

## 2° Arrêt (VTM)

# ***Les vallées glaciaires latérales et crise paraglacial Montaup – Encampadana et El Forn de Canillo***

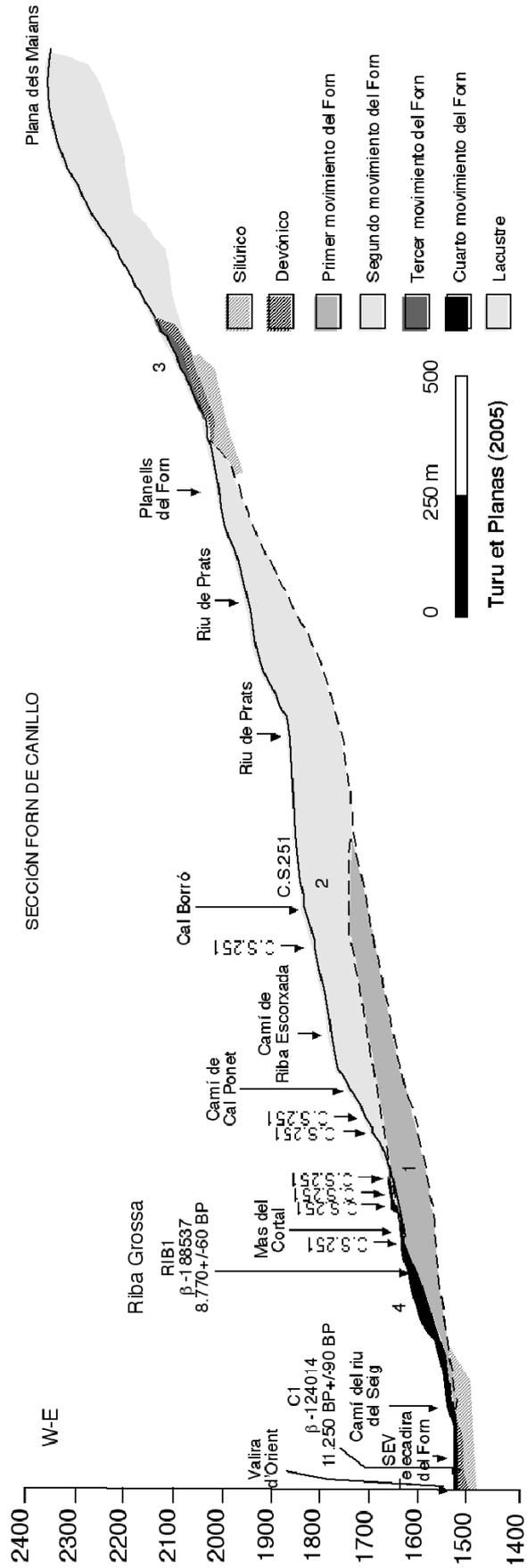
### *Le glissement du Forn de Canillo*

COROMINAS et ALONSO (1984) ont remarqué que l'âge et la taille du glissement ont rendu son existence inconnue jusqu'alors. SOUTADÉ (1988) annonce que le glissement de terrain s'est produit après le retrait du glacier de la vallée du *Valira d'Orient*, selon cet auteur, il y a eu aussi des mouvements plus petits qui ont effacé en partie le premier glissement. COROMINAS (1990) publie un article sur l'influence des glaciers sur la stabilité de la pente du *Valira d'Orient* et de l'instabilité du *Forn*, en disant que l'instabilité a été créée par la verticalisation du substrat rocheux due à l'action des glaciers du Pléistocène dans la vallée. Enfin SANTACANA (1994) décrit trois épisodes de glissement affectant le substrat rocheux à la suite du retrait du glacier de la vallée du *Valira d'Orient*, au moins entre 16.000 et 13.000 années BP en fonction de la chronologie proposée par l'auteur.

