

RECERC - Ouvrages de référence - 2014 - Collection Andorre n°6

Joan Becat

Le risque d'avalanche en Andorre Études 1971-1996

**Document annexe 10 :
Localització de zones amb risc d'allaus
SOLDEU - EL TARTER**



ICRESS, Institut catalan de recherche en sciences sociales (EA 3681)
Université de Perpignan Via Domitia

Becat, Joan

Le risque d'avalanche en Andorre. Études 1971-1996.

Revue RECERC, Ouvrages de référence, Collection Andorre n°6, 2014

Texte en français. 251 pages + 12 études CLPA : Annexes 1 (23p.), 2 (23p.), 3 (26p.), 4 (73p.), 5 (79p.), 6 (57p.), 7 (65p.), 8 (43p.), 9 (45p.), 10 (44p.), 11 (59p.), 12 (143p.).

ISSN 1961-9340

I. Institut catalan de recherche en sciences sociales, Université de Perpignan Via Domitia

1. Andorre - Pyrénées - Avalanches - Risques naturels

Résumé : En 1971 une avalanche mortelle au coeur de la nouvelle station de ski du Pas de la Casa fit prendre conscience du risque. Cependant, après quelques études ponctuelles, la cartographie systématique du risque d'avalanche ne commença qu'en 1981, sous l'impulsion du *Consell General* et d'un Gouvernement récemment créé. La législation fut approuvée en 1989. En quinze ans la majeure partie du territoire affecté par ce risque fut couverte et un système novateur d'information, de surveillance et d'alerte fut mis en place. Il permit d'éviter une catastrophe à Arinsal lors de l'épisode avalancheux majeur du 8 février 1996, qui affecta toute l'Andorre. L'ouvrage, abondamment illustré, décrit également les types d'avalanches, les facteurs favorables et les situations de risque, en particulier dans les zones habitées et dans les stations de ski et leurs abords. Les 12 documents annexes reproduisent la cartographie et les études CLPA réalisées pour le Gouvernement andorran entre 1981 et 1996.

RECERC

Revue électronique de l'Institut catalan de recherche en sciences sociales

Ouvrages de référence, Collection Andorre n°6

Première édition : février 2014

Université de Perpignan Via Domitia

ISSN n° 1961-9340

Note : les bases de cet ouvrage sont une partie du quatrième volume inédit, *Les risques naturels et la gestion du territoire* (649p.), de la thèse d'État ancien régime: *Les Pyrénées méditerranéennes, mutations d'une économie montagnarde. Le cas de l'Andorre* (Université Paul Valéry, Montpellier, 1993, 7 volumes) et les études sur le risque d'avalanches en Andorre réalisées sous la direction de J. Becat, ainsi que des éléments du rapport réalisé après les avalanches du 8 février 1996.

Photographie de la couverture :

Soldeu en 1980 (photo A. Lerouge)

RECERC - Ouvrages de référence - 2014 - Collection Andorre n°6

Joan Becat

**Le risque d'avalanche en Andorre
Études 1971-1996**

**Document annexe 10 :
Localització de zones amb risc d'allaus
Soldeu - el Tarter - el Cubil
(Canillo i Encamp)**

Ce document annexe réunit quatre documents sur les secteurs de Soldeu, el Tarter et el Cubil, alors dans les paroisses de Canillo et d'Encamp :

