

“LA STRATÉGIE DE CONSERVATION DES ROUTES DANS LE CADRE DE LA VIABILITÉ HIVERNALE”

J. Garcia

Chef du Service de Conservation et d'Exploitation des Routes – Gouvernement d'Andorre

jordigarcia@govern.ad

“Résumé”

Dans le but de conserver le patrimoine routier, le Gouvernement d'Andorre a développé le « Plan Intégral d'Entretien du Réseau Routier ». Il vise, dans un premier temps, à répertorier tous les éléments du réseau routier et à programmer ainsi toutes les opérations de conservation et d'exploitation des routes.

Ce document, qui aborde aussi les opérations de viabilité hivernale d'une façon singulière, améliorera considérablement le Plan Directeur National de Viabilité Hivernale adopté il y a cinq ans et qui a permis d'impliquer toutes les administrations –Gouvernement et Mairies-, dans la coordination de l'ensemble des équipes et des machines dans des conditions adverses de froid et de neige.

Lors de la présentation que nous espérons pouvoir proposer au cours du XIV^e Congrès International de la Viabilité Hivernale Andorre 2014, nous exposerons les deux documents cités précédemment et établirons un lien entre eux.

Ce document prétend donner un aperçu de l'importance des protocoles et des règles qui facilitent l'organisation de la conservation et de l'exploitation des routes et qui constituent sans aucun doute un outil pour préserver le patrimoine routier.

1 PRÉSENTATION DU COEX

1.1 Fonctions

Les principales fonctions du Service de Conservation et d'Exploitation des Routes sont, d'une part, de conserver le réseau routier dans les meilleures conditions de service possibles, et d'autre part, de veiller à la conservation des infrastructures existantes (revêtement, fossés, glissières, évacuation, ouvrages d'art, talus, signalisation verticale et horizontale, indications d'orientation, etc.).

Afin de remplir au mieux ces fonctions, le service est structuré en trois unités :

1.1.1 *Unité de Conservation et d'Entretien des Routes*

La Base COEX, située dans la paroisse d'Andorre la Vieille, exécute les tâches de conservation, de réparation et de nettoyage des infrastructures routières et est également chargée de la signalisation, le balisage et la pose de glissières.

Elle dispose d'un service de garde 24h sur 24 afin de répondre aux urgences pouvant survenir sur le réseau routier, suite à des accidents de la circulation, des conditions météorologiques adverses, des éboulements, etc.

1.1.2 *Exploitation des routes*

- Signalisation

Rédaction de projets, coordination et gestion dans le domaine de la signalisation verticale et horizontale sur le réseau routier.

- Unité de viabilité hivernale

Equipes de déneigement disposant de moyens propres et d'un service permanent, qui interviennent pour garantir la circulation des véhicules pendant la saison d'hiver.

1.1.3 *Atelier mécanique*

Il gère l'entretien et la réparation des véhicules et des machines du service et est situé à la base d'Andorre la Vieille. Le parc compte 85 véhicules.

Afin d'exécuter le plus efficacement possible les tâches que l'administration confie au Service de Conservation et d'Exploitation des Routes, les principaux groupes d'activités développées par le COEX sont :

- Activités de viabilité ordinaire.
- Activités de viabilité hivernale.
- Activités d'entretien ou de conservation ordinaires.
- Activités d'entretien ou de conservation extraordinaires.
- Activités du système de gestion.

Ci-après, la nature de chacun des groupes d'activités est définie en détail à l'aide de fiches de procédures spécifiques et codifiées de chaque activité réalisée par le COEX. Ces activités sont réparties en 5 groupes.

1.2 Organigramme et ressources humaines

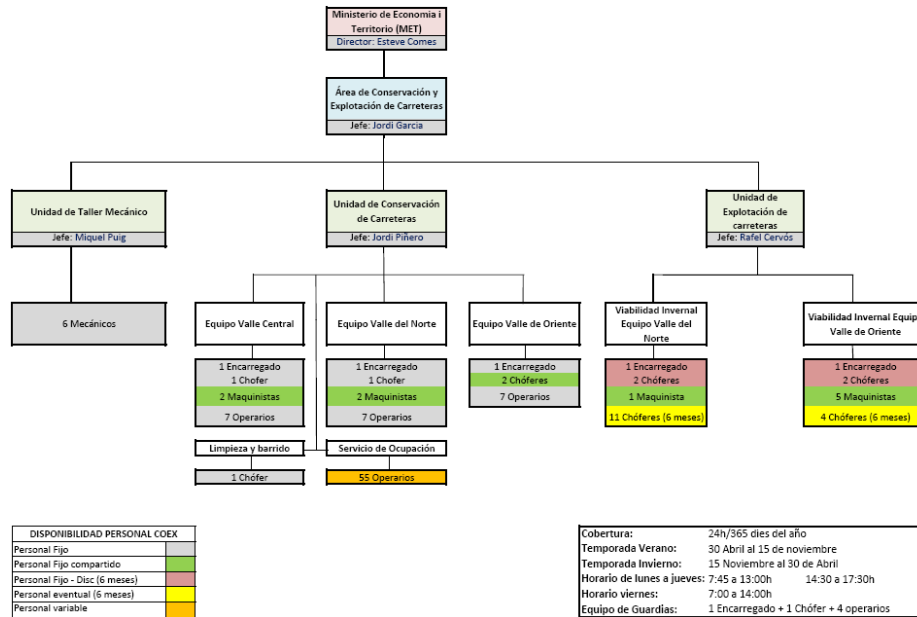


Fig 1- Organigramme du COEX

1.3 Portée géographique de l'exploitation et de la conservation des routes

La portée géographique de l'exploitation et de la conservation des routes du COEX correspond exclusivement au réseau officiel de routes principales et secondaires de la Principauté d'Andorre. Ci-après, nous joignons un résumé sous forme de tableau des routes principales et secondaires ainsi que de la longueur en kilomètres de chacune d'entre elles. Le réseau compte un total de 92,9 km de routes principales et 180,3 km de routes secondaires.