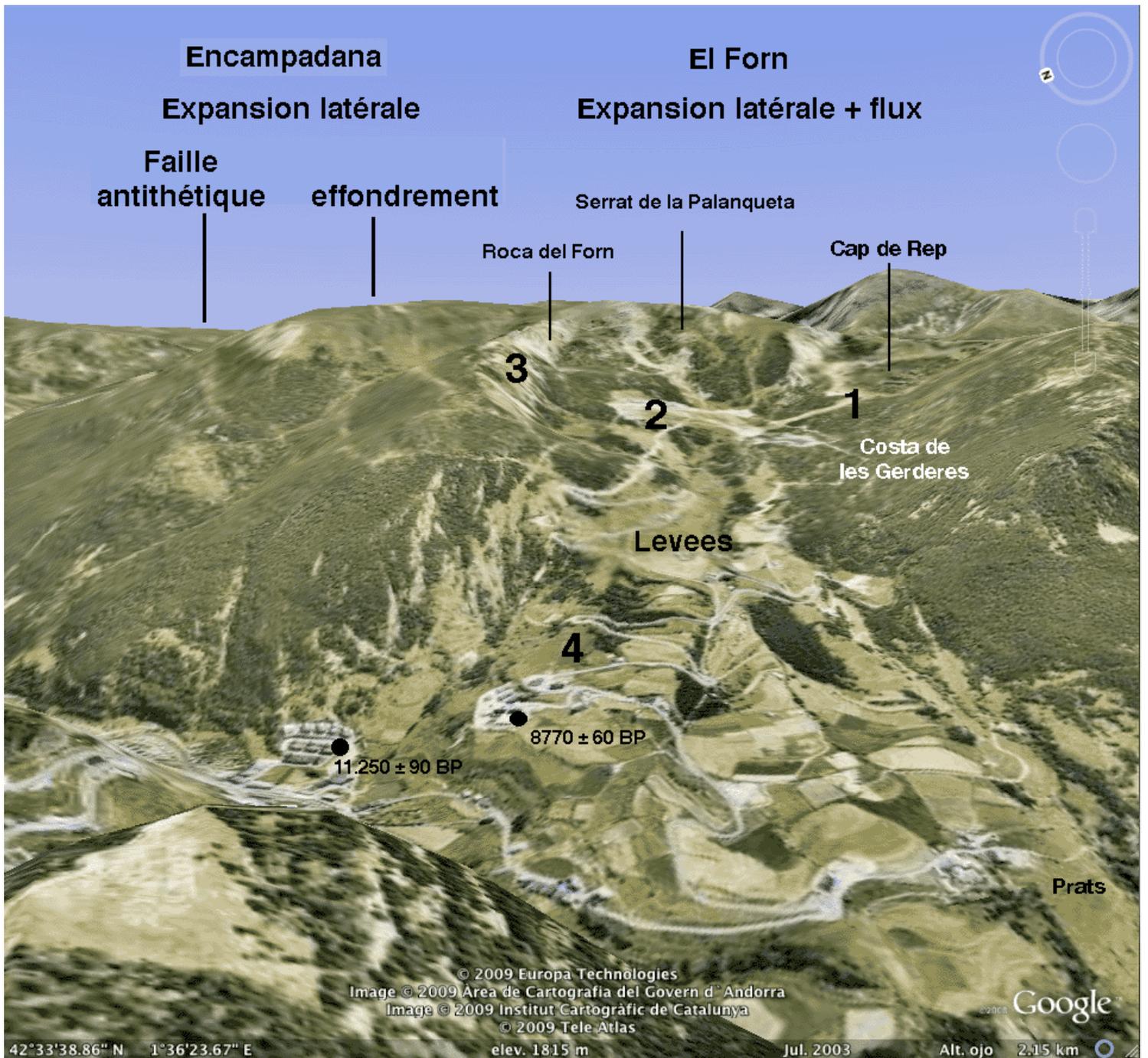
Le mouvement est profond et conditionné par la résistance de lithologies affectées, qui dans ce cas sont les schistes carburés du Silurien. Le tout a mobilisé plus de 340.000.000 m<sup>3</sup> de matériel sur une surface de 2.720.000 m<sup>2</sup>. Selon SANTACANA (1994) le premier mouvement a entraîné vers le bas les matériaux du silurien et a formé un escarpement au sommet, l'auteur n'exclut pas une première obturation du *Valira d'Orient*. Le deuxième mouvement est similaire au premier (rotation – translation avec flux) mais d'amplitude plus grande, avec à nouveau le glissement de roches du silurien et des matériaux carbonatés du Dévonien qui prennent des morphologies de levées vers la moitié du versant ; les matériaux du premier mouvement sont partiellement recouverts, et le glissement obture la vallée car on peut observer encore des matériaux dans la partie opposée de la vallée.

Les vestiges glaciaires observées dans le Cap del Rep permet de dire que le premier mouvement été contemporain du Würm, similairement à d'autres cas dans les Pyrénées come celui décrit à la Coma de Burg par VIZCAINO (2003, dans PÉLACHS, 2004) avant les 11.270±60 BP. L'obturation de la vallée lors du deuxième mouvement a permis une sédimentation lacustre, en ou la datation par radiocarbone d'un fragment de charbon dans des silts laminés suggère que le deuxième glissement s'est produit juste avant 11.250 BP ± 90 BP (TURU et PLANAS, 2005). Enfin, un troisième glissement en rotation dans la partie supérieure du *Forn* a recouvert la plate-forme de rotation formé au cours du deuxième épisode. Le quatrième mouvement a été daté de 8.770 ± 60 BP (TURU i PLANAS, 2005) à partir d'un morceau de bois présent dans la coulée en masse.