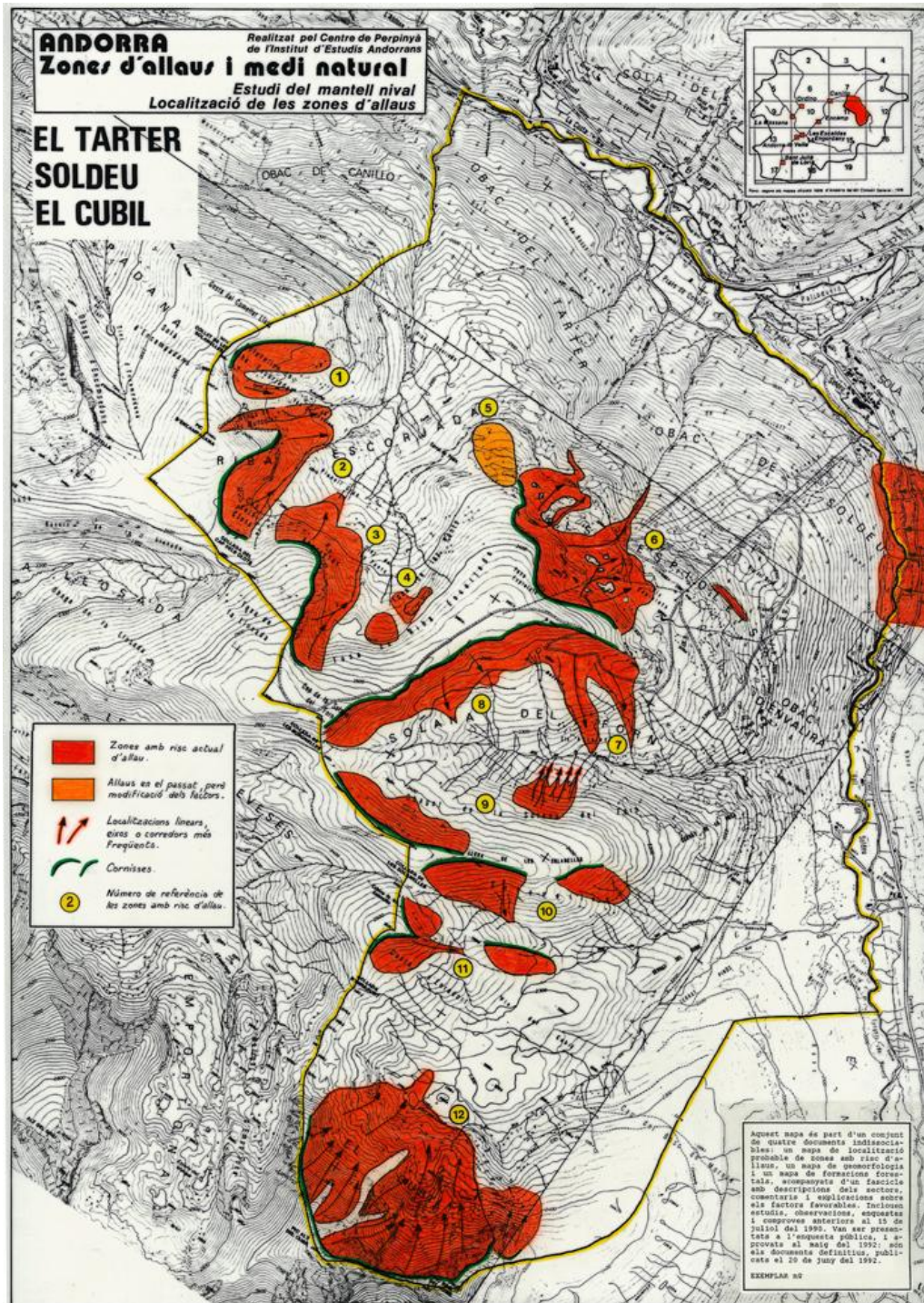
- une carte de localisation probable d'avalanches,
- une carte de géomorphologie
- une carte des formations forestières
- un livret de description des secteurs à risques d'avalanches.

Cet ensemble a servi de base à l'enquête publique réalisée en 1992.

Ce document annexe accompagne l'ouvrage *Le risque d'avalanche en Andorre. Études 1971-1996*, publié par la revue RECERC, Ouvrages de référence, Collection Andorre n°6, 2013.