2 OBJECTIFS ET PORTÉE DU PLAN D'ENTRETIEN DES ROUTES

Les activités d'exploitation visent un double objectif :

- Le service à l'utilisateur, dans le but d'obtenir une circulation sûre, fluide et pratique.
- La préservation du patrimoine ; ce type d'opérations est généralement divisé en deux grands blocs. Le premier concerne les prestations de service (surveillance, gestion des incidents, signalisation occasionnelle, viabilité hivernale, etc.). Le second concerne les travaux de conservation et/ou d'entretien des éléments disposés le long des routes (reprofilage des fossés, remplacement de panneaux, réhabilitation du revêtement, etc.).

De façon générale, l'exploitation des routes peut être structurée en :

- Un ensemble de 4 groupes d'activités ou de services qui agissent sur les différents éléments routiers et un cinquième groupe qui concerne les activités en rapport avec le système de gestion.

- Un système de gestion qui sert à programmer et à contrôler le développement des activités qui ont un impact sur les éléments routiers.
- Un ensemble de règles et de documents techniques qui régulent l'exécution des activités.

Chacun de ces trois points élémentaires apparaissant dans la structure d'exploitation du COEX est développé ci-après, afin d'expliquer en quoi ils consistent et comment ils sont menés à bien.

Rappelons que le Service de Conservation et d'Exploitation des Routes a pour mission de garantir le service sur un réseau routier qui s'étend sur environ 270 Km de routes, principales et secondaires, avec des particularités très significatives. En effet, la Principauté d'Andorre est un territoire de haute montagne, considéré comme une destination hautement touristique et présente une pression urbanistique importante. Cet ensemble de facteurs entraîne une affluence importante de véhicules à des périodes très concrètes, spécialement les weekends en saison hivernale.

Il paraît donc évident que la méthode de travail du COEX doit faire face à des particularités pour s'adapter aux caractéristiques du réseau routier de la Principauté d'Andorre. Son objectif est de viser en permanence le niveau d'efficacité maximal et une qualité de service en progression constante.

3 ACTIVITÉS À DEVELOPPER

Ce groupe comprend également les activités de contrôle et le suivi continu des objectifs programmés, ainsi que l'analyse des données (rendements, coûts...) dans le but d'atteindre une efficacité du service routier en constante amélioration.

De façon générale, nous pouvons dire que ces activités n'agissent pas directement sur les éléments routiers mais doivent être réalisées pour gérer correctement l'exploitation des routes.

3.1 Définitions

Les activités réalisées par le Service de Conservation et d'Exploitation des Routes (COEX) sont structurées selon leur nature en 4 grands groupes : les activités de viabilité, les activités de conservation, les activités d'amélioration et les activités du système de gestion.

3.1.1 *Activités de viabilité*

Il s'agit d'activités destinées à faciliter, ou le cas échéant, à permettre aux véhicules d'emprunter une infrastructure routière dans des conditions de sécurité et de fluidité optimales.

Deux sous-groupes se distinguent selon la saison : saison hivernale ou ordinaire. On entend par activités de viabilité hivernale les activités réalisées pendant l'hiver suite à des phénomènes météorologiques normalement associés à cette saison. Les activités de viabilité restantes sont considérées comme ordinaires.

Ces activités ont un caractère urgent et requièrent une intervention immédiate, elles ne sont donc pas prévisibles.

3.1.2 *Activités de conservation*

Il s'agit des activités destinées à freiner le processus de dégradation des caractéristiques fonctionnelles ou structurales des éléments routiers. Ces activités sont programmables et doivent donc apparaître dans le plan d'entretien.

On peut différencier deux sous-groupes : les activités de conservation ordinaire et les activités de conservation extraordinaire. Les activités ordinaires sont les activités de conservation qui sont réalisées avec des moyens propres (humains et matériels). À l'inverse, les activités extraordinaires sont celles qui sont externalisées.

3.1.3 *Activités d'amélioration*

Ce sont les activités destinées à améliorer les conditions de sécurité et/ou corriger des fonctionnements ou des situations anormales. Elles sont généralement liées à des programmes de sécurité routière. Il peut s'agir de la correction d'un virage, l'aménagement d'une intersection, la stabilisation d'un talus, la reconstruction d'un mur instable ...

Les activités d'amélioration requièrent normalement la rédaction d'un projet constructif spécifique, l'intervention d'une entreprise de construction et la supervision d'une direction facultative.

