

n° - 007951-01

février 2012

## Glissement du Prat de Julian

*Risques de mouvements de terrain sur le site  
du Prat de Julian, commune de Vence*

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**





**CONSEIL GÉNÉRAL**  
**DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

**Rapport n° : 007951-01**

**Glissement du Prat de Julian**

*Risques de mouvements de terrain sur le site  
du Prat de Julian, commune de Vence*

établi par

**Jean-Pierre BESSON**

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

**Jean-Louis DURVILLE**

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

**février 2012**



---

## Table des matières

<b>Résumé.....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>8</b>
<b>1.Présentation du site - Historique.....</b>	<b>9</b>
1.1.Le site naturel.....	9
1.2.Les désordres.....	11
1.3.L'occupation du site et les travaux.....	11
<b>2.Les études et les solutions techniques .....</b>	<b>13</b>
2.1.Les études réalisées .....	13
2.2.Les solutions techniques proposées par les bureaux d'études.....	14
<b>3.La prise en compte du risque par la réglementation.....</b>	<b>17</b>
3.1.Le PPRN.....	17
3.2.Le POS/PLU.....	19
<b>4.Diagnostic et propositions de la mission.....</b>	<b>20</b>
4.1.Diagnostic.....	21
4.2.Propositions.....	24
<b>Annexes.....</b>	<b>27</b>
<b>Annexe 1.Lettre de mission .....</b>	<b>28</b>
<b>Annexe 2.Liste des personnes rencontrées.....</b>	<b>31</b>
<b>Annexe 3.Chronologie.....</b>	<b>32</b>
<b>Annexe 4.Principales études réalisées sur le site.....</b>	<b>34</b>
<b>Annexe 5.Glossaire des sigles et acronymes.....</b>	<b>42</b>



---

# Résumé

Le site de Prat de Julian (commune de Vence, Alpes-Maritimes), d'une superficie de 6 ha environ, occupé par 35 constructions, a subi en 2000 un glissement qui a entraîné l'évacuation définitive de plusieurs habitations. Compte tenu des conditions géologiques et géotechniques, il apparaît que ce scénario peut se reproduire lors d'un prochain épisode de fortes précipitations, causant à la fois une remontée des nappes et une érosion de pied par la rivière Lubiane.

Un Plan de Prévention des Risques a été approuvé en 2005, qui classe la zone en zone non constructible. Le projet de PLU, qui doit être soumis à enquête publique au premier semestre 2012, prend en compte ce zonage.

De nombreuses études et reconnaissances ont eu lieu dans la dernière décennie sur le site du Prat de Julian. Les solutions avancées, hormis celle de l'expropriation pour risque majeur, combinent en des proportions variables drainage de surface et en profondeur avec mise en place d'une butée de pied.

La mission estime que le risque fort, mettant en danger les vies humaines, se concentre à proximité du talus de la Lubiane et en conséquence une expropriation des habitations concernées est recommandée. La mission a recommandé à la DDTM des Alpes-Maritimes de faire réaliser une estimation de la valeur de chacun des biens situés sur le site.

Sur le reste du Prat de Julian, si la vie des personnes n'est pas menacée à court terme, il est très probable que de nouveaux désordres apparaîtront, affectant le terrain et les constructions. Les techniques de stabilisation du site, si l'on veut qu'elles soient fiables et durables, sont très coûteuses ; elles n'empêcheront probablement pas que des désordres, certes mineurs, se produisent ; elles-mêmes pourraient en provoquer, par suite de la mauvaise qualité des terrains. Enfin, des problèmes environnementaux liés à ces solutions paraissent difficiles à résoudre, tels que le maintien en bon état de la rivière et surtout l'important trafic de camions, dans une voirie étroite en milieu pavillonnaire, pendant les travaux.

En conséquence, la mission prend comme principe qu'à terme, peut-être éloigné, il n'y ait plus d'occupation permanente sur le site. Elle suggère que progressivement les constructions soient rachetées par la puissance publique, la commune pouvant en particulier jouer de son droit de préemption.

Dans la période intermédiaire, où des habitations subsisteront sur le site, une instrumentation de suivi du glissement est à prévoir et des mesures minimalistes de conservation du terrain sont recommandées.





---

# Introduction

Le site du Prat Julian (commune de Vence, Alpes-Maritimes) a été soumis dans le passé à divers mouvements de terrain, et notamment pendant l'hiver 2000-2001. à la suite de ce dernier épisode, des constructions ont dû être abandonnées ; des investigations géologiques et géotechniques ont été menées et des mesures topographiques engagées. Différentes solutions ont été proposées, depuis l'expropriation pour risque majeur jusqu'à un confortement lourd de toute la zone, sans qu'un consensus apparaisse.

Par lettre du 8 août 2011, la directrice de cabinet de la ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement a demandé au vice-président du Conseil général de l'environnement et du développement durable de diligenter une mission sur les risques de mouvements de terrain sur le site de Prat de Julian, commune de Vence.

Le vice-président a désigné, le 29 août 2011, messieurs Jean-Pierre Besson et Jean-Louis Durville, ingénieurs généraux des ponts, des eaux et des forêts, pour effectuer cette mission.

Les deux ingénieurs généraux se sont rendus deux fois à Vence, pour une visite du site et un contact avec un représentant de l'association des habitants du quartier, et ont participé à une réunion en mairie en présence de la sous-préfète chargée de la montagne. Ils ont aussi rencontré le directeur départemental des territoires et de la mer et ses services, les spécialistes du Cete-Méditerranée, un bureau d'études et un chercheur de l'université.

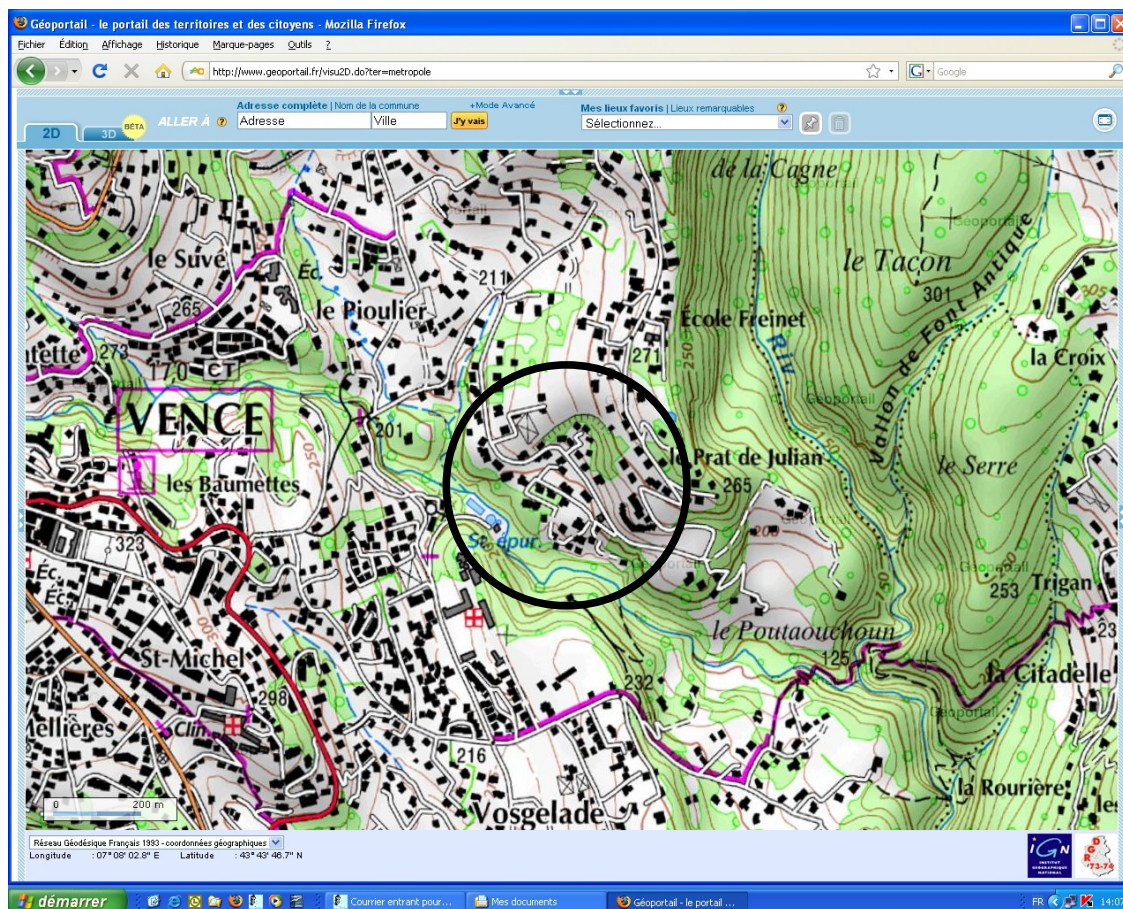
Le rapport qui suit analyse d'abord les conditions régissant la stabilité du site, à la lumière des rapports des différents bureaux d'étude. La prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme est ensuite examinée, puis un diagnostic et des propositions sont formulés.



# 1. Présentation du site - Historique

## 1.1. Le site naturel

Le glissement du Prat de Julian se situe sur la commune de Vence, dans les Alpes-Maritimes, en rive gauche de la Lubiane, affluent de la Cagne. Il occupe une sorte de cirque d'axe NNE-SSW, limité dans sa partie nord par un talus de 15 à 30 m de haut et qui s'ouvre vers le sud ; dans cette direction, c'est la Lubiane, encaissée de 10 à 15 m, qui marque la limite aval du glissement.



