIPEMENTS

6.1--- Tour de Contrôle :
 3300h x 30€ = 99.000 €
 équipements : 760.000 €

6.2--- Halls arrivée – départ :
 40000h x 30 = 120.000 €

6.3--- Hangars d'entretien
 52000h x 30 = 156.000 €

6.4--- Hangar de fret
 3500h x 30 = 10.500 €

6.5--- Bâtiment sécurité
 9750h x 30 = 292.500 €

6.6--- Garage camions et véhicules service
 9750h x 30 = 292.500 €

6.7--- Bâtiment énergie
 5200h x 30 = 156.000 €
 Arrivée ht EDF, transfo, arrivée gaz, arrivée. Eau
 groupe de secours temps zéro,
 armoire de télécommande contrôle,
 chargeur batterie et onduleur
 chauff., clim., eau chaude sanitaire : 3.500.000 €

6.8--- Stockage carburant avion souterrain
 2 réservoirs de 45m3 chacun, emplacement pour deux autres,
 poste de dépotage filtration comptage douanier
 poste chargement camion : 457.300 €

Total partiel § 6 5.843.800 €

7--- Aménagements routiers
 Aménagement D4, liaison N85 et A51
 Total partiel §7 3.050.000 €

8--- Liaisons fluides , EDF, FT, Balisages et systèmes

8.1--- Liaison EDF par câble enterré 7 kV (5 MW), transfo, connexion HT et BT , clôture ,réseau de terre . 1.343.700 €

8.2--- Liaison réseau gaz avec filtre et poste de comptage . 500.000 €

8.3--- Liaison eau potable. 100.000 €

8.4--- Liaison enterrée FT. 70.000 €

8.5--- Réseau égouts , bassin eaux huileuses. 640.000 €

8.6--- Balisages au sol, sur les crêtes 450.000 €

8.7--- Antennes tel, radio, radios balises 125.000 €

8.8--- Système ILS d'approche 600.000 €

Total partiel § 8 3.828.700

9--- Engins, camions, voiture de service

9.1--- Engins de déneigement 300.000 €

9.2--- Engins de lutte incendie, ambulance 930.000 €

9.3--- Camion citerne avitaillement avec coalescer 300.000 €

9.4--- Voitures service 60.000 €

Total partiel § 9 1. 590.000 €

RECAPITULATION

--- 1+2+3 Etudes , contrôles, approbations 966.600 €

--- 4 Terrassements 705.600 €

--- 5 Bétons 28.705.500 €

---6 Equipements 5.843.800 €

--- 8 Liaisons , connections , systèmes 3.828.700 €

--- 9 Engins 1.590.000 €

Total hors aménagement routier
publicité ,expropriation .

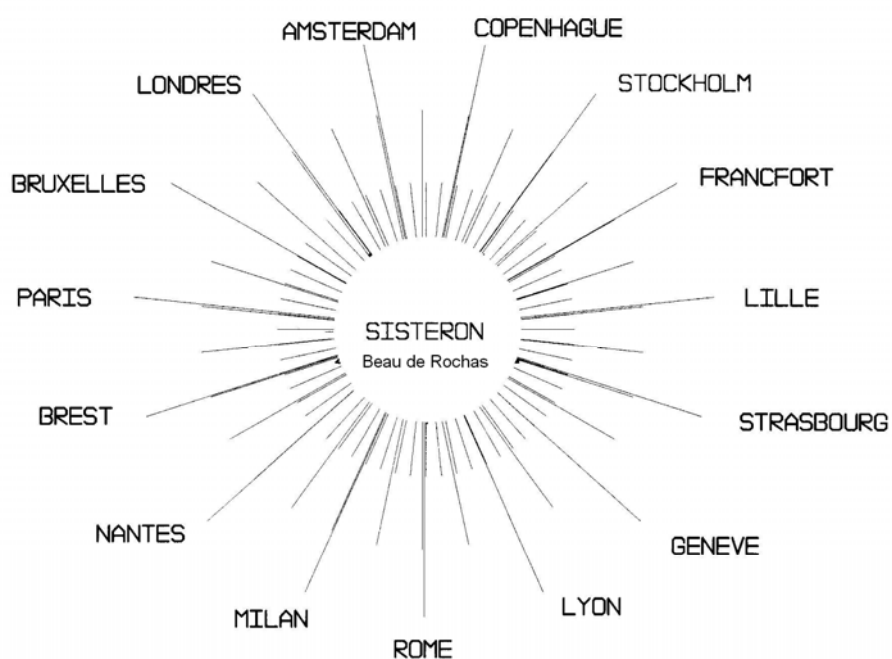
41.640.200 €HT

Total partiel aménagement routier ; publicité ;

expropriation.	5.925.000 €HT
Total	47.565.200 €HT
Imprévus techniques %1.4	665.912 €
Imprévus économiques 1.4 %	665.912 €
Total imprévus compris	48.897.024 € HT
Ou en total TTC : 58.480.841 €TTC	

G2--- Aspect économique.

TRAFIC ANNUEL---BILAN D'EXPLOITATION



G.2.1--- POTENTIALITÉS ET TRAFIC PRÉVISIBLE

Les possibilités d'accueil des deux départements sont pour :

Alpes de Haute Provence : 188 000 lits.

Hautes Alpes : 322 000 lits.

G.2.2--- TRAFIC PRÉVISIBLE

Actuellement la fréquentation des hôtels des Alpes du Sud ne dépasse pas 60% du nombre total de lits d'accueil , durant les semaines de grandes fréquentation correspondantes aux vacances scolaires en France.