3.1.4 *Activités du système de gestion*

Elles concernent toutes les activités réalisées par le COEX, qui alimentent la base de données sur laquelle sont fondées la méthodologie de travail et la gestion décrite dans le point suivant et qui permettent ainsi que cette base soit toujours actualisée. On pourrait inclure dans ce type d'activités celles allant de la réalisation de fiches d'inspection et/ou de suivi des activités d'entretien, aux travaux de mise à jour des inventaires faisant suite aux activités de conservation (ordinaires et extraordinaires) et aux activités d'amélioration réalisées tout au long de l'année.

Les activités de contrôle et de suivi permanent des objectifs programmés ainsi que les analyses de données (rendements, coûts,...) destinés à améliorer de façon permanente l'efficacité du service routier font également partie de ce groupe.

D'une manière générale, nous pouvons dire qu'il s'agit d'activités qui n'ont pas de conséquences directes sur les éléments routiers mais qu'il est important d'effectuer pour une bonne gestion de l'exploitation des routes.

4 PLAN D'ENTRETIEN INTEGRAL DU RESEAU ROUTIER

4.1 MÉTHODOLOGIE

4.1.1 Objectifs

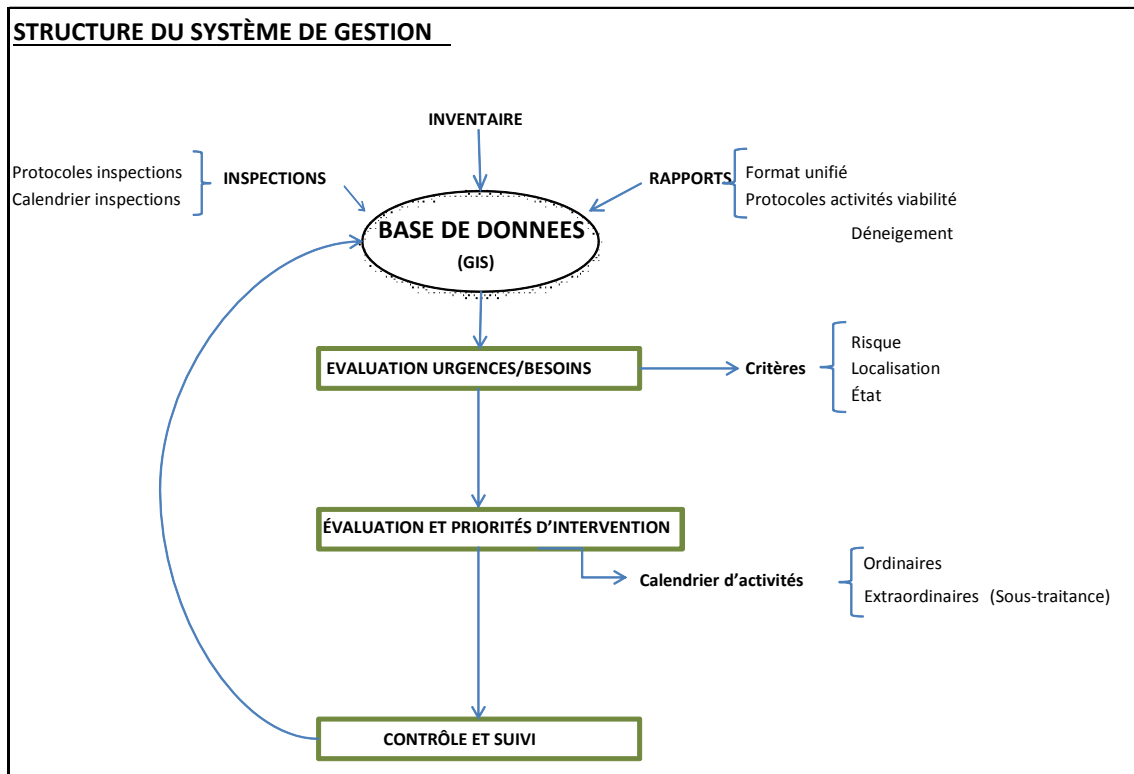


Fig 2- Structure du système de gestion

L'objectif du Plan d'Entretien est de planifier les activités de conservation (ordinaires et extraordinaires) réalisées par le COEX en se basant sur des critères objectifs qui permettent d'évaluer les besoins et d'établir de façon standardisée des priorités quant aux interventions à réaliser. L'objectif final doit être d'optimiser l'efficacité du service.

4.1.2 Base de données

Elle est constituée par tous les éléments existants du réseau de routes principales et secondaires de la Principauté d'Andorre dont l'entretien est à la charge du COEX. La base de données contient les caractéristiques, l'état de conservation, la situation géographique et une photographie de chaque élément. Toute cette information est intégrée à un système d'information géographique (SIG) qui permet aux responsables du COEX de consulter l'état du réseau routier en temps réel.

4.1.2.1 Point de départ

Dans le but de créer une source de données la plus fiable et la plus actualisée possible, la technologie Mobile Mapping a été utilisée. Cette technologie consiste à capturer des informations digitalisées et instantanées au moyen d'un véhicule. Le recueil d'informations se fait à travers une levée topographique et la capture d'une séquence d'images géoréférencées tous les 6 mètres de façon simultanée. Toutes les données recueillies sont traitées ultérieurement afin de visualiser conjointement toutes les images et les données topographiques dans un GIS spécialement conçu pour les inventaires routiers.

Cette technologie facilite de façon significative le travail sur le terrain qu'il faudrait réaliser en l'absence de ce moyen.

