



Gestion des Ouvrages de Protection de Falaise (OPF)



Conseil Général
Hautes Alpes



Le Conseil Général des Hautes Alpes

- CG 05 : responsable et gestionnaire des routes départementales
- Contexte montagnard :
 - 1960 Km de routes départementales, dont la moitié est située au dessus de 1000 m d'altitude
 - Nombreux ouvrages : 963 ponts, 321 000 m² de murs de soutènement, 23 tunnels, 470 OPF
- Budget : 30 millions d'euros (investissement et fonctionnement). L'un des premiers départements français à investir sur les routes en dotation par habitant.
- Sécurité : sécurisation de nombreux itinéraires contre les chutes de blocs



Gestion du patrimoine départemental

- Sécurisation par rapport au risque « chutes de blocs » :
 - Expertises suite à événements
 - Diagnostics préventifs
- Gestion des ouvrages départementaux (OPF, ponts, murs...) :
 - Surveillance
 - Entretien



Organisation du CG05


Hautes Alpes
Conseil Général
Agences Territoriales et Maisons Techniques

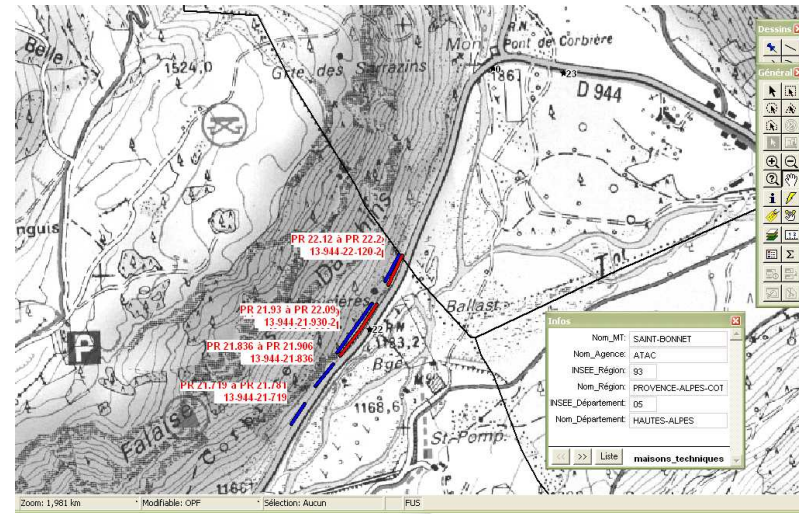
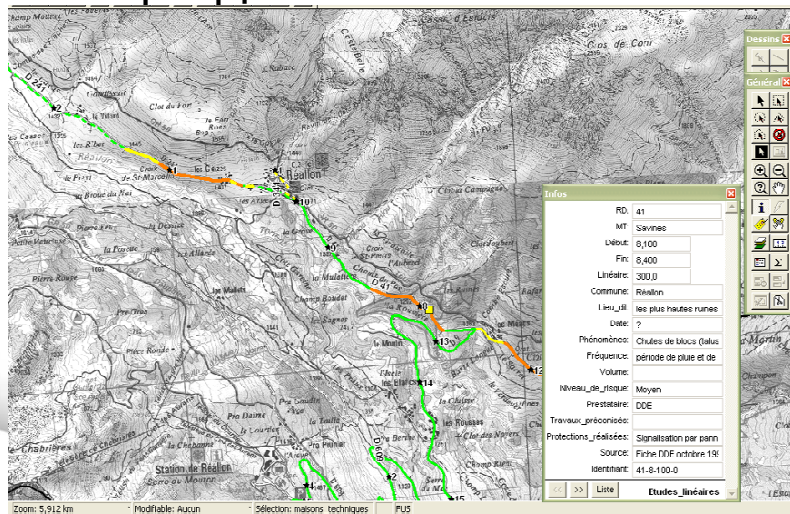