*Situation du Prat de Julian (image du Géoportail). On localise la morphologie en cirque et la rivière Lubiane, avec la station dépollution en rive droite.*

Le corps du glissement a pour longueur 350 m et pour largeur 280 m. Le point haut du glissement est à la cote 220 m environ et le point bas, à peu près au niveau de la Lubiane, soit entre 175 m côté amont et 165 m à l'aval.

---

Les formations géologiques présentes localement peuvent être divisées en trois unités :

- des marno-calcaires du Crétacé à la base ;
- des sables argileux de l'Éocène inférieur ;
- un calcaire gréseux de l'Éocène moyen.

Sur le plan structural, les pendages des couches sont faibles à modérés dans le secteur. Des failles sont sans doute présentes, qui expliquent que le substratum du glissement est par endroits éocène, par endroits crétacé ; leur localisation précise n'est pas connue.

Les reconnaissances géologiques effectuées depuis 2001 permettent d'affirmer que l'on est en présence d'un glissement ancien, datant sans doute de quelques milliers d'années. Ce glissement s'est produit au sein des sables argileux éocènes, probablement en plusieurs épisodes (celui de janvier 2001 étant le dernier en date) ; ces mouvements successifs, d'ampleur cumulée d'ordre décimétrique, expliquent la morphologie en cirque et la déviation locale du lit de la Lubiane.

Ainsi le corps du glissement, qui occupe l'intérieur du cirque, est constitué de matériaux remaniés, formant un « glissat » très hétérogène, constitué d'argiles, de sables et de blocs calcaires emballés, et dont l'épaisseur peut atteindre une quinzaine de mètres.

Deux facteurs principaux, outre les mauvaises caractéristiques mécaniques des sables argileux, peuvent expliquer la déstabilisation et ses réactivations :

- l'érosion de pied par la Lubiane, qui de nos jours s'exerce principalement lors des crues (débit centennal estimé à 58 m<sup>3</sup>/s),
- les apports d'eau dans le glissement, soit par ruissellement venant de l'amont, soit par cheminements souterrains.

Sur ce dernier point, les études hydrogéologiques montrent que l'alimentation principale du corps du glissement vient de l'amont, côté NNW, à travers les calcaires éocènes, plus ou moins karstifiés, et les colluvions qui les masquent ; quelques sources émergent d'ailleurs à la limite amont du glissement. L'hypothèse d'une alimentation « par en dessous », le long de failles du substratum, a été avancée ; elle resterait à confirmer.

Le battement de la nappe phréatique dépasse localement 3 m. Le site est très humide dans sa partie aval (nappe quasi-affleurante à certaines époques), comme en témoigne l'abondance des prêles et la présence de plusieurs sources.

## **1.2. Les désordres**

Selon le rapport Simecsol-Mangan de 2001, de premiers désordres sont apparus sur la maison « Cavallin » dans les années cinquante, la maison devant finalement être évacuée en 1960. Des mouvements sont signalés dans les années 1979-1981.

En octobre 1981, lors de fortes pluies, des coulées de boue se sont produites. En 1989, puis à plusieurs reprises au cours de la décennie 90, des désordres divers sont apparus.

Tous ces désordres ne sont pas nécessairement imputables à un vaste glissement d'ensemble (certaines coulées de boue semblent avoir leur origine dans le versant formant le cirque à l'amont), mais ils témoignent globalement de terrains de mauvaises caractéristiques géotechniques. En particulier, le talus de la rive gauche de la Lubiane est manifestement instable.

L'épisode majeur se situe en décembre 2000 – janvier 2001, à la suite de trois mois extrêmement pluvieux, les désordres se poursuivant avec une moindre intensité pendant encore quelques mois. Les dégradations majeures affectent le talus de la rive gauche de la Lubiane, en face de la STEP (station d'épuration des eaux usées) : la couronne supérieure de ces glissements menace des habitations et les coulées de boue à l'aval obstruent le lit de la Lubiane. Plusieurs maisons seront évacuées et définitivement abandonnées, dont certaines ont été démolies. Des fissures apparaissent aussi en divers endroits, coupant des canalisations ou endommageant les revêtements routiers. On peut remarquer qu'elles suivent assez bien le pourtour du cirque, au pied de l'escarpement, ce qui a permis de dessiner les contours d'un glissement d'ensemble. Le chemin de Poutaoutchoun est coupé à l'aval de la maison Plateau et ne sera pas réouvert.

Un arrêté constatant l'état de catastrophe naturelle est intervenu le 22 avril 2001.

Au cours de la décennie 2000, les principaux désordres concernent une maison située dans la zone nord du glissement (n° 5 sur le plan du § 4.1) : des travaux de reprise en sous-œuvre réalisés en 2005, suite à une fissuration importante en 2004, n'ont pas empêché de nouveaux désordres dès 2006. Le long de la Lubiane, la végétation semble cicatriser les glissements de 2001.

## **1.3. L'occupation du site et les travaux**

En 1930, une seule maison existe sur le Prat de Julian, mais on en trouve 8 en 1970 et 35 en 2000. Le site s'est donc progressivement urbanisé depuis 40-50 ans.

Le chemin du Pioulier, aujourd'hui une route revêtue, a été ouvert à la fin des années 40.

Des canalisations d'eau potable alimentent le secteur à partir du réservoir du Pioulier situé au-dessus de l'escarpement du cirque. Un réseau de canalisations d'eaux usées va rejoindre la STEP, mais plusieurs maisons ne lui sont pas reliées et disposent d'un assainissement individuel.

---

Le réseau d'eaux pluviales est assez sommaire. Il semble que dans les années passées un ruissellement venant de l'amont du cirque se soit librement écoulé vers celui-ci ; des travaux ont été réalisés en 2006-2007 pour collecter les eaux à l'amont du chemin du Freinet et les rejeter à l'extérieur du cirque.

A l'intérieur du Prat de Julian, des sources alimentent un réseau complexe de captages, de bassins et de conduites d'évacuation. Les eaux sont utilisées pour l'arrosage.

Le réseau de canalisations, eau potable et eaux usées, a reçu quelques réparations après la crise de l'hiver 2000-2001. Un projet de restructuration du réseau d'eau potable existe depuis 2008.

La station d'épuration communale (STEP), sur la rive droite de la Lubiane, a été mise en service en 1978. Un mur de gabions de 4 m de haut a été construit dans les années 80 pour la protéger des crues de la Lubiane et des coulées de boue venant de la rive gauche. Il a été rénové en 2010-2011, et un autre mur en gabions, moins haut, a été élevé sur la rive gauche au pied du glissement (travaux d'un montant de 100 k€).

---

## 2. Les études et les solutions techniques

*De nombreux bureaux d'études, publics ou privés, ainsi que des chercheurs de l'université de Nice Sophia-Antipolis sont intervenus sur le site de Prat de Julian depuis une douzaine d'années.*

### 2.1. Les études réalisées

*Les principales études réalisées sur le site et communiquées à la mission sont les suivantes ; elles sont brièvement commentées dans l'annexe 4.*

**Titre** : Diagnostic géologique et hydrologique - Commune de Vence, Le Prat de Julian

**Auteur** : Eau et Perspectives

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Janvier 1999

**Titre** : Avis géologique - Commune de Vence, Le Prat de Julian, Glissements de décembre 2000/janvier 2001

**Auteur** : Cete-Méditerranée

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Janvier 2001

**Titre** : Étude géologique, hydrogéologique et géotechnique, Glissement de Prat de Julian, Vence

**Auteur** : EEG-Simecsol et C. Mangan

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Septembre 2001

**Titre** : Étude complémentaire, Glissement de Prat de Julian, Vence

**Auteur** : Arcadis - EEG-Simecsol

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Septembre 2003

**Titre** : Glissement de terrain de Prat de Julian – Étude de faisabilité et phasage des travaux

**Auteur** : IMS-RN

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Mars 2008

**Titre** : Compte-rendu annuel : campagnes de mesures de mai 2006, septembre 2006 et janvier 2007

**Auteur** : HydroGéophy - Géolithe

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Avril 2007

---

**Titre** : Compte-rendu annuel : campagnes de mesures de mai 2007, décembre 2007 et janvier 2008

**Auteur** : HydroGéophy - Géolithe

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Mars 2008

**Titre** : Étude hydraulique de la Lubiane – Station d'épuration de la Vosgelade

**Auteur** : Sogreah

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Avril 2009

**Titre** : Rapport janvier-juillet 2009 du suivi de l'instrumentation du glissement de terrain de Vence (06) : analyse des corrélations entre les signaux hydrogéophysiques et la cinématique du glissement de terrain de Vence (06)

**Auteur** : Laboratoire Géoosciences Azur

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Octobre 2009

**Titre** : Complément au rapport de Vence : Analyse technique et interprétative des données de surveillance du glissement de terrain de Prat de Julian, commune de Vence (06)

**Auteur** : Laboratoire Géoosciences Azur

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Décembre 2009

**Titre** : Note géotechnique synthétique

**Auteur** : Cete-Méditerranée

**Client** : DDT 06

**Date** : Mars 2010

**Titre** : Le glissement de terrain de Prat de Julian – Analyse des données d'auscultation de 2008 à 2011

**Auteur** : Laboratoire Géoosciences Azur

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Décembre 2011

## **2.2. Les solutions techniques proposées par les bureaux d'études**

Indépendamment d'une option d'abandon du Prat de Julian avec recours à la loi Barnier (expropriation pour risque majeur<sup>1</sup>), option parfois avancée depuis 2001, plusieurs techniques de stabilisation ont été proposées par les uns ou les autres :

- limitation de l'infiltration et drainage de la nappe phréatique,

---

<sup>1</sup> La mission a recommandé à la DDTM des Alpes-Maritimes de faire réaliser une estimation de la valeur de chacun des biens situés sur le site, donnée nécessaire pour établir un dossier d'expropriation.