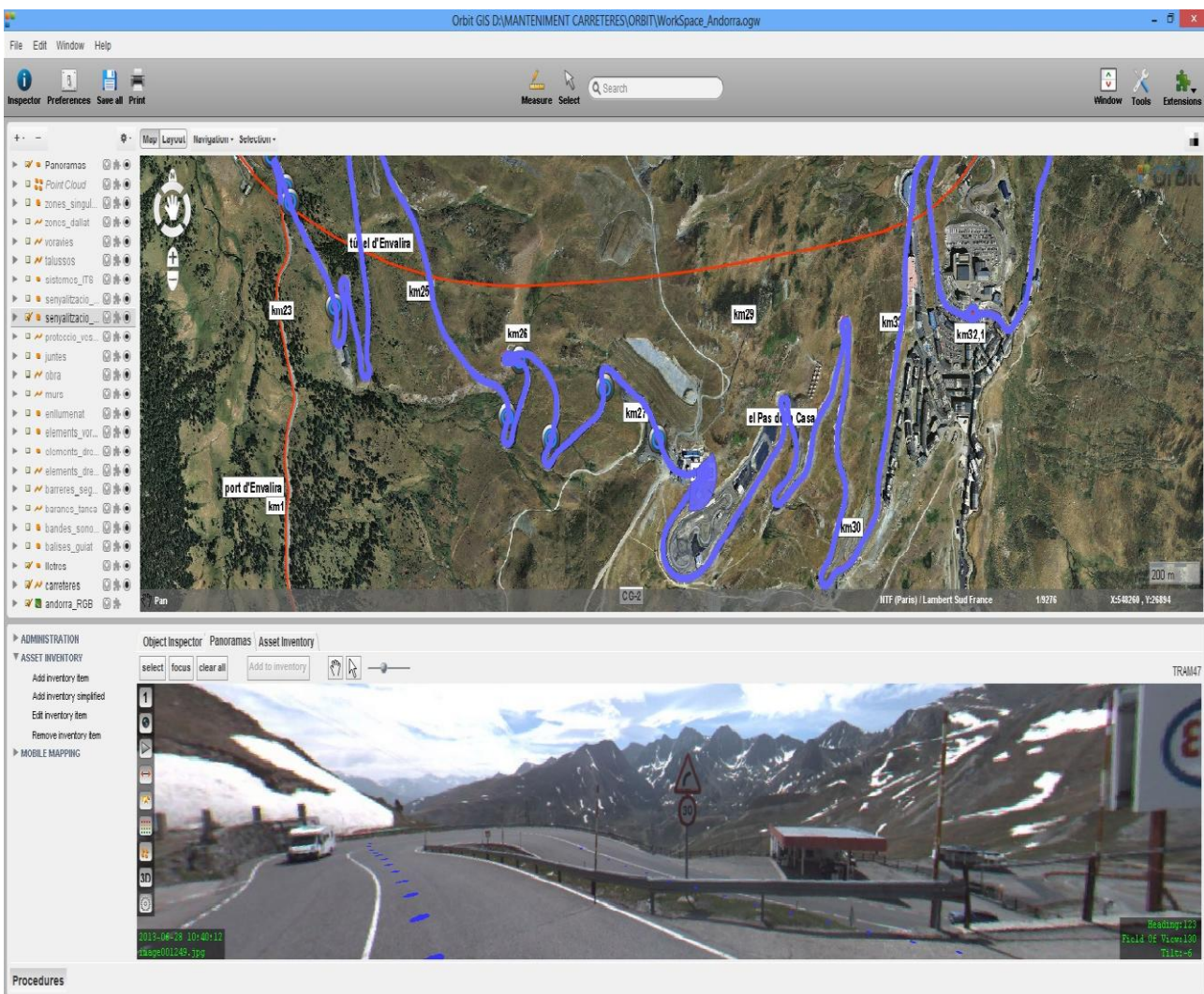


Photo 1 – Écran de travail du GIS utilisé pour l'inventaire

4.1.2.2 Entretien et mise à jour de la base de données

Le point principal pour garantir une bonne méthodologie de travail consiste à disposer d'une base de données la plus à jour possible.

Sur la base de l'inventaire réalisé en 2013 (considéré comme le point de départ du nouveau système de gestion de données), la méthodologie prévoit la rétroinformation permanente de données à partir des activités du système de gestion détaillé ci-après.

- Fiches d'inspection : Elles font partie de l'information de base nécessaire utilisée pour programmer le calendrier d'activités que le COEX doit réaliser chaque année.

- Fiches d'activités : Les données recueillies ont deux finalités différentes. Elles servent d'une part à contrôler et à réaliser le suivi du travail prévu et d'autre part, à tenir l'inventaire à jour.

- Mise à jour de l'inventaire au moyen de la technologie Mobile Mapping : dans le but de disposer en permanence d'une base de données à jour, il est conseillé de réaliser une capture massive des données de façon périodique -tous les cinq ans- qui permet de mettre à jour toutes les zones du réseau routier sur lesquelles des travaux d'amélioration ont été effectués.