- Organisation technique territoriale :
 - « Centrale » : service Ingénierie des Investissement
 - 1 géologue responsable des risques naturels
 - 1 responsable Ouvrages d'art
 - Sur le terrain :
 - 3 Agences territoriales : 1 responsable étude et 1 travaux
 - 9 Maisons techniques : 2 référents OPF / AO (chefs d'équipe et agent d'exploitation)
- 26 personnes formées au déplacement en milieu périlleux



Outils de gestion

- SIG + Logiciel de gestion des OA (OASIS) + divers fiches :
 - 1. **Secteurs connus à risque** :
 - Les événements impactant les RD → fiches EVENEMENT et archives
 - Les secteurs étudiés -> divers études géotechniques, d'aléas / risques, fiches secteurs DDE
 - 2. **Secteurs protégés (parades)** :
 - Uniquement risque chutes de blocs : OPF (OASIS) → VISITES et INSPECTIONS
 - 3. **Programmation des études et travaux** :
 - Travaux d'investissement et d'entretien → MARCHE GENERAL de réalisation et de réparation OPF ou marchés spécifiques
 - Eléments utiles en cas d'évènements avec dommages corporels et dégâts sur





Moyens humains pour la gestion des risques naturels

Personnel au CG 05 habilité au déplacement en milieu périlleux : groupe constitué de 26 agents « référents OPF » formés au déplacement en milieu périlleux (grosse gestion aussi !)

| Missions | | Intervenants |
|--|--|---|
| Expertise géotechnique RN | | Géologue + accompagnant |
| Suivi des chantiers de sécurisation des falaises | | Géologue, Responsable travaux AT Agents de maîtrise et/ou Agents d'exploitation MT |
| Surveillance des ouvrages (ponts, murs, OPF) | Visites | Agent de maîtrise et/ou agent d'exploitation MT |
| | Inspections détaillées | Géologue RN, responsable OA ou BE |
| Travaux d'entretien | Talus : <ul style="list-style-type: none">- élagage de végétation- purges manuelles | Agent de maîtrise et/ou agent d'exploitation MT |
| | Ouvrages : <ul style="list-style-type: none">- petite maçonnerie- purge des OPF | |



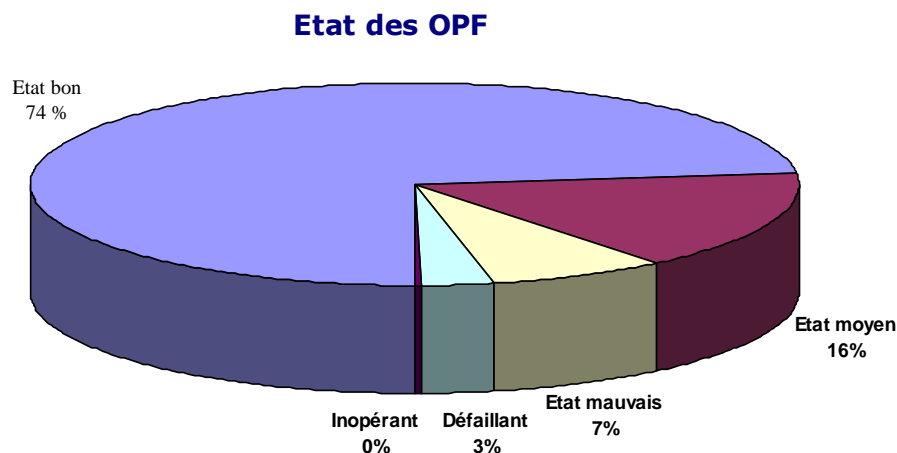
Nomenclature des ouvrages

- Grande diversité des ouvrages
- Accessibilité :
 - Ouvrages accessibles
 - Ouvrages non accessibles : pas d'accès (dangereux, raide, sans équipement)
- Seuls, les ouvrages accessibles sont donc "visitables" en régie. Ils représentent plus de 95% des cas.