- 
- butée de pied plus ou moins importante, avec ou sans déplacement de la Lubiane vers la rive droite,
  - remblaiement de la vallée avec couverture de la Lubiane.

Dans un glissement de terrain, la maîtrise des eaux est essentielle ; elle a pour but de réduire les pressions interstitielles au niveau de la surface de rupture. Elle a été préconisée très tôt, assez logiquement compte tenu de l'humidité bien connue du site : collecte des eaux de surface, vérification de l'étanchéité des canalisations et drainage de la nappe phréatique.

La collecte des eaux de surface était déjà mise en avant dans le rapport « Eaux et perspectives » de 1999 et son importance a été rappelée régulièrement par les différents intervenants.

Le drainage de la nappe a été proposé par EEG-Simecsol/Mangan en 2001, sous forme de tranchées drainantes de 6 à 8 m de profondeur, ouvrages de large emprise perturbant significativement le site, associées à une butée de pied. Cette solution est affinée dans le rapport de 2003, en distinguant un réseau primaire de tranchées larges et un réseau secondaire de tranchées étroites (coût estimé à 1,5 M€) et en augmentant la longueur de butée de pied (coût estimé à 7 M€).

L'option du drainage est effectivement *a priori* pertinente, mais sa réalisation sur le site de Prat de Julian se heurte à plusieurs difficultés : difficulté de réalisation (creusement sous la nappe, avec passées sableuses) ; emprise des ouvrages (même si l'évacuation de plusieurs maisons, effective ou à réaliser, facilite les choses) ; efficacité modeste dans un terrain par endroits très peu perméable (donc rayon d'action limité) ; tassements liés à la baisse du niveau de nappe et à la consolidation du sol, pouvant causer des désordres sur des constructions de qualité médiocre.

La butée de pied est une solution robuste mais l'apport en matériaux est handicapé par la question des accès : chaussées étroites dans une zone d'habitat pavillonnaire.

L'étude IMS-RN de 2008 propose également une association : drainage + butée. L'utilisation de drains-siphons évite de creuser des tranchées (les drains sont mis dans des forages) mais il en faut un grand nombre, ce qui conduit à un coût de 8,9 M€. Notons aussi que cette technique nécessite une maintenance vigilante.

IMS-RN propose aussi des solutions de butée seule avec déplacement de la Lubiane (dans l'hypothèse d'un abandon de la station d'épuration) et enfin une solution que le bureau d'études considère comme la mieux adaptée : le comblement de la vallée de la Lubiane, avec busage de la rivière. Le stockage -rémunéré - de matériaux inertes de décharge compenserait une bonne partie du coût des travaux et ramènerait le coût total à 2 M€. Cette solution, pour séduisante qu'elle soit (résolution définitive du problème de glissement), présente plusieurs inconvénients : le busage d'une rivière « naturelle » n'est pas un acte anodin ; il nécessiterait des études environnementales qui pourraient conclure à un rejet d'une telle artificialisation (en tout état de cause, un dimensionnement surabondant de la section doit être pris en compte) et surtout, le chantier de terrassement engendrerait un trafic de camions pendant de nombreuses années (15 à 20 ans, dans certaines hypothèses).

---

Ces solutions imposant des mouvements de terres importants ou des perturbations du cours d'eau ont aussi des impacts environnementaux et il en résulte des contraintes sérieuses pour les travaux.

### 3. La prise en compte du risque par la réglementation

*Deux documents prennent en compte les risques naturels dans la commune de Vence : le PPRN et le PLU. Par ces documents, aucun développement de la construction sur le site n'est autorisé aujourd'hui.*

#### 3.1. Le PPRN

##### 3.1.1. Historique

Le Plan de Prévention des Risques (PPR) de mouvements de terrain sur la commune de Vence, prescrit le 24 décembre 1996, a été approuvé le 10 novembre 2005.

Pourquoi une telle durée ? La gestation de ce PPR n'a pas été facile ! A la suite de l'arrêté préfectoral de mise à l'enquête publique, il a été expliqué à la mission que la commune a émis un avis défavorable le 12 septembre 1997. Il a donc fallu procéder à des études complémentaires et mettre le PPR en révision.

Un deuxième projet de PPR fait l'objet d'un arrêté de mise en application anticipée le 12 janvier 2001. Les études et discussions continuent, un troisième projet de PPR fait l'objet d'un arrêté de mise en application anticipée le 7 avril 2004... et une deuxième enquête publique est lancée, par arrêté préfectoral du 24 septembre 2004.

Après les consultations préalables à l'enquête publique, celle-ci se déroule du 18 octobre au 18 novembre 2004. La commune émet un avis favorable le 18 novembre 2004. L'avis du commissaire enquêteur est favorable (16 décembre 2004), sous réserve d'apporter des éléments de réponse aux observations. Il fait l'objet d'une analyse des services de l'Etat. Huit remarques concernent le secteur de Prat de Julian : le CETE et la DDE apportent au préfet leurs commentaires et propositions le 9 novembre 2005. Enfin, le préfet approuve rapidement le PPR.

##### 3.1.2. Contenu

Le rapport de présentation du PPR mentionne les désordres survenus au Prat de Julian en 2000-2001.

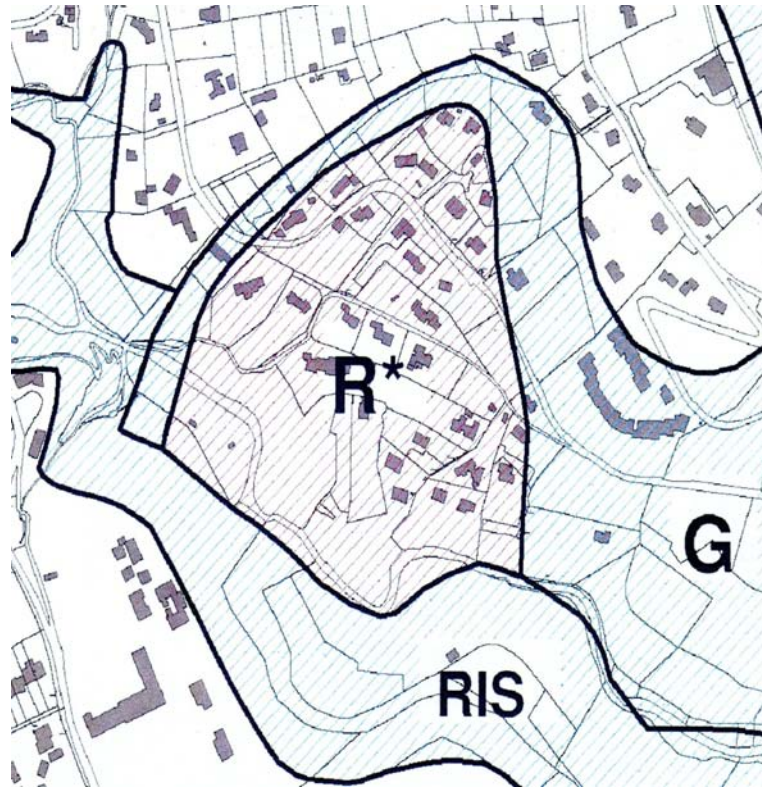
Le zonage s'appuie sur une carte de qualification de l'aléa finalisée par le Cete en 2005, qui classe le Prat de Julian dans la catégorie GA-G5 :

« GA : zone exposée à un aléa de grande ampleur où la stabilisation ne peut être obtenue que par la mise en œuvre de confortations intéressant une aire géographique importante dépassant très largement le cadre parcellaire ou celui de bâtiments courants (ensemble d'un versant par exemple) et dont les coûts seront en conséquence élevés ».

« G5 : risque élevé ou très élevé de glissement ».

La carte de zonage réglementaire classe le Prat de Julian en zone rouge **R\***. Dans cette zone, appelée zone **R** dans le règlement (titre II, chapitre 1), toute construction nouvelle est interdite ; une extension limitée à 15 m<sup>2</sup> est toutefois autorisée, de même que la reconstruction d'un bâtiment sinistré (si le sinistre n'est pas le glissement de

terrain). L'épandage d'eau est interdit à la surface du sol ou en profondeur, à l'exception de l'irrigation contrôlée des cultures.



*Extrait du zonage réglementaire du PPR de Vence : secteur du Prat de Julian*

Le talus amont du cirque est classé en zone bleue, notée G (glissement), zone dans laquelle des prescriptions sur les rejets d'eau sont données. Rappelons que les PPR permettent de prescrire des mesures sur un terrain en fonction des risques à l'aval : ceci aurait pu être utilisé dans le cas présent pour toute une zone située à l'amont du cirque, qui est blanche dans le PPR (c'est-à-dire sans contrainte particulière) ; ceci dit, les travaux de collecte des eaux y ont été réalisés comme indiqué au § 1.3.

Par ailleurs, dans le titre III du règlement (mesures de prévention, de protection et de sauvegarde), il est demandé à la commune ou à l'établissement public de coopération communale compétent :

- « la réalisation dans un délai de 2 ans d'une étude comprenant une analyse générale des dysfonctionnements des écoulements pluviaux de surface et d'épandage dans le sol, contribuant notamment à l'apparition des phénomènes de glissement de terrain » ;
- « la définition des travaux destinés à réduire la vulnérabilité des personnes et des biens situés dans les zones les plus exposées notamment le secteur du Prat de Julian et le secteur des Baous ; les études de définition des travaux devront permettre de définir un phasage des travaux adapté à l'exposition aux risques » ;

- 
- un « entretien régulier des ouvrages de protection collective contre les risques de mouvements de terrain ».