Actuellement l'activité est restreinte aux parois de la Roca del Forn, la Costa de les Gerderes (plateforme de translation), au demi versant (Cal Borronet), au pied du mouvement dans le village de Prats (église du s.XII avec fissures), ainsi comme un mouvement général détecté depuis 1936 par un chenal hydraulique souterraine qui traverse tout le mouvement transversalement.

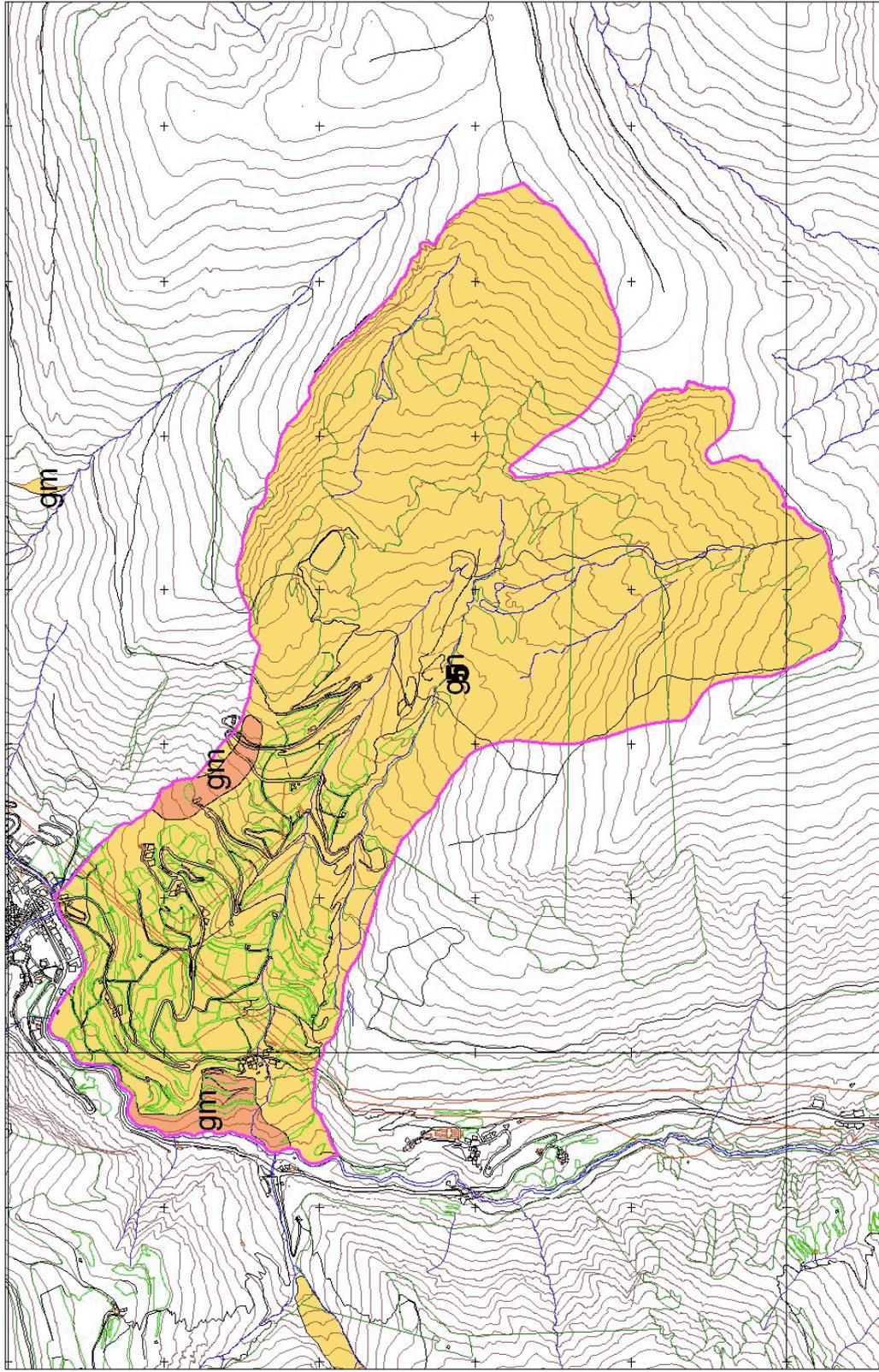


Coupe du Forn de Canillo par TURU et PLANAS (2005)