L'aéroport SISTERON BEAU DE ROCHAS devra permettre l'accueil d'une nouvelle clientèle ; le temps des séjours tendent à se raccourcir et atteindre une semaine en moyenne . L'étude marketing tout en réalisant la publicité des produits touristiques et industriels devra pour la part tourisme établir des conventions avec les agents de tourisme en Europe , aux USA , en Russie et en Chine permettant des contrats de séjour absolument tout compris tant pour les séjours d'hiver que d'été comme pour les séjours de cure thermale.

Compte tenu des données actuelles de fréquentation, nous en avons déduit une fréquentation issue des résultats de la publicité, du marketing , et de la construction à prévoir d'hôtels du type 4 étoiles, par une clientèle capable de valoriser le nouvel accueil hôtelier et profitant des contrats et conventions assurant un service tout compris.

Nous avons considéré que :

L'année a été divisée en 4 périodes auxquelles sont rattachés un nombre prévisible de passagers :

Majeures d'été	21 semaines.....	94900 passagers
Majeures d'hiver.....	15 semaines	222600 passagers
Mineures de printemps.....	5 semaines.....	7400 passagers
Mineures d'automne.....	11 semaines.....	4900 passagers
Soit au total :		<u>329.800 passagers/an</u>

---Provenance et destinations :

En France : Nantes, Brest, Lille, Strasbourg, Bordeaux, Lyon

En Europe : Londres, Bruxelles, Francfort, Genève, Milan, Roma, Dublin, Madrid, Stockholm, Prague, Varsovie, Moscou.

Le nombre de vols prévus se répartit ainsi par an :
(1 vol = 1 atterrissage et 1 décollage)

Passagers.....2664 vol/an (21sx58vol/s+15sx58vol/s+5sx36vol/s+11sx36vol/s)

Fret : 104 vol/an (2 vol / s)

Aviation d'affaire :.....50 vol/an (arbitraire mais pouvant augmenter environ 1vol / s)

Soit au total :.....2818 vol/an

G.2.3--- Budget d'exploitation

G.2.3.1--- Dépenses de personnel :

1 Directeur d'aéroport : $3.900 \times 1.4 =$ 5.460 E / mois

1 Secrétaire : $1.400 \times 1.4 =$ 1.960 E / mois

5 Contrôleurs aériens : $2.200 \times 5 \times 1.4 =$ 15.400 E / mois

1 Chef de sécurité : $3.050 \times 1.4 =$ 4.270 E / mois

9 Sapeurs pompiers : $1.400 \times 1.4 \times 9 =$ 17.640 E / mois

1 Chef maintenance : $3.050 \times 1.4 =$ 4.270 E / mois

1 Technicien Entretien Général : $2.000 \times 1.4 =$ 2.800 E / mois

1 Technicien Electricité instrumentation : $2.000 \times 1.4 =$ 2.800 E / mois

2 Techniciens Entretien avion : $2.200 \times 2 \times 1.4 =$ 6.160 E / mois

1 Agent technique carburant : $1.500 \times 1.4 =$ 2.100 E / mois

1 Chauffeur camion carburant : $1.400 \times 1.4 =$ 1.960 E / mois

1 Chauffeur tracteur avion : $1.400 \times 1.4 =$ 1.960 E / mois

Total mensuel :66.780 E / mois

Total annuel : $66.780 \times 13 =$ 868.140 E / an

Prévisions pour remplacements :80.000 E / an

Total frais de personnel annuel :.....948.140 E / an

G.2.3.2--- Dépenses entretien

Les dépenses entretien sont prises égales à 2% du prix du matériel

Soit

$0.02 \times (5.843.000 + 3.826.000 + 1.590.000) =$225.180 E / an

G.2.3.3--- Dépenses énergie

Coût énergie électrique 0.15 E / kWh

Consommation moyenne 350 kW

Coût électricité : $350 \times 0.15 \times 8000 = \dots\dots\dots 420.000 \text{ E / an}$

Coût énergie GNV : 0.05 E / kWh

Coût énergie GNV prise égale à 10% du coût de l'électricité : $\dots\dots\dots 42.000 \text{ E / an}$

Soit dépense énergie : $\dots\dots\dots \underline{462.000 \text{ E / an}}$

G.2.3.4--- Frais administratifs et télécommunication : $\dots\dots\dots \underline{80.000 \text{ E / an}}$

G.2.3.5--- Frais de formation personnel : $0.025 \times \text{frais personnel} = \dots\dots\dots \underline{23.700 \text{ E / an}}$

Total des dépenses :

$948.140 + 225.180 + 462.000 + 80.000 + 23.700 = \dots\dots\dots \mathbf{1.739.020 \text{ E / an}}$

G.2.3.6--- RECETTES d'exploitation

Les recettes sont : les taxes passagers , les taxes avion et les recettes parking

Taxes passagers = 9 Euro

Taxes avion = 90 Euro

Recettes des taxes avions et passagers :

Passagers : $329.800 \times 9 = 2.968.200 \text{ E / an}$

Avion : $2818 \times 90 = 253.620$

Parking : environ 5200 E / an

Total recette : $2.968.200 + 253.620 + 5.200 = \dots\dots\dots \mathbf{3.227.020 \text{ E / an}}$

Soit un résultat positif annuel de : $3.227.020 - 1.739.020 = \dots\dots \underline{\mathbf{1.488.000 \text{ E / an}}}$

Retombées touristiques dues à l'outil de développement et de désenclavement qu'est l'AEROPORT SISTERON BEAU DE ROCHAS.

Si on considère que la moitié des passagers pris en compte dans le calcul de rentabilité directe sont de nouveaux passagers venus grâce au marketing effectué lors de l'étude de l'aéroport , on peut raisonnablement penser que 160.000 passagers forment la plus value indirecte de cet aéroport .

Soit 80.000 nuits par an à une moyenne de 160 E / nuit y compris restauration :

$160 \times 80.000 = 12.800.000 \text{ E / an}$