Dans le même titre III du règlement, il est demandé à la commune :

- un « suivi de l'entretien régulier des ouvrages de protection individuelle contre les risques de mouvements de terrain » ;
- « la définition et la mise en place d'un système de surveillance du Prat de Julian ».

Enfin, toujours dans le titre III du règlement, il est demandé aux particuliers :

- un « entretien régulier des ouvrages de protection individuelle contre les risques de mouvements de terrain ».

Même si ces prescriptions sont parfois un peu floues, un certain nombre d'entre elles ont été mises en œuvre – travaux de protection des berges de la Lubiane, par exemple ; d'autres sont en attente, comme la rénovation des réseaux dans le Prat de Julian. Par ailleurs, une surveillance opérationnelle n'est toujours pas en place, l'instrumentation liée aux travaux de recherche de l'université ne pouvant être assimilée à une telle surveillance (voir commentaires en annexe 4).

A noter que le risque sismique est mentionné dans le PPRN, avec référence aux textes de l'époque qui sont aujourd'hui périmés ; une actualisation serait nécessaire (décrets du 22 octobre 2010, mentionnés au § suivant).

### **3.2. Le POS/PLU**

Un premier plan d'occupation des sols (POS), partiel, est approuvé le 4 avril 1979. Complété ensuite, le plan d'occupation est approuvé le 28 juin 1988...et mis de suite en révision (le 19 juillet 1988).

Deux révisions plus tard, le projet est arrêté et mis en application anticipée le 5 mai 1994... puis amendé et un nouveau projet est arrêté et mis en application anticipée le 15 mai 1997.

L'enquête publique se déroule du 4 juin 1997 au 4 juillet 1997, mais entre temps a été intégré, à la demande du préfet, un projet de plan de prévention des risques naturels géologiques qui fait l'objet d'une forte opposition : de ce fait, le commissaire enquêteur demande à la commune de différer l'approbation du POS, dans l'attente de l'approbation par l'État du PPR.

D'après les informations concordantes données à la mission, l'enquête publique du PLU (document d'urbanisme qui remplace les anciens POS) devrait intervenir en mars-avril 2012.

Dans le projet de PLU (p. 86 du rapport de présentation) est mentionné « le risque de glissement de terrain, dont des effets ont été recensés en quelques points, notamment

---

au pieds des Baous, au quartier de l'Adrech et surtout au Prat de Julian activé lors des intempéries de l'automne 2000. Ce glissement a fait l'objet d'études géotechniques, qui comportent un inventaire assez complet des désordres recensés sur le secteur de 1950 à 2001 et quelques événements non datés. Les désordres de l'année 2000, liés à des intempéries exceptionnelles, constituent des désordres majeurs. »

Notons que le PLU cite également le risque sismique :

« La commune de Vence est située dans une zone de sismicité n°4. En conséquence, les dispositions du décret n°91-461 du 14 mai 1991, modifiées par les décrets n° 2000-892 du 13 septembre 2000, n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 Octobre 2010, pris en application de l'article L.563-1 du code de l'environnement, sont applicables, ainsi que celles de l'arrêté ministériel du 2 mai 1997 et l'arrêté préfectoral du 25 mai 2011 relatif à l'information des acquéreurs et des locataires des biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs dans le département des Alpes-Maritimes, précisant les intensités nominales à prendre en compte dans le cadre d'un bâtiment à risque. »

Le secteur du Prat de Julian est en zone UDb, sans délimitation par un trait de la zone de risque (seulement par une zone colorée) ni indice particulier. Dans le règlement (p. 25) :

« La zone UD correspond aux zones d'habitat pavillonnaire, éloignées du centre. Elle est affectée principalement à l'habitation ainsi qu'aux établissements et services qui en sont le complément habituel. Elle comprend 4 sous-secteurs :

- UDa correspond à de l'habitat pavillonnaire diffus de densité moyenne,
- UDb correspond à de l'habitat pavillonnaire diffus de plus faible densité,
- UDe et UDe correspondent aux secteurs situés au pied du massif des Baous et aux secteurs concernés par le grand paysage ».

Enfin, le PLU fait référence au PPRN :

« Dans les zones soumises à des risques de mouvements de terrains et d'incendie de forêts sont admis :

- les occupations et utilisations du sol énumérées ci-dessus à condition qu'elles soient autorisées par le règlement du plan de prévention des risques naturels,
- les travaux et aménagements destinés à pallier les risques ».

Comme on le voit, le PLU, s'il tient compte du PPR, n'a pas repris très fermement l'interdiction de nouvelles constructions de la zone rouge du PPR, mais il fait plutôt référence à ce qui est autorisé par le PPR (alors qu'en fait, le PPR n'a pas vocation à autoriser quoi que ce soit...).

#### **4. Diagnostic et propositions de la mission**

---

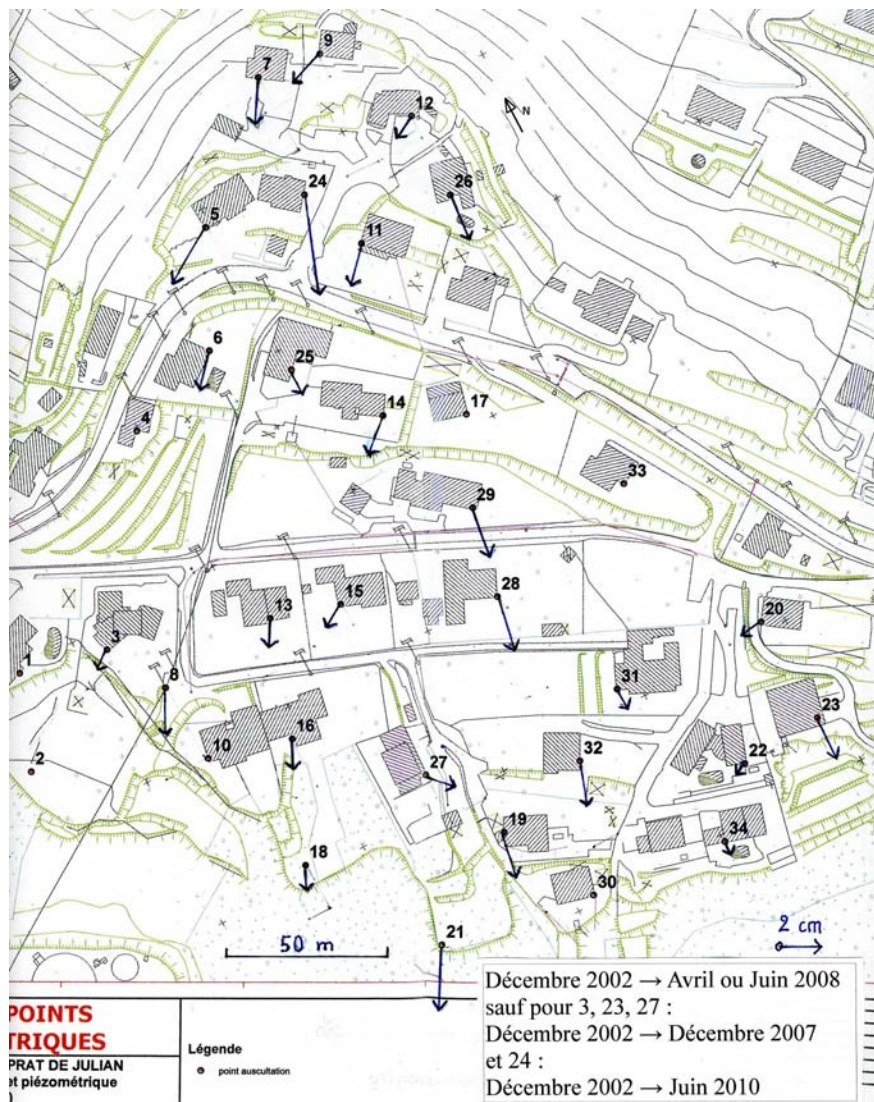
## 4.1. Diagnostic

Le cirque du Prat de Julian est la trace morphologique de glissements anciens qui ont affecté des terrains de faibles caractéristiques mécaniques et largement alimentés en eau. Le glissement actuel mobilise environ 800 000 m<sup>3</sup> (les terrains remaniés, résultats des glissements anciens, représentent plus d'un million de m<sup>3</sup>), ce qui en fait un des gros glissements actifs dans notre pays.

La crise de début 2001, suite à des précipitations abondantes, confirme la non-stabilisation du site. Si celui-ci ne subit que de faibles déformations d'ensemble pendant les années relativement sèches, un épisode de fortes précipitations (occurrence vingtennale, par exemple) peut donner lieu de nouveau à des désordres importants.

En dépit du manque de continuité des mesures, entre 2002 et 2008-2010, on a observé des mouvements faibles mais non négligeables, décelables par les mesures topographiques : 4-5 mm/an en planimétrie, sur plusieurs repères, qui montrent un lent déplacement principalement orienté SSW (voir figure). En nivellement, les résultats sont plus confus ; les plus importants tassements sont de 32 mm au repère n°2 (bord du talus de la Lubiane) et de 64 mm au repère n° 5 de la carte ci-après.

Il est regrettable que les inclinomètres profonds ne soient plus relevés.