*Vision panoramique du Fon de Canillo et Encampadana*

Perillositat de grans esllavissades (ca = Corrent d'arrosegalls, gm = Grans Moviments)

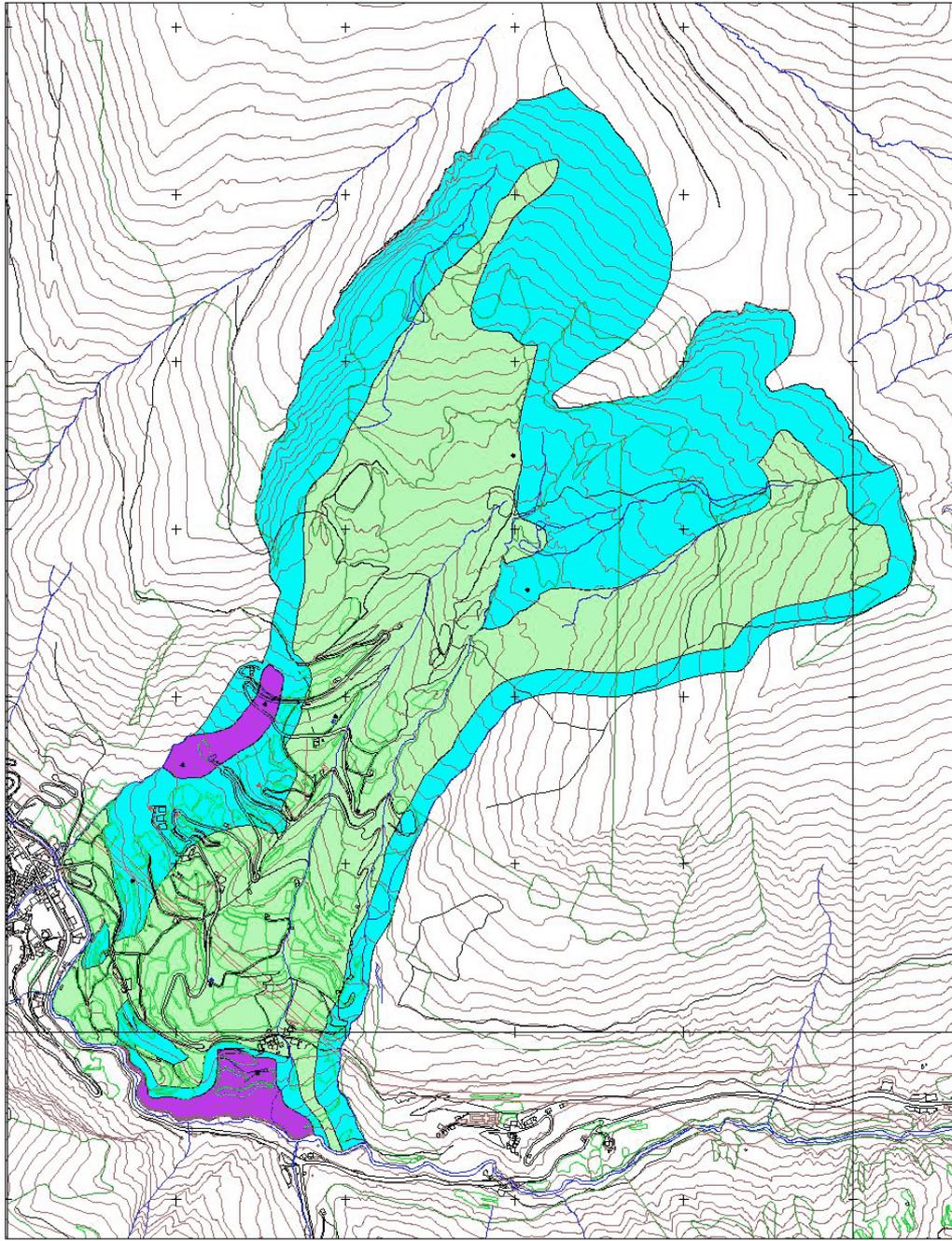


Estudi novembre de 2001, escala de treball 1:5000. Versió v4c8\_ed  
 Escala vàlida per plans urbanístics i planificació del territori.  
 Requalificació del territori. Tot el territori estudiat és requalificable, a escala interior  
 a 1:5000 previa autorització per part del Govern, en base a les condicions dels  
 estudis de detall i a les mesures de minimització de la perillositat que es realitzin.