4.1.3 *Évaluation des besoins*

Le point suivant qui comprend le système de gestion consiste à analyser la "photographie" du réseau routier de l'année en cours afin de programmer un plan d'entretien pour l'année suivante. Cette "photo" n'est autre que la base de données du système défini dans le point précédent. Il convient de noter que seules les activités de conservation seront planifiées contrairement aux activités de viabilité qui de par leur caractère urgent et exigeant une réponse immédiate ne sont pas programmables, tout comme les activités d'amélioration prévues dans la liste d'amélioration et qui ne peuvent être réalisées que si l'Administration dispose des ressources économiques nécessaires.

4.1.3.1 Critères d'évaluation

Afin d'établir des priorités concernant les activités d'élaboration du plan d'entretien, les critères d'évaluation des différents éléments routiers répertoriés ont été établis :

- **Risque** : il s'agit du risque en matière de sécurité routière, engendré par le fait de ne pas disposer de l'élément évalué dans des conditions de service. On peut distinguer le risque élevé, moyen ou faible.

- **Localisation** : il s'agit d'établir des priorités d'intervention sur des éléments en fonction de la route où ils se trouvent. A cet effet, il existe une classification de routes principales (G1, G2, G3, G4) et secondaires (S1 et S2), élaborée à partir des intensités quotidiennes moyennes de circulation.

- **État** : il se base sur l'état de conservation d'un élément. Ces informations sont recueillies sur la base de données du système dans laquelle l'état des éléments est évalué à partir de trois états : correct, endommagé ou à remplacer.

4.1.3.2 Notation et ordre de priorité

Après les avoir évalués de façon qualitative, suivant les critères décrits (risque, localisation et état de tous les éléments à conserver et/ou à entretenir sur l'ensemble du réseau routier de la Principauté d'Andorre, il faut les transformer en un système de notation homogène qui permet d'obtenir une valeur quantitative pour chacun d'entre eux. En ce sens, le tableau suivant d'évaluation-notation de chacun des critères décrits précédemment a été pris en compte :

RISQUE		LOCALISATION		ÉTAT	
ÉLEVÉ	10	G1	10	À remplacer	10
		G2	8		
MOYEN	7	G3	6	Endommagé	5
		S1	5		
PEU ÉLEVÉ	4	G4	4	Correct	0
		S2	3		

Figure 6 - Évaluation – notation des critères d'évaluation

À partir de ces valeurs quantitatives homogénéisées sur une même échelle de notation (de 1 à 10) et après avoir attribué un poids spécifique à chacun des critères en fonctions de leur importance (la somme de ceux-ci devra être égale à 1), on obtient une valeur finale pondérée à partir de la formule suivante :

$$N_E = a \cdot R + b \cdot U + c \cdot E ; E > 0$$

$N_E = 0$ si $E=0$

Où :

N_E = Notation pondérée de l'élément

R = Risque (valeur numérique entre 1 et 10, selon le tableau 3)

U = Localisation (valeur numérique entre 1 et 10, selon le tableau 3)

E = État (valeur numérique entre 1 et 10, selon le tableau 3)

a = Poids associé au risque (0,3)

b = Poids associé à la localisation (0,4)

c = Poids associé à l'état (0,3)

Enfin, à partir des valeurs de notation finale obtenues pour chacun des éléments, ceux-ci peuvent être classés selon un ordre de priorité ou de besoin de conservation plus ou moins urgent (plus l'élément est proche de 10, plus il est urgent).

À cette liste définitive sont associés les coûts unitaires implicites d'entretien de chacun des éléments, dans le but de quantifier les coûts annuels associés aux activités de conservation. Cette liste établira la priorité d'intervention en fonction du degré d'urgence de chaque élément à entretenir et sera utilisée pour élaborer le plan d'entretien, c'est-à-dire le programme des activités de conservation à réaliser annuellement pour chaque exploitation. Le plan d'entretien en question comprend également la planification des activités de conservation extraordinaire définies en fonction de la dotation budgétaire de recrutement attribuée au COEX et de la liste des priorités.

4.1.4 *Contrôle et suivi*

Le dernier point prévu en ce qui concerne la méthodologie de travail décrite correspond

au contrôle et au suivi des activités prévues en fonction des programmes annuels établis à partir des priorités de conservation obtenues à travers le système d'évaluation et de notation défini précédemment.

Cette étape a pour but principal de vérifier si le plan d'entretien annuel établi pour chacun des travaux a été totalement ou partiellement mené à bien. Dans le cas où une des activités n'ait pas été réalisée correctement, une analyse des motifs s'imposera et il faudra trouver des solutions pour éviter que cela se reproduise dans le futur.

4.1.5 *Audit de suivi annuel*

Après avoir réalisé le contrôle et le suivi de l'année d'exploitation, il faudra rédiger un rapport d'audit où sera répertorié au moins un des aspects suivants :

- Mise à jour de l'inventaire
- Mémoire annuel de l'état du plan d'entretien des routes
- Activités prévues
- Activités réalisées
- Écart entre prévu et réalisé
- Analyse des motifs et/ou incidences
- Réalisation du plan d'entretien pour l'année d'exploitation suivante.
- Évaluation du système de travail prévu pour la nouvelle méthodologie mise en place
- Analyse des coûts associés aux activités réalisées
- Analyse de la rentabilité et comparaison avec des exercices précédents
- Possibilités d'amélioration
- Conclusions
- Proposition d'activités d'amélioration pour le prochain exercice

5 PLAN DIRECTEUR NATIONAL DE VIABILITÉ HIVERNALE

5.1 INTRODUCTION

5.1.1 *Objectif*

L'objectif du Plan Directeur National de Viabilité Hivernale est de définir, à partir des ressources disponibles, les priorités concernant les opérations de viabilité hivernale ainsi que les itinéraires que devront suivre les véhicules et les équipes de déneigement.