*Vecteurs-déplacements (x,y) ; les périodes correspondantes sont indiquées en légende*

Le déroulement des événements lors d'une nouvelle crise (suite à une phase d'érosion lente par la Lubiane, qui entretient un talus à forte pente) pourrait être le suivant : une déstabilisation brutale de ce talus se produit lors d'un épisode de forte pluie (d'où une nappe proche de la surface) et de crue de la rivière (accentuant l'érosion) ; une régression vers l'amont s'amorce alors, jusqu'à mettre en mouvement – de façon plus ou moins amortie et décalée dans le temps – une partie plus ou moins importante du Prat de Julian.

Des observations récoltées depuis dix ans, il ressort que les endroits les plus sensibles sont :

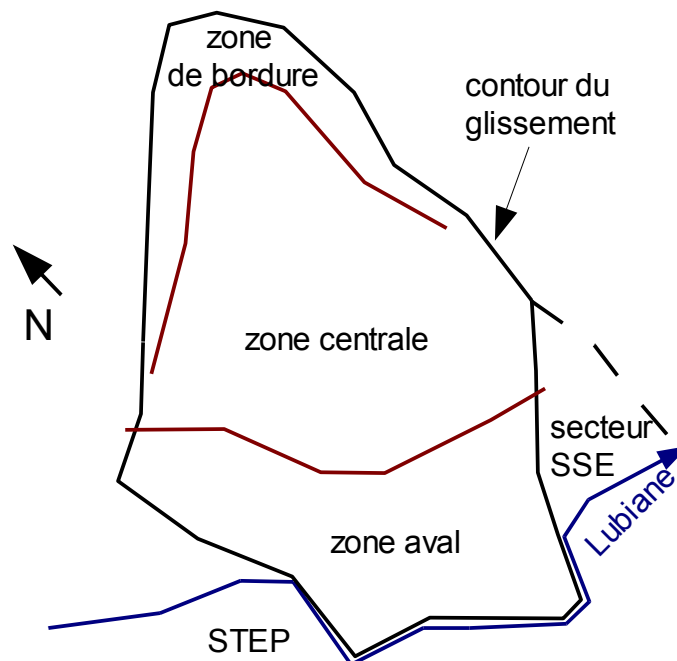
- la partie aval (sud), par régression des talus de la Lubiane,



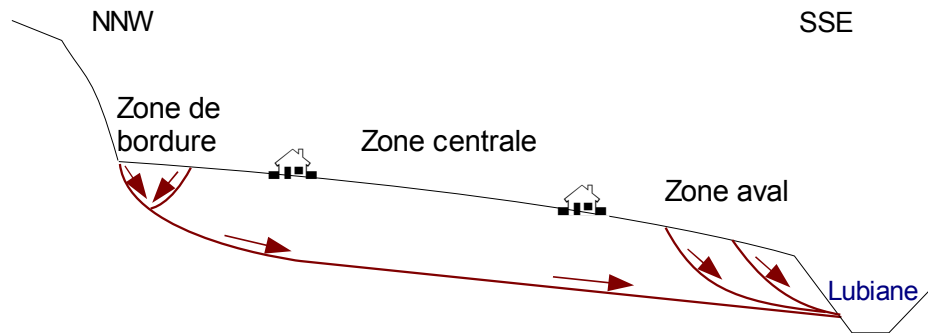
- la périphérie du glissement, zone de mouvements différentiels importants : traction à l'amont (pouvant expliquer des petits effondrements survenus) et cisaillement sur les côtés.

D'où la différenciation en trois zones d'aléa :

- la zone centrale : elle n'a subi que des désordres mineurs en 2001, du fait qu'elle a tendance à se déplacer « en bloc », la surface de rupture étant plane dans ce secteur ; cette situation relativement favorable devrait à peu près se maintenir dans le futur, l'apparition de nouveaux désordres étant quand même prévisible ;
- la zone aval (talus rive gauche de la Lubiane, y compris une marge de sécurité à l'arrière) : ce fut la zone la plus active en 2001, avec des glissements qui ont dégénéré en coulées de boue du fait de la forte teneur en eau ; cette zone peut subir, lors de précipitations importantes et d'une crue de la Lubiane, de nouvelles déstabilisations ; les mouvements peuvent être assez brutaux et les déplacements d'ordre métrique : ils présentent donc un danger pour les constructions et pour leurs habitants (cas d'une occurrence de nuit, par exemple), en particulier pour les plus proches de la Lubiane ;
- la zone de bordure amont et latérale du Prat de Julian : de nouveaux désordres peuvent se manifester dans cette zone de faiblesse, avec toutefois une amplitude et une soudaineté moindre que dans la zone précédente ; les constructions, dont certaines sont de qualité médiocre, peuvent ainsi subir des dommages dont le cumul les rend inaptés à l'usage, mais les dangers pour la vie humaine sont réduits.



*Plan schématique montrant les trois zones d'aléa*



*Coupe schématique du glissement de Prat-Julian, montrant les trois zones d'aléa (les flèches indiquent le sens des mouvements le long des surfaces de rupture)*

## 4.2. Propositions

Compte tenu du diagnostic différencié exposé ci-dessus, la mission ne pense pas que l'expropriation de l'ensemble du Prat de Julian soit justifiée. Par ailleurs, les solutions techniques de stabilisation de toute la zone se révèlent très lourdes, en coût et en impact de voisinage, d'autant plus que l'on cherche des solutions fiables (y compris en cas de séisme), sans maintenance trop contraignante, et respectueuses de l'environnement.

Cependant, considérant la mauvaise qualité des sols et l'historique du site, la mission considère que de nouvelles crises entraîneront de nouveaux désordres et prend comme principe qu'à terme, peut-être éloigné, il n'y ait plus d'occupation permanente sur le site.

1. Les constructions les plus proches de la Lubiane<sup>2</sup> (3 ou 4 maisons, outre celles évacuées en 2001) sont soumises à un risque fort. La loi Barnier (expropriation pour risque majeur) devrait pouvoir y être appliquée et la mission recommande que la collectivité fasse rapidement l'acquisition, amiable ou par expropriation, de ces maisons, que les habitants soient relogés ailleurs et que les maisons évacuées soient démolies.

Concernant le secteur SSE du site, les mesures inclinométriques disponibles (C9) seraient plutôt rassurantes, ainsi que la nature du terrain, plus sablo-gréseux qu'argileux. Mais la pente est forte, des instabilités anciennes ont été identifiées, plusieurs sources témoignent de la présence d'eau, des fissures sont apparues en 2001 et la Lubiane érode le talus de forme concave. La mission considère que deux maisons (repère n° 34 du plan du § 4.1), en limite du glissement principal, sont soumises de ce fait à un risque fort<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> On pourrait prendre comme règle une distance de 50 à 60 m de la rivière, ou de 25 m en arrière de la crête de talus, à moduler selon la stabilité de celui-ci.

<sup>3</sup> La maison portant le repère n° 23 (plan du § 4.1) semble située en dehors du glissement principal ; cependant elle a montré un léger déplacement en (x,y) depuis 2002 et le talus à son aval devrait être surveillé.

- 
2. Hors de la zone aval, il y a moins d'urgence pour le reste des constructions. Toute rénovation/réparation lourde et tout agrandissement devrait être interdit (renforcement du règlement du PPR actuel). A chaque mise en vente, la commune devrait y exercer le droit de préemption prévu dans son PLU. En priorité, les constructions de la zone de bordure sont concernées ; celles fortement sinistrées devraient pouvoir bénéficier du décret 2005-29 du 12 janvier 2005<sup>4</sup>

Le choix de cette option d'abandon à terme d'un habitat permanent doit s'accompagner d'une réflexion de la commune débouchant sur un projet d'utilisation du site : par exemple des terrains de sport, un parcours nature le long de la Lubiane, etc.

La mission recommande, pour rassurer ceux des habitants qui vont rester encore plusieurs années sur le site, et pour conserver le mieux possible l'intégrité du terrain, que, sous la responsabilité de la commune :

- un suivi du site soit réalisé, à l'aide d'inclinomètres profonds (3 ou 4) et de piézomètres (3 ou 4), en complément des mesures topographiques annuelles qui devraient être poursuivies (le suivi mené à des fins de recherche par l'université n'est pas adapté<sup>5</sup>) ; le Cete-Méditerranée devrait participer à la définition précise de ce suivi et de son exploitation ;
- les réseaux de canalisations soient enfin rénovés et ensuite régulièrement contrôlés ;
- un drainage de la zone aval du glissement (au moins sur une cinquantaine de mètres en arrière de la crête du talus) soit réalisé ;

---

<sup>4</sup> L'annexe au projet de loi de Finances 2012 « Rapport sur la gestion de prévention des risques naturels majeurs » rappelle en page 7 « le décret n°2005-29 du 12 janvier 2005, qui a modifié et complété le décret n°95-1115 du 17 octobre 1995, et les arrêtés qui l'accompagnent fixent les modalités d'application de ces nouvelles dispositions. En application de ce décret, le financement des mesures de prévention intéressant des biens couverts par un contrat d'assurance pourra être réalisé dans les conditions suivantes :

- l'acquisition amiable de biens gravement menacés par l'un des risques éligibles à l'expropriation pour risques naturels pourra être financée à 100% ;
- l'acquisition amiable de certains biens fortement sinistrés à la suite d'une catastrophe naturelle pourra être financée dans la limite de 60 000 euros pour une même unité foncière ».

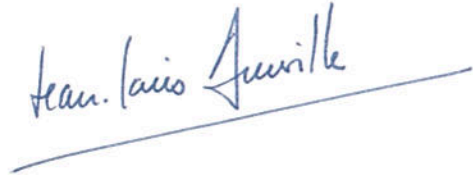
<sup>5</sup> Voir l'annexe 4 (rapports du laboratoire Géosciences-Azur)

- des mesures de limitation de l'érosion par la Lubiane soient prises dans la durée : entretien du mur en gabion existant, décalage du lit vers le sud si la STEP est déplacée ailleurs, réduction de la vitesse de courant par des seuils, etc.