*Cartographie de danger géomorphologique du Fonr de Canillo  
 (grâce au GOVERN D'ANDORRA)*

Mapa d'edificabilitat del Forn



Els edificis essencials són aquells edificis la destrucció dels quals podria interrompre un servei imprescindible per l'àur i coordinació d'una possible situació d'emergència. Es tracta d'hospitals, parcs de bombers, edificis de policia, centres de comunicacions, etc. També es troben inclosos aquells edificis que es consideren socialment sensibles (alta vulnerabilitat social), com ara les escoles.

0 200 400 600 800 Metres



- Zones edificables sense necessitat d'actuacions**
- S'ha d'assumir que el terreny presenta un cert moviment residual.
  - En l'edificació la fonamentació haurà d'estar orientada a neutralitzar en el possible aquest moviment residual (fonamentació amb llarga i curta durada, pilotes i pilots llargs).
  - No edificació d'edificis essencials.
- Zones edificables amb intervencions d'excavació i tipus d'edificació**
- S'ha d'assumir que el terreny presenta un cert moviment residual.
  - En edificació la fonamentació haurà d'estar orientada a neutralitzar en el possible aquest moviment residual (fonamentacions amb llarga i curta durada, pilotes i pilots llargs).
  - No realitzar d'excavacions ni excavacions que comportin talls importants del terreny (iglada màxima de les excavacions 5m). En qualsevol cas, s'ha d'avaluar el moviment del terreny i del vessant i s'han de prendre les mesures correctores en cas que aquestes siguin necessàries.
  - Limitar l'alçada d'edificació a tres plantes (incloent soterranis i gires habilitades).
  - No edificació d'edificis essencials.
- Zones no edificables**
- Zones amb moviments actuals significatius
  - Zones de reactivació per possible excavació del nu en cas de períodes d'importants precipitacions
  - Zones necessàries per autoritzar l'edificació
- Actuacions necessàries per autoritzar l'edificació**
- Sondatge d'investigació profunda
  - Punts d'auscultació: control de moviment
  - Punts d'auscultació: pleïòmetres de corda vibrant
  - Punts d'auscultació: control de moviment i pleïòmetres de corda vibrant
  - Obres de protecció: protecció contra l'erosió del nu Vaina d'Orient

*Restriction d'édification dans le Forn de Canillo  
(grâce au GOVERN D'ANDORRA)*

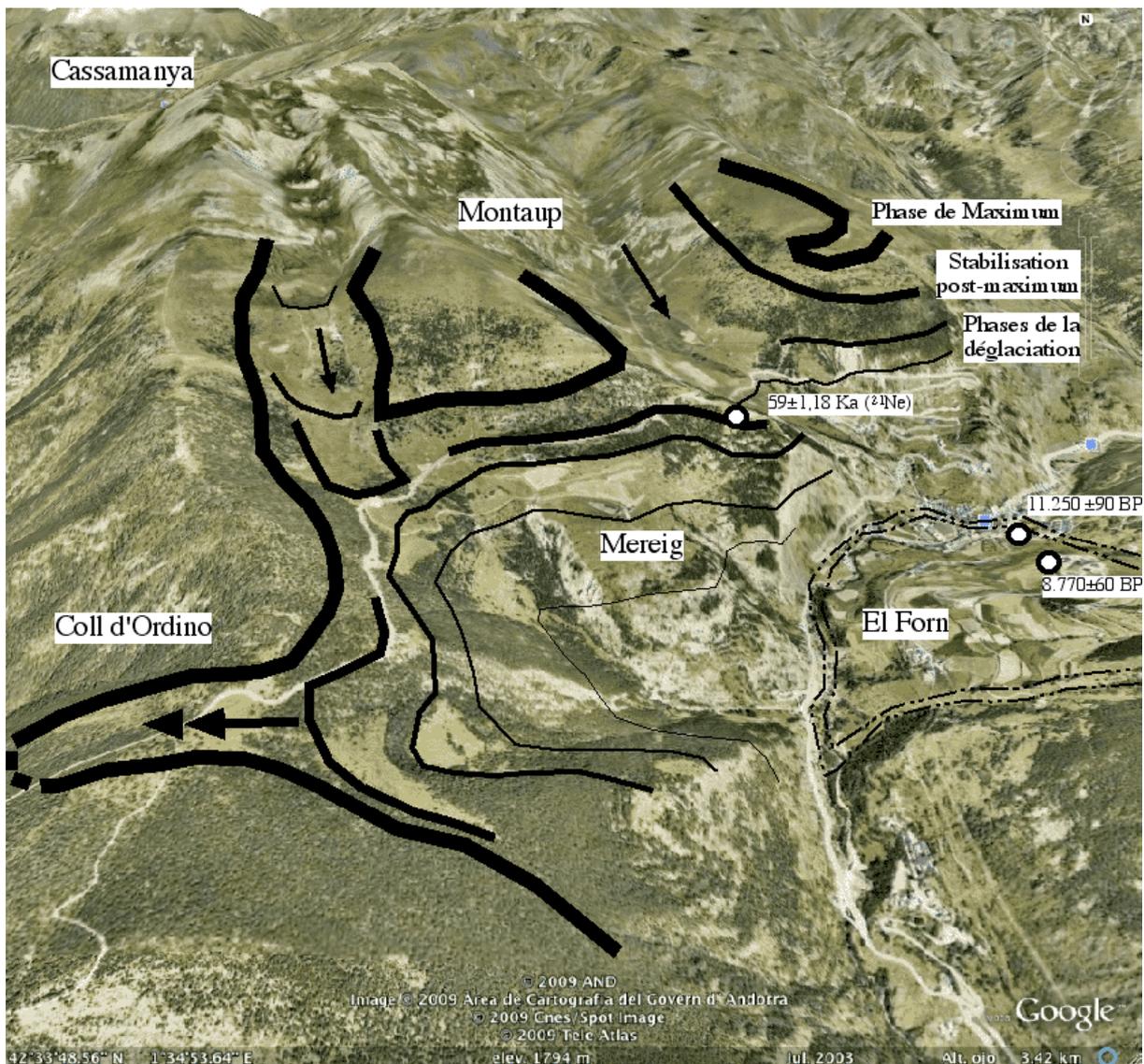
Âge des surfaces glaciaires du « Roc del Quer »