Le Plan Directeur National de la Viabilité Hivernale est un outil qui permet d'améliorer la gestion quotidienne de tous les agents impliqués dans la viabilité hivernale et doit garder une certaine flexibilité pour gérer des situations imprévues.

5.1.2 Distribution géographique du réseau routier.

La forme en Y de notre réseau routier et l'altitude des différentes zones entraînent une distribution des travaux de viabilité hivernale en **deux** secteurs bien différenciés. Le secteur de la vallée Nord formé par la CG1, CG3, CG4, CG5, CG6 ainsi que par toutes les routes secondaires concernées et le secteur de la vallée Est formé par la CG2 et ses routes secondaires.



Fig 3. Distribution en "Y" du réseau routier général

Le secteur de la vallée Est n'est long que de 70 km, contre 201 km pour le secteur de la vallée Nord, mais il se caractérise par le passage du Col d'Envalira et la frontière franco andorrane située au Pas de la Case.

5.1.3 Niveaux de services

En fonction de la situation stratégique de chaque tronçon du réseau routier, l'intensité moyenne quotidienne (IMD) et les moyens disponibles, il convient de définir un Niveau de Service qui définira, en fonction du degré de priorité qui lui sera attribué, les lignes d'intervention tactique de chaque tronçon.

Le critère le plus important -la viabilité hivernale est un service qui s'adresse aux citoyens et contribue à projeter une image favorable du pays- est l'amélioration constante tout en conservant au moins les niveaux actuels de service. Ce service doit cependant s'adapter aux réalités actuelles et aux infrastructures en optimisant les ressources disponibles. Cette amélioration sera obtenue en approfondissant la collaboration avec toutes les administrations.

En ce qui concerne les fréquences de passage des véhicules de viabilité hivernale, il est toujours difficile d'établir un standard adéquat étant donné qu'elles varieront en fonction de l'intensité de la chute de neige, la distance à parcourir sur le tronçon concerné, les moyens utilisés, la circulation, etc.

Dans ce cas, il convient de définir non pas une fréquence minimum de passage, mais des délais de déneigement de la chaussée, une fois la chute de neige terminée, qui seront plus stricts en fonction du degré de priorité de la route.

Les suivants NIVEAUX DE SERVICE sont définis :

<i>Nivell de servei 1</i>	Carretera o tram de màxima prioritat. Obertura les 24 hores del dia. Termini per la neteja en acabar la nevada: 2 hores*
<i>Nivell de servei 2</i>	Carretera o tram de màxima prioritat. Obertura les 24 hores del dia. Existeix ruta alternativa que en situacions puntuals aconsella la concentració d'esforços en altres llocs. Termini per la neteja en acabar la nevada: 2 hores*
<i>Nivell de servei 3</i>	Carretera secundària o general amb nuclis urbans o pistes d'esquí. Obertura les 24 hores del dia. ** Termini per la neteja en acabar la nevada: 4 hores*
<i>Nivell de servei 4</i>	Carretera secundària sense nuclis urbans. Obertura a partir de les 06:00 hores fins les 20:00 hores. S'obra després dels nivells 3. Termini per la neteja en acabar la nevada: 6 hores*
<i>Nivells de servei 0</i>	Carretera que per les seves característiques s'aconsella mantenir tancada durant l'hivern. (risc d'allaus, ferm en mal estat, etc.....)

Fig.4 –Niveaux de service routier– Plan Directeur National de la Viabilité Hivernale

5.1.4 ORGANISATION OPÉRATIONNELLE DU COEX

En ce qui concerne l'organisation de la viabilité hivernale, le dispositif opérationnel débute le 15 novembre et prend fin le 30 avril. Ce dispositif comprend une première phase de contrôle quotidien de l'état des principales routes avec des prévisions de gelées nocturnes.

L'ordre de priorités d'intervention est le suivant :

- Routes générales et accès aux frontières
- Accès aux agglomérations
- Accès aux écoles, hôpitaux et bâtiments administratifs
- Accès aux pistes de ski
- Routes et rues à circulation intense
- Autres routes secondaires

La gestion de la viabilité hivernale est menée d'une façon complètement directe. Le personnel, les installations, les machines tout comme les ateliers appartiennent à l'administration générale. Cette caractéristique est le résultat de différents motifs parmi lesquels :

- L'importance stratégique de la viabilité hivernale dans un pays de montagne avec une grande pression sur le territoire et une mobilité jouant un rôle important dans le bon déroulement de l'activité économique.
- Une gestion traditionnelle de la viabilité hivernale avec des résultats généralement satisfaisants.
- Jusqu'à il y a peu, un manque d'entreprises possédant une structure, des moyens et une expérience nécessaires à ce type de travail.

L'Unité d'Exploitation des Routes est chargée d'organiser et de gérer les différentes équipes de viabilité hivernale et est divisée en deux secteurs clairement différenciés :

Secteur de la Vallée Est

Il comprend la Route Principale N°2 à partir de la sortie de la ville des Escaldes, ainsi que les routes secondaires, les accès aux villages, aux stations de ski, au Pas de la Case et à la frontière française, au Col d'Envalira, etc., situés dans le bassin de la rivière Valira d'Ouest et qui s'articulent autour de la Route Principale N°2.