| Types et sous-types d'ouvrage | | | |
|-------------------------------|---|--------|--------------------------------|
| PASSIFS | | ACTIFS | |
| 1. | BARRAGE ET FOSSE | 8. | CONFORTEMENT |
| 1.1. | Merlon | 8.1. | Ancrages passifs (clous) |
| 1.2. | Fosse | 8.2. | Ancrages actifs (tirants) |
| 1.3. | Merlon + fosse | 8.3. | Câblage |
| 1.4. | Déviateur | 8.4. | Emmaitotage |
| 2. | ECRAN A STRUCTURE RIGIDE | 8.5. | Béton projeté |
| 2.1. | Echelle de perroquets | 9. | Soutènement |
| 2.2. | Gabions | 9.1. | Butons |
| 2.3. | G.B.A. | 9.2. | Contrefort |
| 2.4. | Mur | 9.3. | Pilier |
| 2.5. | Blocs béton | 9.4. | Soutènement métallique |
| 2.6. | Rondins de bois | 10. | NAPPE PLAQUEE |
| 3. | BARRIERE OU ECRAN PEU DEFORMABLE | 10.1. | Grillage plaqué |
| 3.1. | Barrière de grillage | 10.2. | Filet plaqué |
| 3.2. | Barrière de filet (cl. 1 à 2) | 11. | SUPPRESSION DE MASSE |
| 3.3. | Barrière de filet (cl. 3 à 4) | 11.1. | Purge |
| 4. | ECRAN DEFORMABLE | 11.2. | Minage |
| 4.1. | Ecran freiné (cl. 5 à 9) | 11.3. | Reprofilage |
| 5. | NAPPE PENDUE | 11.4. | Talus avec risbermes |
| 5.1. | Grillage pendu ancré en tête | 12. | VEGETALISATION |
| 5.2. | Grillage pendu sur poteaux | 12.1. | Avec grillage et/ou géotextile |
| 5.3. | Filet pendu ancré en tête | 12.2. | Avec banquettes et/ou fascines |
| 5.4. | Filet pendu sur poteaux | 12.3. | Seule |
| 6. | OUVRAGE DE GENIE CIVIL | 13. | DRAINAGE |
| 6.1. | Galerie | 13.1. | Drainage profond |
| 6.2. | Casquette | 13.2. | Drainage superficiel |
| 6.3. | Tunnel | | |
| 7. | FORET DE PROTECTION | | |

Le patrimoine OPF, son état

- 470 OPF :
 - 236 au Nord
 - 135 au Centre
 - 99 dans le Sud
- Cout estimé à 20 M€ pour 225 km de RD protégées



- Etat :
 - $\frac{3}{4}$ en bon état
 - 16% en état moyen
 - 10% dégradés
- Deux grands types d'OPF :
 - 244 ouvrages métalliques « vulnérables » : nappes pendues, barrières, écrans
 - Les autres
- Interventions de maintenance dès le niveau MOYEN, au-delà, certains sont « perdus » :
 - Dépose totale ou laissé en l'état ?
 - Reconstruction...

La gestion des ouvrages (Cf. DOEER)

- La surveillance
 - Fiches Word depuis 2008, logiciel OASIS en cours de développement
 - Fréquence périodique
 - Visites (VP) : fréquence annuelle (agents)
 - Inspections Détaillées (IDP) : 1 fois tous les 5 ans (SII ou BE ou entreprise)
 - Fréquence exceptionnelle
 - Visites (VE) : dès nécessité (agents)
 - Inspections Détaillées (IDE) : dès nécessité (SII ou BE ou entreprise)
- La maintenance
 - Nouveau !
 - Grosses réparations ou technicité particulière : entreprise
 - Entretien courant : en régie (en cours de réflexion)
 - enlèvement de végétation dans les ouvrages et dans les talus
 - purges manuelles des ouvrages et des talus (blocs déplaçables, individualisés jusque 500L, poches de matériaux)

| | | OPF | n.0 | n+1 | n+2 | n+3 | n+4 | n+5 | n+6 | n+7 | n+8 | n+9 | n+10 | n+11 | n+12 | n+13 | n+14 |
|------------------|-----------------|--|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Types de visites | Périodiques | Visites Périodiques (VP) | 2008 | - | - | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| | | Inspections détaillées Périodiques (IDP) | | 2009 | | | | | 2014 | | | | | 2019 | | | |
| | Exceptionnelles | Visites Exceptionnelles (VE) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inspections Détaillées Exceptionnelles (IDE) | | | | | | | | | | | | | | | |