La forme du « Roc del Quer » témoigne du passage du glacier de la vallée principale (épaulement glaciaire). Les surfaces striées des calcaires du Dévonien témoignent également du passage d'un glacier plus vaste. Ces surfaces ont été sujet de datation cosmogénique (TURU *et al.* 2004) et le résultat est le suivant :



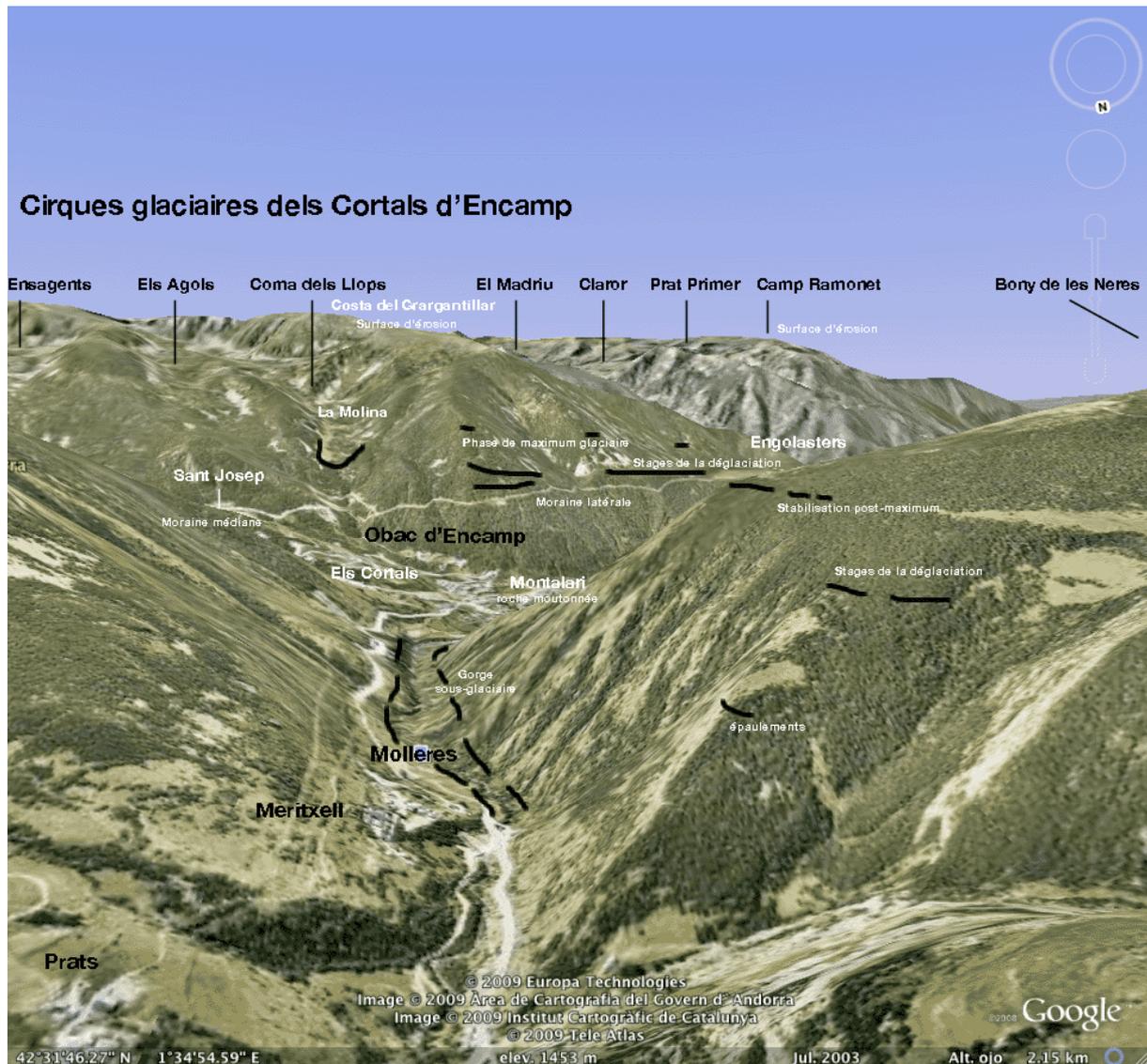
Échantillon AND 6

Datations par le cosmogénique $^{21}\text{Ne}$							
Ref	Toponymie	Lieut	Géomorphologie	Échantillon	Hauteur	Âge	±
AND 6	Roc del Quer	Canillo	Épaulement glacial	Surface strie	1950 m	59 Ka	1,18 Ka



Dans le secteur de Montaup on peut distinguer plusieurs formes d'érosion et d'accumulation glaciaire qui permettent interpréter l'évolution du Würm selon la chronologie classique de BORDONAU (1992). Selon la position des surfaces glaciaires du « Roc del Quer » on peut dire que la phase de maximum glaciaire est d'environ 60 Ka ou antérieure.