**Jean-Pierre BESSON**

Ingénieur général  
des ponts, des eaux et des forêts



**Jean-Louis DURVILLE**

Ingénieur général  
des ponts, des eaux et des forêts

# Annexes



## Annexe 1. Lettre de mission

Conseil général de l'Environnement  
et du Développement durable

Le Vice-Président

Référence CGEDD n° 007951-01

La Défense, le

29 AOUT 2011

Note

à l'attention de

**Monsieur Jean-Louis DURVILLE,**  
ingénieur général des ponts, des eaux  
et des forêts

**Monsieur Jean-Pierre BESSON**  
ingénieur général des ponts, des eaux  
et des forêts

Par note du 8 août 2011, la Directrice du cabinet de la Ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement a demandé au Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) de diligenter une **mission sur les risques de mouvements de terrain sur le site du Prat de Julian sur la commune de Vence.**

Je vous confie cette mission enregistrée sous le n° 007951-01 dans le système de gestion des affaires du CGEDD. Sa supervision sera assurée par le président de la 5ème section.

J'attire votre attention sur le souhait de la Directrice du cabinet de disposer d'un rapport final pour le 30 novembre 2011.

Conformément à la procédure en vigueur, je vous demande de m'adresser votre rapport de fin de mission, aux fins de transmission à la Directrice du cabinet de la Ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.



Christian LEYRIT

**Copies :** M. le Président et M. le Secrétaire de la 5ème section  
M. le Coordonnateur de la MIGT 5 « Méditerranée »





- 0 0 7 9 5 1 - 0 1 -



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE

Paris, le 08 AOUT 2011

La directrice du cabinet de la ministre

à

Monsieur Christian LEYRIT  
Vice-président du conseil général de  
l'environnement et du développement durable

Référence : CAB\_MEDDTL/D11017393

Objet : Mise en place d'une mission concernant les risques de mouvements de terrain sur le site du Prat de Julian sur la commune de Vence

En 2000-2001, dans les Alpes-Maritimes, commune de Vence, un glissement de terrain s'est produit sur le lieu-dit « Prat de Julian ». Trente-cinq constructions ont été concernées par ce glissement, dont le volume total avoisine le million de mètres cubes. A la suite de cet événement, la commune a évacué certaines constructions et en a fait déconstruire trois.

Sous maîtrise d'ouvrage communale, des études et travaux de maîtrise des eaux pluviales sur le quartier du Pioulier ont été réalisés en vue d'éviter l'aggravation des phénomènes de glissement par l'action de la pluie. La commune a également mis en place un système de surveillance sommaire du glissement. En parallèle de ces mesures de court terme, l'Etat a pris en compte la nouvelle connaissance du risque dans un plan de prévention des risques naturels prévisibles de mouvements de terrain approuvé en novembre 2005 et classant ce secteur comme inconstructible.

Par ailleurs, plusieurs solutions techniques ont été étudiées par la commune pour prévenir le risque ou protéger les habitants. A ce jour, aucune de ces solutions techniques n'a abouti à un programme opérationnel de travaux et l'expropriation de tout ou partie du secteur serait envisagée.

Compte-tenu de la complexité de ce dossier, je vous demande de bien vouloir mettre en place une mission, dont l'objet sera de produire un avis scientifique et technique sur les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité durable des personnes. En particulier, je vous demande d'analyser la pertinence des mesures actuellement envisagées par la commune, sur la surveillance à mettre en place ainsi que l'éventuelle application de l'article L.561-1 du code de l'environnement, sur tout ou partie de la zone de risque, qui prévoit que l'Etat puisse déclarer d'utilité publique l'expropriation de biens exposés à un risque majeur.

PJ : Dossier de saisine  
Copie à : DDTM des Alpes-Maritimes  
DGPR

Hôtel de Roquelaure - 246, boulevard Saint-Germain - 75007 Paris - Tél : 33 (0)1 40 81 21 22  
[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

A cet effet, vous trouverez ci-joint un dossier technique de saisine établi par les services de la direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes. Il repose sur les rapports de plusieurs bureaux d'études dont, en particulier, le centre d'études techniques de l'équipement Méditerranée.

Pour ce faire, la mission pourra associer à la réflexion toute personne compétente qu'elle jugera utile de solliciter.

Le service des risques naturels et hydrauliques (SRNH) de la direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère du développement durable sera le correspondant de la mission.

Je souhaiterais disposer d'un rapport final pour le 30 novembre 2011.



Marie-Claire DAVEU

## Annexe 2. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
Balcher		Services de Vence	DGS	06/10/11
Cardelli	Bernard	DDTM	Chef de service	06/10/11 et 08/11/11
Carteirac	Jean-Marie	DDTM	Directeur	06/10/11
Cedras	Bernard	DDTM		06/10/11 et 08/11/11
Chasez	Nicolas	Services techniques de Vence	Directeur	06/10/11
De Laurens	Patrice	DDTM	Directeur Adjoint	06/10/11
Lebigre	Régis	Mairie de Vence	Maire	06/10/11
Lebourg	Thomas	Geoazur	Maître de conférences	06/01/12
Longhi	Marie-Thérèse	Sous-Préfecture de Grasse		06/10/11
Malascrabes	Marie	Cete. Labo de Nice	Chargée d'études	07/10/11
Mallemanche	Dominique	Sous-Préfecture de Grasse	Sous-Préfète	06/10/11
Mangan	Christian	Consultant		08/11/11
Maurin	Patrice	Cete-Labo de Nice		07/10/11 et 08/11/11
Pérez	Jean-Louis	Cete-Labo de Nice		07/10/11 et 08/11/11
Popesco	Elisabeth	DDTM	Pôle Aménagement/planification	08/11/11
Stepanyk	Bernard	Association des riverains de Prat de Julian	Président	06/10/11
Thiebaut	Laurence	Mairie de Vence	Maire Adjoint	06/10/11



### **Annexe 3. Chronologie**

1960 : évacuation maison Cavallin, suite aux désordres répétés

Juin 1978 : mise en service de la STEP

1979-1980 : désordres divers

Octobre 1981 : désordres importants

? : protection de la STEP par des gabions

1989 et 1990 : désordres divers

24 décembre 1996 : prescription du PPRN

1996-1999 : désordres divers

30 juillet 1998 : approbation du POS

Janvier 1999 : rapport « diagnostic géologique et hydrologique » de Eau et Perspectives

Décembre 2000 à janvier 2001 : glissement majeur

23 janvier 2001 : évacuation maison Vidal

Janvier 2001 : rapports de visite Mangan

Janvier 2001 : avis géologique du Cete

3 avril 2001 : arrêté Cat'nat

2001 : mise en place de buses dans le lit de la Lubiane (qui seront emportées 3 mois après)

4 juillet 2001 : évacuation maison Raynard

28 septembre 2001 : rapport Simecsol-Mangan

15 septembre 2003 : étude complémentaire Arcadis-Simecsol

Janvier 2004 : Avis géotechnique du Cete sur les études Simecsol-Mangan

Octobre-novembre 2004 : enquête publique pour le PPRN

10 novembre 2005 : approbation du PPRN

Décembre 2006 : compte-rendu semestriel de mesures (topométrie, inclinométrie, piézométrie) Hydrogéophy/Géolithe

Avril 2007 : compte-rendu annuel de mesures (topométrie, inclinométrie, piézométrie) Hydrogéophy/Géolithe

Mars 2008 : rapport IMSRN : Étude de faisabilité et phasage des travaux – Synthèse géotechnique des solutions de stabilisation

Mars 2008 : compte-rendu annuel de mesures (topométrie, inclinométrie, piézométrie)  
Hydrogéophy/Géolithe

Mai 2008 : avis géotechnique du Cete sur l'étude IMSRN

Juin 2008 : compte-rendu semestriel de mesures (topométrie, inclinométrie, piézométrie) Hydrogéophy/Géolithe

Avril 2009 : rapport Sogreah : Étude hydraulique de la Lubiane – Station d'épuration de la Vosgelade

2009 : travaux sur l'évacuation des eaux pluviales du quartier du Pioulier

Octobre et décembre 2009 : rapports de Geoazur

16 mars 2010 : note géotechnique synthétique du Cete

2010-2011 : travaux de renforcement des berges de la Lubiane, côté STEP et côté glissement

Décembre 2011 : rapport de Géoazur.

## Annexe 4. Principales études réalisées sur le site

**Titre** : Diagnostic géologique et hydrologique - Commune de Vence, Le Prat de Julian

**Auteur** : Eau et Perspectives

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Janvier 1999

C'est la première étude disponible sur le site. L'accent est mis sur les questions hydrologiques et sur la stabilité du talus amont (paroi du « cirque ») et le rapport n'évoque que marginalement la possibilité d'un glissement d'ensemble.

Les recommandations concernant la maîtrise des arrivées d'eau dans le glissement sont toutefois pertinentes.

**Titre** : Avis géologique - Commune de Vence, Le Prat de Julian, Glissements de décembre 2000/janvier 2001

**Auteur** : Cete-Méditerranée

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Janvier 2001

Le rapport fait le point de la situation après la « crise » de décembre-janvier et confirme le risque sur l'ensemble du secteur.

Il propose notamment de réaliser un levé topographique 1/500, un levé géologique et hydrogéologique et une campagne de sondages.