Le service est centralisé au refuge d'Envalira, à une altitude de 2000 mètres et dispose d'une équipe humaine de 11 conducteurs, 2 mécaniciens et 1 responsable. Il possède une flotte de machines de 15 véhicules équipés de pelles latérales, frontales, de saleuses, de fraises, de turbines, de turbo-fraises, ainsi que de 3 véhicules d'inspection.

Nivell de servei 2
CG2: km 23 a km 32,1

Itinerari 10:
9,1 km



Fig.5 –Itinéraire n°10 Col d'Envalira – Plan Directeur National de Viabilité Hivernale

Secteur Vallée Nord

Il comprend le reste des routes du pays. Son champ d'action couvre les plus grandes agglomérations (Andorre la Vieille et les Escaldes-Engordany), la frontière espagnole et les accès à quatre stations de ski.

Le service est centralisé dans les parcs de machines de la Cortinada, la Massana, et Andorre la Vieille et est constitué de 15 conducteurs, 2 mécaniciens et d'1 responsable. Sauf en cas de difficultés d'accès aux parcs, il s'agit d'un service à la demande, avec des conducteurs de garde disponibles 24h sur 24h. Le secteur dispose de 15 véhicules équipés de pelles latérales, de saleuses, de fraises et de turbines, et de 5 véhicules d'inspection.

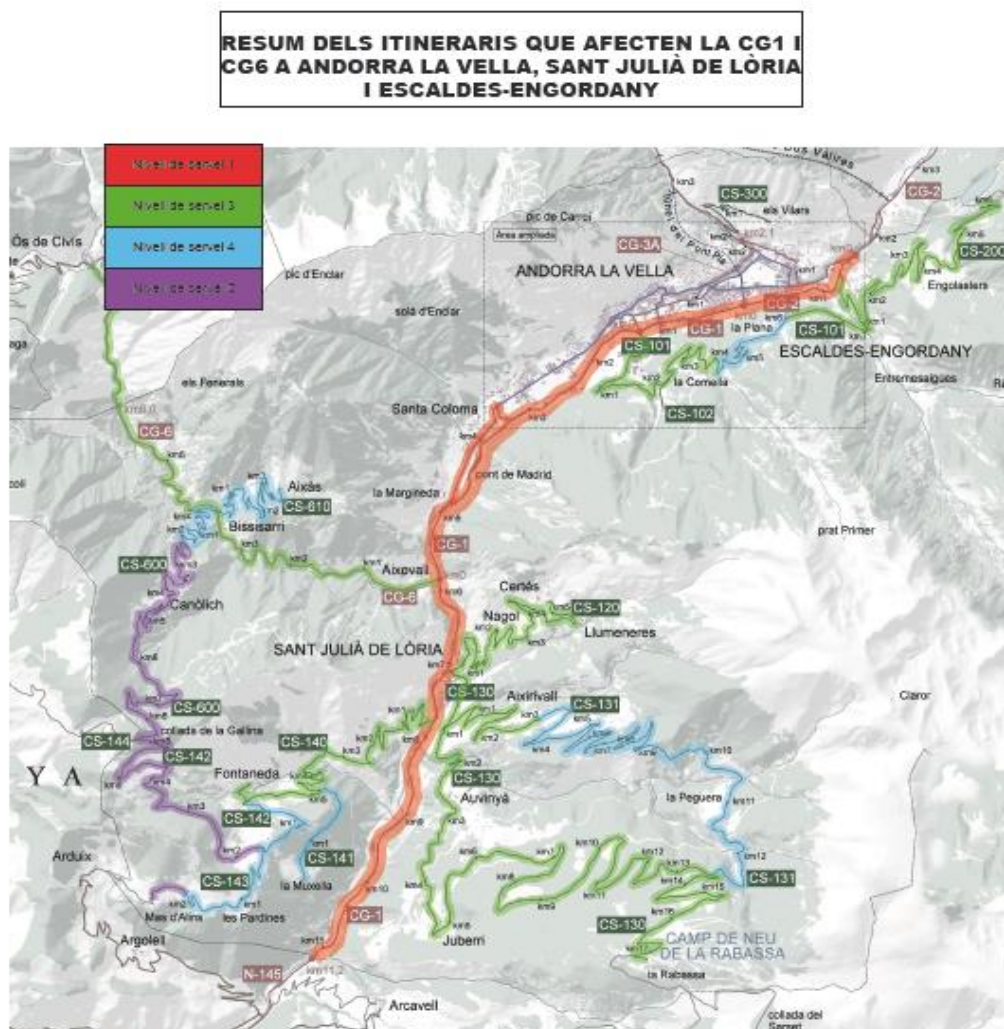


Fig.6 –Itinéraire frontière hispano andorrane – Plan Directeur National de Viabilité Hivernale

Les interventions sont sous la coupe des responsables des deux secteurs, sous les ordres du chef de l'Unité d'Exploitation et le chef du Service de Conservation et d'Exploitation des Routes. Les décisions sont prises en fonction de l'information recueillie quotidiennement par les inspecteurs routiers, les prévisions météorologiques de Météo France et Météo Catalogne ainsi que de l'étroite collaboration entre l'Agence de Mobilité et la Police.