## Géomorphologie glaciaire depuis le « Roc del Quer »

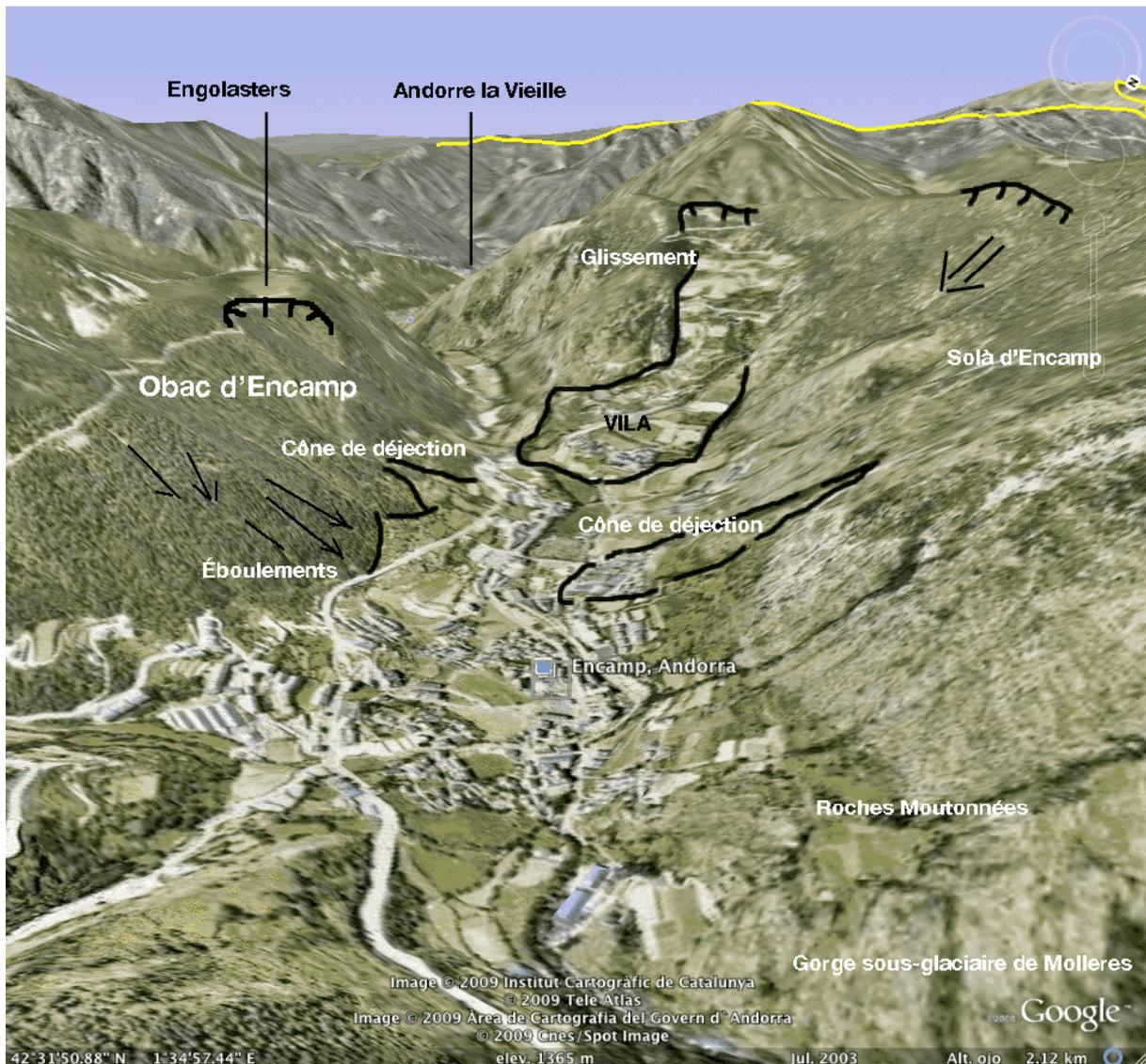


Depuis le « Roc del Quer » on peut voir les différentes caractéristiques géomorphologiques de la vallée principale :

- 1) Surfaces pré-glaciaires (Costa del Gargantillar, Camp Ramonet, Bony de les Neres).
- 2) Des épaulement glaciaires, phase maximum glaciaire, stabilisation post-maximum et stages de la déglaciation.
- 3) Des cordons morainiques latérales du versant « Obac d'Encamp » et Engolasters (stages de la déglaciation)
- 4) Moraine médiane de Sant Josep (glacier dels Cortals d'Encamp et celui d'Ensagents).
- 5) Gorge sous-glaciaire à Molleres
- 6) Roche moutonnées de Montalari
- 7) Cordons marainiques frontales de la fin de la phase de déglaciation (La Molina)

## 2° Arrêt (cont.): *Les vallées glaciaires et crise paraglacial Solà et Obac d'Encamp, glissement de Vila*

Sur la route de l'Andorre nous passons le village d'Encamp, et nous pouvons voir différentes caractéristiques géomorphologiques paraglaciales.



- 1) Gran glissement de terrain de Vila (COROMINAS, 1990)
- 2) Cônes de déjection et éboulis dans les versants en dessous du modelé glaciaire

Bibliographie arrê 2 :

BORDONAU, J. (1992) ELS COMPLEXOS GLACIO-LACUSTRES RELACIONATS AMB EL DARRER CICLE GLACIAL ALS PIRINEUS, Geoforma, Logroño, 251pp