P.V. D'INSPECTION DETAILLEE D'O.P.F.
5. Nappe pendue

5.2 Grillage pendu sur poteaux

Conditions de la visite

| | | | |
|---------------------|--|----|------|
| Date | 19 | 05 | 2009 |
| Objet | <input checked="" type="checkbox"/> ID périodique (IDP) <input type="checkbox"/> ID exceptionnelle (IDE) liée à : <input type="checkbox"/> Evénement ou visite exceptionnelle (VE) <input type="checkbox"/> Visite périodique (VP) <input type="checkbox"/> Travaux de maintenance | | |
| Conditions météo | Beau | | |
| Matériel nécessaire | Dossier OPF, matériel prise de note, marqueur permanent, appareil photo, décamètre, EPI, dégraisseur, brosse métallique, marteau, pied à coulisse, etc. | | |
| Accessibilité | <input checked="" type="checkbox"/> Sans équipement spécial <input type="checkbox"/> Cordiste | | |
| Effectuée par | Pascal Renik, Bosco Alain, Buchot Guillaume | | |

Données générales

| | | | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|---------|----------------------------|-----|
| Ouvrage | Grillage pendu sur poteaux | N° d'identification | 12 | 042 | 10 | 300 |
| RD | 042 | PR début | 10+300 | PR fin | 10+400 | |
| Elevation/RD (m) | | GPS début | 5°46'41.3" E 44°16'03.7" N | GPS fin | 5°46'32.0" E 44°16'08.0" N | |
| Commune(s) | Châteaufort de chabre | Lieu-dit | Rocher du château | | | |
| Altitude (m NGF) | 620 | Linéaire protégé (m) | 40 | | | |
| Risque | Chute de pierres et de blocs | | | | | |

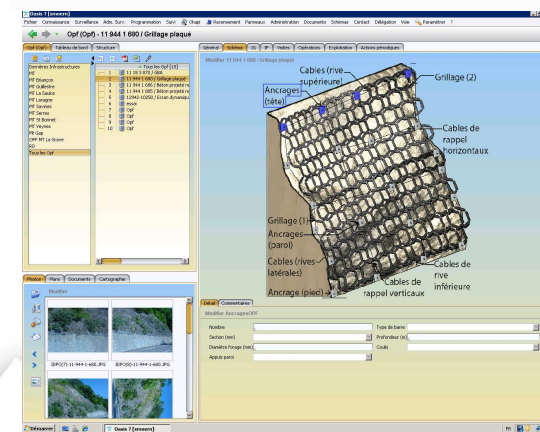
ENVIRONNEMENT - ENJEUX ET VULNERABILITE

| | |
|---|---|
| OPF situé | <input type="checkbox"/> En pied de talus <input checked="" type="checkbox"/> En versant <input checked="" type="checkbox"/> En amont <input type="checkbox"/> En aval |
| Morphologie | <input checked="" type="checkbox"/> Talus-falaise à l'aplomb + versant + falaise déportée <input type="checkbox"/> Versant + falaise déportée <input type="checkbox"/> Talus-falaise à l'aplomb |
| Aspect | <input type="checkbox"/> Récent <input type="checkbox"/> Indéterminé <input type="checkbox"/> Ancien |
| Piste d'accès | <input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON |
| Nature géologique et structure du talus | <input checked="" type="checkbox"/> Rocher <input type="checkbox"/> Formation meuble |
| Fractures | Falaise calcaire à gros bancs, faible pendage |