5.1.5 Utilisation et consommation de fondants

Le Service de Conservation et d'Exploitation des Routes (COEX) – après qu'un appel d'offre ait été réalisé- gère la distribution de tous les fondants. L'Andorre utilise principalement du chlorure de sodium et accessoirement du chlorure de calcium. Au cours

des dernières années, il a été démontré que le sel sec humidifié avec de la saumure produit des résultats spectaculaires en permettant une meilleure efficacité et une économie de sel.

Tableau de consommation de sel des 11 dernières saisons d'hiver :

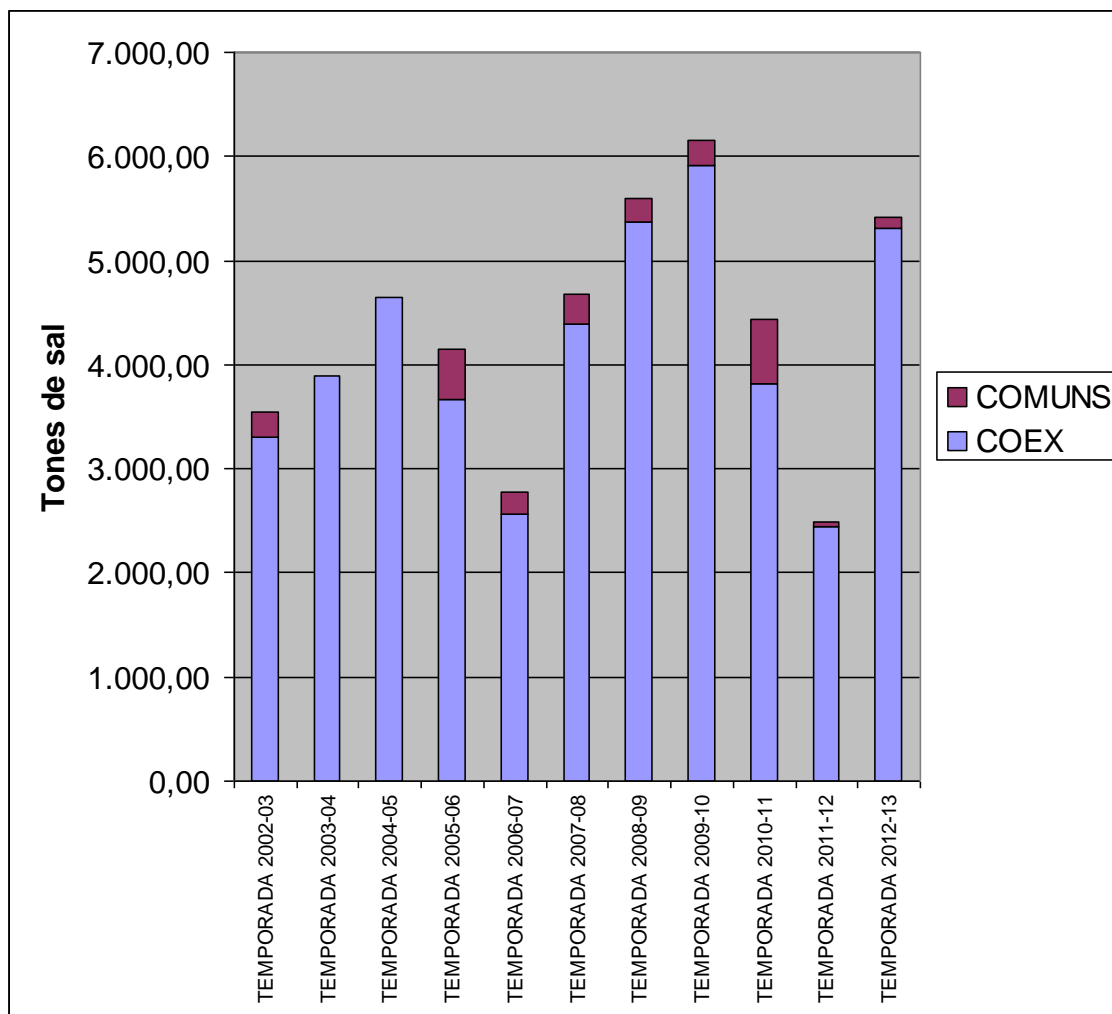


Fig.7 –Graphique de la consommation de fondants – Plan Directeur National de Viabilité Hivernale

5.1.6 *Conclusion*

Le “Plan Directeur National de Viabilité Hivernale” d’Andorre a été approuvé en 2008 et a été modifié tous les ans en fonction des besoins et des situations actuelles qui ont fait de ce document un outil flexible permettant de coordonner toutes les opérations de viabilité hivernale.

Nous sommes convaincus que grâce à l’incorporation récente du “Plan d’Entretien Intégral du Réseau Routier” d’Andorre à l’organisation du COEX, les opérations de viabilité hivernale, essentielles à l’économie de la Principauté d’Andorre, s’amélioreront et le niveau de service que nous devons offrir aux usagers de la route augmentera progressivement et améliorera l’état des routes.

En définitive, une bonne gestion de l’entretien et de la conservation associée à une bonne organisation territoriale des ressources dans les opérations propres à la viabilité hivernale permet, sans aucun doute, de préserver une grande partie du patrimoine de l’état, le Réseau Routier.