**Titre** : Étude géologique, hydrogéologique et géotechnique, Glissement de Prat de Julian, Vence

**Auteur** : EEG-Simecsol et C. Mangan

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Septembre 2001

Le rapport fait la synthèse des observations de terrain, d'une enquête historique et d'une campagne de reconnaissance par sondages carottés et géophysique.

Le cadre géologique et hydrogéologique est donné et le glissement ancien est bien identifié. Des plans et coupes à l'échelle 1/1000 permettent de visualiser la structure géologique et les désordres avec leur chronologie. Ils constituent toujours la base de la connaissance du site.

Les inclinomètres ne donnent pas encore de résultat significatif.

Des calculs de stabilité ont été effectués avec des caractéristiques résiduelles :  $c' = 0$  et  $\varphi' = 10^\circ$  (valeur très faible). Ce qui donne un facteur de sécurité  $F = 0,96$  pour une nappe à 1 m sous le T.N., avec une surface de glissement circulaire très plate. Pour une nappe à 5 m sous le T.N., on obtient un coefficient  $F = 1,38$  satisfaisant, mais le talus aval, plus pentu nécessite une butée en enrochements pour être stabilisé. Ceci paraît cohérent avec l'instabilité du site observée et notamment le glissement de janvier 2001.

Pour stabiliser le site, il est proposé de réaliser deux ouvrages qui se complètent l'un l'autre :

- des tranchées drainantes de 6 à 8 m de profondeur dans le corps du glissement,
- une butée en enrochement à l'aval du glissement, en rive gauche de la Lubiane, sur un linéaire de 145 m, soit un volume de 30 000 m<sup>3</sup> environ.

Le rapport n'ignore pas les difficultés de réalisation : emprise importante des tranchées drainantes, problème de l'accès des engins et camions pour la butée.

Par ailleurs, le rapport rappelle que la maîtrise des infiltrations d'eau dans le glissement est indispensable : collecte des eaux pluviales venant de l'amont, vérification des réseaux sur le site, suppression de l'assainissement individuel.

**Titre** : Étude complémentaire, Glissement de Prat de Julian, Vence

**Auteur** : Arcadis - EEG-Simecsol

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Septembre 2003

Ce rapport complémentaire bénéficie des nouvelles données récoltées : sondages destructifs et carottés, relevés inclinométriques et piézométriques en forage, auscultation topographique.

Le modèle géologique est confirmé, avec des variations locales d'épaisseur et de lithologie, confirmant la nature très hétérogène du « glissat ».

Une surface de glissement est bien mise en évidence par les inclinomètres, de profondeur allant de 5 m à l'amont à 10-12 m plus à l'aval (mesure 0 en juillet 2001, dernière mesure en octobre 2003). Cette surface de rupture actuelle est donc localement moins profonde que l'interface avec le substratum, dont la profondeur peut dépasser une quinzaine de mètres. Globalement, le modèle d'une surface de rupture plane, qui se redresse à l'amont, avec des surfaces emboîtées plus actives en bordure de la Lubiane, est confirmé.

La nappe phréatique est par endroits très proche de la surface ; son battement peut atteindre 3 m.

L'auscultation topographique en xyz, sur une période inférieure à un an, montre des déplacements inférieurs au centimètre. Les cibles étant placés sur des bâtiments, on peut s'interroger sur la représentativité de ces valeurs (effets thermiques, influence de la sécheresse).

Le rapport insiste à juste titre sur l'hétérogénéité du glissat, en termes mécaniques et hydrauliques.

Concernant les dispositifs de stabilisation, le projet du précédent rapport est affiné et il est proposé :

- d'allonger la butée côté aval-Lubiane, ce qui porte le volume à 60 000 m<sup>3</sup>, éventuellement phasables en 45 000 et 15 000 m<sup>3</sup> (coût estimé à 7 M€) ;
- de différencier un réseau primaire de tranchées drainantes larges et un réseau secondaire de tranchées étroites (coût estimé à 1,5 M€) ; compte tenu des maisons déjà évacuées, il n'y aurait pas d'autre maison sur l'emprise de ces tranchées ; à juste titre, le rapport signale le risque de tassements liés au rabattement de la nappe (induisant des fissurations des constructions) et mentionne les difficultés de réalisation de tranchées dans des sols argilo-sableux sous la nappe.



**Titre** : Glissement de terrain de Prat de Julian – Étude de faisabilité et phasage des travaux

**Auteur** : IMS-RN

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Mars 2008

Ce rapport récapitule les données disponibles et examine de nouvelles techniques de stabilisation :

- drainage par drains-siphons ou drains électropneumatiques, de 8 à 10 m de profondeur,
- optimisation de la butée, rendue possible si la STEP est déplacée, le terrain devenant disponible pour des travaux ; ainsi, cette solution limite de décaissement de l'aval du glissement, phase toujours très délicate.

Pour les calculs de stabilité, un calage avec une surface de rupture essentiellement plane donne :  $c' = 0$  et  $\phi' = 14^\circ$ . Ce calage est probablement plus proche de la réalité que celui de Simecsol.

Trois variantes de stabilisation sont envisagées :

- une solution avec drains-siphons produisant un rabattement à 3 m sous le TN et butée ; coût évalué à 8,9 M€ ;
- une solution avec butée seule (50 000 m<sup>3</sup> sur 220 m de long) avec déplacement du lit de la Lubiane vers le sud ; coût évalué à 5,9 M€ ;
- une solution de butée de pied, avec coefficient de sécurité surabondant, impliquant un busage de la Lubiane, sous forme d'un comblement du vallon de la Lubiane utilisé comme décharge de matériaux inertes (600 000 à 800 000 m<sup>3</sup>) : coût évalué à 2 M€ ; la décharge est supposée fonctionner pendant 15 à 20 ans.

Les deux premières solutions pourraient être phasées. Une instrumentation du versant (piézométrie, topométrie, inclinométrie) doit être mise en place jusqu'à la stabilisation définitive.

Le rapport mentionne l'importance de la circulation de camions engendré par le chantier, de 30 à 90 camions par jour suivant les hypothèses.

Compte tenu de la différence de prix, ainsi que de la fiabilité et la durabilité de la solution de remblaiement complet (y compris vis-à-vis du séisme, et en termes de maintenance), le rapport penche dans sa conclusion pour cette solution.

**Titre** : Compte-rendu annuel : campagnes de mesures de mai 2006, septembre 2006 et janvier 2007

**Auteur** : HydroGéophy - Géolithe

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Avril 2007

C'est un compte-rendu de l'auscultation effectuée : mesures topographiques et inclinométriques.

Mesures topographiques :

Le rapport de fournit pas d'éléments sur l'incertitude des mesures. Aucune information n'est donnée sur la technique de mesure (position des appareils et des repères fixes, par exemple). Il

est donc difficile d'évaluer cette incertitude. Au vu des mesures fournies, elle se situe peut-être à +/- 2 mm.

De plus, compte tenu des déformations qui se produisent en surface et sur les structures en relation avec la température et l'humidité, des déplacements significatifs ne devraient être décelables qu'au-delà de 5-6 mm en planimétrie et sans doute 10 mm en altimétrie.

Sur cinq années de mesures, la plupart des cibles ont bougé en planimétrie de moins de 3 mm/an, à part quelques unes qui atteignent 4-5 mm/an. L'orientation générale est S à SSW.

Mesures inclinométriques :

La mesure 0 est en août 2006. La mesure 1 est en général correcte et fait apparaître localement une surface de rupture vers 10 m de profondeur. La mesure de janvier 2007 est de mauvaise qualité.

**Titre** : Compte-rendu annuel : campagnes de mesures de mai 2007, décembre 2007 et janvier 2008

**Auteur** : HydroGéophy - Géolithe

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Mars 2008

C'est un compte-rendu de l'auscultation effectuée : mesures topographiques et inclinométriques.

Mesures topographiques :

Mêmes vitesses de déplacement en moyenne : 3-4 mm/an, voire 4-5 mm/an, majoritairement vers le sud, ce qui est logique.

Mesures inclinométriques :

Elles sont la plupart de mauvaise qualité et inexploitable (le rapport mentionne timidement : « Certaines mesures présentent des variations aberrantes », sans en tirer les conclusions qui s'imposent). Exemple du déplacement en tête de l'inclinomètre C1i : - 4 mm en novembre 2006, + 7 mm en janvier 2007, - 4 mm en mai 2007, - 4 mm en novembre 2007, + 6 mm en janvier 2008 (on doit pouvoir mesurer à +/- 2 mm près).

Mesures piézométriques :

Elles révèlent des battements atteignant environ 3 m d'amplitude par endroits. Les cellules de pression interstitielle dans le substratum profond ne semblent pas réagir (mauvais fonctionnement ?).

Des cartes piézométriques seraient à établir pour une interprétation complète.

**Titre** : Étude hydraulique de la Lubiane – Station d'épuration de la Vosgelade

**Auteur** : Sogreah

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Avril 2009

Ce rapport comprend une description du lit de la Lubiane au droit du glissement et de la STEP. Pour limiter l'érosion et le risque d'inondation de la plateforme de la STEP, il est proposé de mettre en place une buse de 1200 mm de diamètre sur 120 m de long.

Pour le long terme, après délocalisation de la STEP, l'aménagement d'un nouveau lit, déplacé vers le sud, est proposé, en creusant un chenal à travers la plateforme actuelle et remblayant le lit actuel.

Le rapport rappelle à juste titre la nécessité d'entretenir le lit de la Lubiane, encombré par des morceaux de conduite et par la végétation.