RAPPEL DES VISITES ET INSPECTIONS DETAILLEES ANTERIEURES

| | |
|---------------------------------|---|
| Type | <input checked="" type="checkbox"/> Visite périodique (VP) <input type="checkbox"/> Visite exceptionnelle (VE) |
| Date | 18 01 2008 |
| Etat général d'OPF | <input checked="" type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais |
| Type | <input type="checkbox"/> ID périodique (IDP) <input type="checkbox"/> ID exceptionnelle (IDE) |
| Date | |
| Moif IDE | Note IG 1 à 5 |
| Maintenance et travaux réalisés | <input type="checkbox"/> Maintenance préventive <input type="checkbox"/> Maintenance corrective |
| Type de travaux réalisés | |
| Entreprise | |

DIT - SMOE Mise à jour avril 2009 1/11





La maintenance en régie

- Entretien régulier grâce à la surveillance
- Moyens humains : équipe de volontaires polyvalents par Agence Territoriale :
 - 1 référent par Agence : responsables pôle route ou motivé
 - 1 équipe disponible tournant sur les différentes MT de son secteur, regroupant au mini 3 personnes par intervention :
 - 2 agents minimum en situation acrobatique (travail en binôme)
 - 1 agent sur la RD qui coordonne
 - 2 agents pour la gestion de la circulation si besoin
 - 1 agent pour l'évacuation des matériaux si besoin
- Moyens matériels :
 - Pour les purges : cannes à purges
 - Pour l'élagage : longe armée, pioche à racines, petite tronçonneuse, grands sécateurs à long manche
 - Pour les réparations sur ouvrages : petit matériel (pièces d'accastillage, câble, grillage, clé dynamométrique, grenouille...)



Les travaux externalisés : marché général de réalisation et de réparation des OPF

- 2 lots :
 - Nord : Géotechnique et Travaux Spéciaux (GTS)
 - Centre et Sud : Altitude Protection
- Objet :
 - Réalisation d'ouvrages neufs (< 90 000 € HT)
 - Entretien courant et réparation des ouvrages existants
 - Mise en sécurité en urgence
- Montant maxi annuel du MG : 400 000 € HT (par lot)
- Crédits CG annuels :
 - Entretien risques naturels : 50 000 € HT (par secteur)
 - Investissement – Travaux neufs : 800 000 € HT (sur le dépt, y compris marchés spécifiques)



Critères d'évaluation de la bonne gestion du patrimoine

- Document d'orientation de l'exploitation et de l'entretien de la route (DOEER)

1. Surveillance du patrimoine OPF

- **Visite périodique de tous les ouvrages effectuée chaque année :**

$$I = \frac{\text{Nombre d'OPF visités}}{\text{Nombre d'OPF total (par MT, par Agence, dans le département)}}$$

= 1, soit donc 100% des ouvrages visités tous les ans

- **Inspections détaillées périodiques effectuées tous les 5 ans :**

$$I \text{ 5 ans} = \frac{\text{Nombre d'OPF inspectés}}{\text{Nombre d'OPF total}}$$

= 1, soit donc 100% des ouvrages inspectés 1 fois tous les 5 ans

2. Travaux de maintenance sur OPF

- **Travaux de maintenance réalisés correctement dès nécessité (état moyen et au-delà) :**

Indicateur provisoire :

$$I_{\text{prov}} = \frac{\text{Nombre d'OPF traités}}{\text{Nombre d'OPF total}}$$

Indicateurs futurs lorsque le nombre d'ouvrages dont l'indice IG est supérieur ou égal à 2 (état moyen) sera connu. C'est-à-dire dès que la base de données OPF sera opérationnelle :

$$I1 = \frac{\text{Nombre d'OPF (IG} \geq 2\text{)}}{\text{Nombre total d'OPF}}$$

= % des ouvrages à entretenir

$$I2 = \frac{\text{Nombre d'ouvrages traités}}{\text{Nombre d'OPF (IG} \geq 2\text{)}}$$

= % de travaux réalisés dans l'année



Résumé

- Importance de la surveillance et de l'entretien du patrimoine OPF pour des raisons de sécurité publique
- Gestion complexe mais passionnante !