COROMINAS, J. et ALONSO, E. (1984) Inestabilidad de laderas en el Pirineo catalán: tipología y causas; Jornadas Inest. Laderas en el Pirineo. C.1.-C.53., Barcelona.

COROMINAS, J. (1990) Influencia del glacialismo cuaternario en la estabilidad de las laderas del valle del Valira d'Orient (Andorra); I Reunión Nacional de Geomorfología; Teruel, 521-532

PÉLACHS, A. (2004) DEU MIL ANYS DE GEOHISTORIA AMBIENTAL AL PIRINEU CENTRAL CATALA. APLICACIO DE TECNIQUES PALEOGEOGRAFiques PER A LESTUDI DEL TERRITORI I EL PAISATGE A LA COMA DE BURG I A LA VALLFERRERA ; Thèse du Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, 581 pp (Inedit)

PLANAS, X. et PONSÀ, A. (1999) Evidències de transfluència glacial entre la gelera de la Valira d'Orient i la del Nord al Coll d'Ordino ; Informe intern de l'Institut d'Estudis Andorrans, 5 pp (Inedit)

SANTACANA, N. (1994) ESTUDI DELS GRANS ESSLAVISSAMENTS D'ANDORRA: ELS CASOS DEL FORN I DEL VESSANT D'ENCAMPADANA; Tesi de llicenciatura, Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 170 pp (Inedit)

SOUTADÉ, G. (1988) Le glissement d'el Forn (Andorre); II Simposio Inestabilidad de Taludes y Laderas Naturales, Andorra la Vella, 643-655

TURU, V.; VIDAL-ROMANI, J.R. et FERNÁNDEZ-MOSQUERA, D. (2004) DATACIONES EFECTUADAS EN SUPERFICIES DE EROSIÓN Y BLOQUES MORRÉNICOS MEDIANTE NEÓN COSMOGÉNICO, VALLES DEL VALIRA DEL NORD Y GRAN VALIRA, PIRINEOS ORIENTALES; Informe Intern de la Fundació Marcel Chevalier, Andorra, 64 pp (Inedit)