**Titre** : Rapport janvier-juillet 2009 du suivi de l'instrumentation du glissement de terrain de Vence (06) : analyse des corrélations entre les signaux hydrogéophysiques et la cinématique du glissement de terrain de Vence (06)

**Auteur** : Laboratoire Géoosciences Azur

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Octobre 2009

Le rapport comprend quatre parties.

Partie I :

Les résultats des tomographies électriques, suivant des lignes transversales, sont présentés. Les trois premiers profils ERT 1 à 4 sont impossibles à positionner (plan dont l'échelle est fantaisiste puisqu'elle accorderait au glissement une longueur de près de 900 m, au lieu de 350 m environ). Il est donc difficile de repérer précisément l'emplacement de ces profils.

Profil ERT 1 : Ce profil, localisé vers le haut du glissement, est interprété avec une surface de glissement située vers une quinzaine de mètres de profondeur. On peut remarquer cependant que l'inclinomètre C1, proche du profil, décèle la surface de rupture à 5 m environ.

Profil ERT 2 : Ce profil donne un contraste de résistivité vers 10-12 m de profondeur, avec deux anomalies dans le substratum, possiblement interprétées comme des failles.

Profil ERT 3 : Ce profil ferait apparaître un contraste important de résistivité vers 7-8 m de profondeur, alors que l'inclinomètre C4, qui en est probablement voisin, repère la surface de rupture à 11 m de profondeur. La partie sud-est du profil semble montrer un corps de glissement très résistant à cet endroit, mais ceci n'est pas expliqué (il pourrait s'agir d'une zone sableuse, très peu argileuse).

Profil ERT 4 : La tomographie n'est pas fournie.

Cinq autres profils pp 1 à 5 ont ensuite été réalisés. La petite dimension des figures les rend peu lisibles. Ils pourraient indiquer la présence de failles dans le substratum en place et la profondeur, variable entre 6 et 12 m suivant les endroits, de l'interface de la masse glissée avec le substratum.

Les conclusions de cette partie n'emportent pas l'adhésion de la mission :

- La profondeur estimée du glissement, une quinzaine de mètres, paraît surévaluée, compte tenu des résultats inclinométriques de bonne qualité obtenus par Arcadis (surface de rupture à 10-12 m au maximum, et sensiblement moins au nord et au nord-est) ; il ne faut pas confondre l'épaisseur de matériaux glissés anciens, ce que donne probablement la géophysique, et l'épaisseur du glissement actuel, sans doute plus faible en général.
- Il ne s'agit pas d'un glissement rotationnel, mais d'un glissement plan dans sa majeure partie, comme le montrent les coupes réalisées précédemment par Simecsol à partir des sondages.
- Les corps du glissement est très hétérogène (argile, sable, blocs de calcaire) et rend difficile l'interprétation des tomographies. Il est surprenant que cette interprétation ne se

soit pas appuyée au plus près sur les sondages disponibles. Contrairement à ce qu'indique le rapport, ce ne sont pas les résultats géophysiques qui peuvent valider les données inclinométriques, mais l'inverse.

- Il est possible qu'il y ait une faille majeure sur le côté nord-ouest du glissement, mais le « décalage » de la couche calcaire n'est pas prouvé ; il s'agit plus probablement d'un résultat de l'érosion qui a engendré le cirque du glissement.

Par ailleurs, un schéma en plan indiquant le tracé des failles supposées, issues de l'interprétation des différents profils électriques, aurait été bienvenu.

Partie II :

Suivi par tomographie électrique.

Suivi piézométrique dans 4 forages, toutes les 10 minutes.

Suivi inclinométrique : trois forages équipés de deux clinomètres chacun (N-S et E-W), avec mesure toutes les 10 minutes. La profondeur à laquelle ces sondes sont placées n'est pas donnée (d'après le rapport de décembre 2009, ces sondes ne sont pas placées au niveau de la surface de rupture, mais à 60 cm de profondeur : elles sont donc très perturbées par les phénomènes superficiels - humidification/séchage du sol - et reflètent plutôt mal le déplacement d'ensemble lié au glissement).

Suivi pluviométrique : mesure horaire.

Partie III :

Il est difficile de comprendre les interprétations des tomographies quotidiennes, compte tenu de la petite dimension des figures. Le profil mesure 110 m de long, alors que, sur la figure en plan, il apparaît avoir une longueur d'environ 450 m. Ce profil est voisin d'une partie du profil ERT3 mais les tomographies obtenues sont très différentes. Concernant le suivi quotidien, pompeusement qualifié de 3D, on observe des évolutions qui semblent liées aux épisodes pluvieux (ce qui est assez naturel, la résistivité étant très sensible à la teneur en eau des sols). Il est impossible de valider les explications présentées, compte tenu que le profil n'est ni positionné ni orienté clairement.

La piézométrie révèle des montées rapides, en moins de 24 h, de la nappe lors des épisodes pluvieux, suivies de phases de drainage plus progressives. L'amplitude maximale sur la période d'observation est d'environ 1,8 m.

Les inclinomètres suivent des variations parallèles à celles de la nappe, ce qui paraît cohérent avec leur position assez superficielle et sensible aux variations de teneur en eau de surface. La relation invoquée dans le rapport avec le « mouvement rotationnel du glissement autour du centre du massif » est incompréhensible. Quant aux oscillations journalières interprétées comme la « respiration du massif », on peut se demander si ce ne sont pas les capteurs qui réagissent comme des thermomètres...

L'analyse en composantes principales présentée ensuite, compte tenu des réserves faites sur les mesures inclinométriques, ne peut prétendre apporter une information fiable sur la commande hydrogéologique du glissement d'ensemble.

Partie IV :

Le rapport conclut à un rôle important des « arrivées subites et considérables de l'eau par le système de failles mises en évidence, et depuis les nappes profondes ». Les remarques faites sur les parties précédentes montrent que ceci n'est pas vraiment établi et que la question de l'alimentation du corps du glissement par des venues d'eau profondes reste ouverte.

Au total, la mission estime que ce rapport, outre ses défauts de lisibilité et ses manques de rigueur, n'apporte que peu d'éléments nouveaux, qu'il s'agisse de la compréhension du phénomène, des méthodes de surveillance ou des possibilités de stabilisation.

**Titre** : Complément au rapport de Vence : Analyse technique et interprétative des données de surveillance du glissement de terrain de Prat de Julian, commune de Vence (06)

**Auteur** : Laboratoire Géosciences Azur

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Décembre 2009

Ce rapport présente l'instrumentation mise en place et un certain nombre de données de mesures et d'interprétation.

Mesures pluviométriques et piézométriques quotidiennes 2006-2009 :

Le piézomètre C6, dans la partie ouest du glissement, présente une amplitude de plus de 3 m, la nappe atteignant presque la surface lors de la saison pluvieuse. Le piézomètre C20, dans la partie sud du glissement, présente un battement de 2,5 m et le piézomètre C11, dans la partie nord du glissement, présente un battement de 3,5 m.

Globalement, une période de hautes eaux, de janvier à mai 2009, est liée à des précipitations assez abondantes. La période sèche qui suit voit la nappe s'abaisser régulièrement jusqu'en octobre. Ces résultats piézométriques sont intéressants et mettent en évidence une nappe à réaction rapide, pouvant localement quasi-affleurer lors de la saison humide.

La mise en relation de ces mesures avec les mesures inclinométriques souffre des défauts cités plus haut, à savoir l'influence prépondérante des déformations locales de surface par rapport au mouvement général de glissement.

Dans sa conclusion, le rapport propose de fixer des seuils d'alerte, déterminés grâce aux données récoltées.

En l'absence de corrélations avec les vitesses de glissement, la mission ne voit pas comment il serait possible de fixer des seuils d'alerte fiables. De tels seuils ne peuvent en effet se concevoir que si l'on dispose :

- soit de mesures de déplacement représentatives, avec l'espoir de déceler une accélération prélude à une rupture,
- soit de mesures hydrogéologiques dont on a pu établir la bonne corrélation avec les déplacements et qui peuvent alors servir à la prévision de rupture.

Aucune de ces deux conditions n'est réunie sur le site.

**Titre** : Note géotechnique synthétique

**Auteur** : Cete-Méditerranée

**Client** : DDT 06

**Date** : Mars 2010

Cette note donne un avis sur les rapports Simecsol-Mangan, Arcadis, IMSRN.

La solution de remblaiement de la vallée après déplacement de la STEP est considérée comme intéressante.

Concernant le suivi, le Cete rappelle que les inclinomètres profonds ne sont plus mesurés. Il considère par ailleurs que les mesures de résistivité en continu ne peuvent constituer un système de surveillance, le principe n'étant pas encore validé par la communauté scientifique.

**Titre** : Le glissement de terrain de Prat de Julian – Analyse des données d'auscultation de 2008 à 2011

**Auteur** : Laboratoire Géosciences Azur

**Client** : Commune de Vence

**Date** : Décembre 2011

Les résultats piézométriques confirment un battement de nappe de 3 m, voire 4 m, en certains points.

Les inclinomètres de surface restent trop sensibles aux cycles météorologiques... Tout au plus peut-on voir une possible tendance d'évolution sur le C20, proche du talus de la Lubiane.

## Annexe 5. Glossaire des sigles et acronymes

<i>Acronyme</i>	<i>Signification</i>
CETE	Centre d'études techniques de l'équipement
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
PLU	Plan local d'urbanisme
PPRN ou PPR	Plan de prévention des risques naturels
STEP	Station d'épuration des eaux usées







Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

Conseil général de l'Environnement  
et du Développement durable

7<sup>e</sup> section – secrétariat général

bureau Rapports et Documentation

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex

Tél. (33) 01 40 81 68 12/45