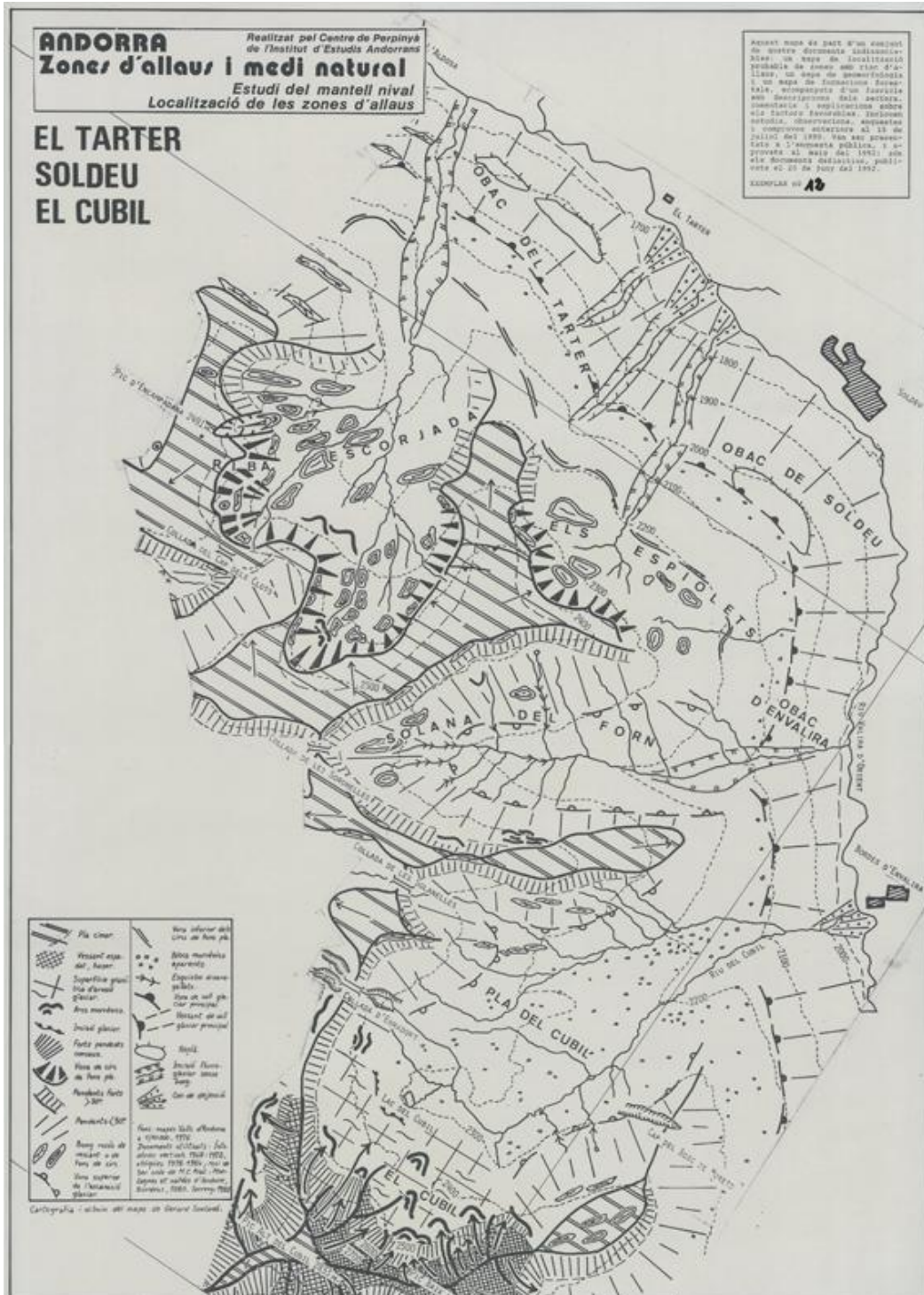
Étude CLPA : El Tarter - Soldeu - El Cubil, risque d'avalanches

Cartographie Joan Becat et Gérard Soutadé. Ce dossier accompagne l'étude "*Andorra. Zones d'allaus i medi natural: El Tarter - Soldeu - El Cubil* ", C.E.A. Perpinyà, 1992, 33p., 3 cartes HT 50 x 70cm.



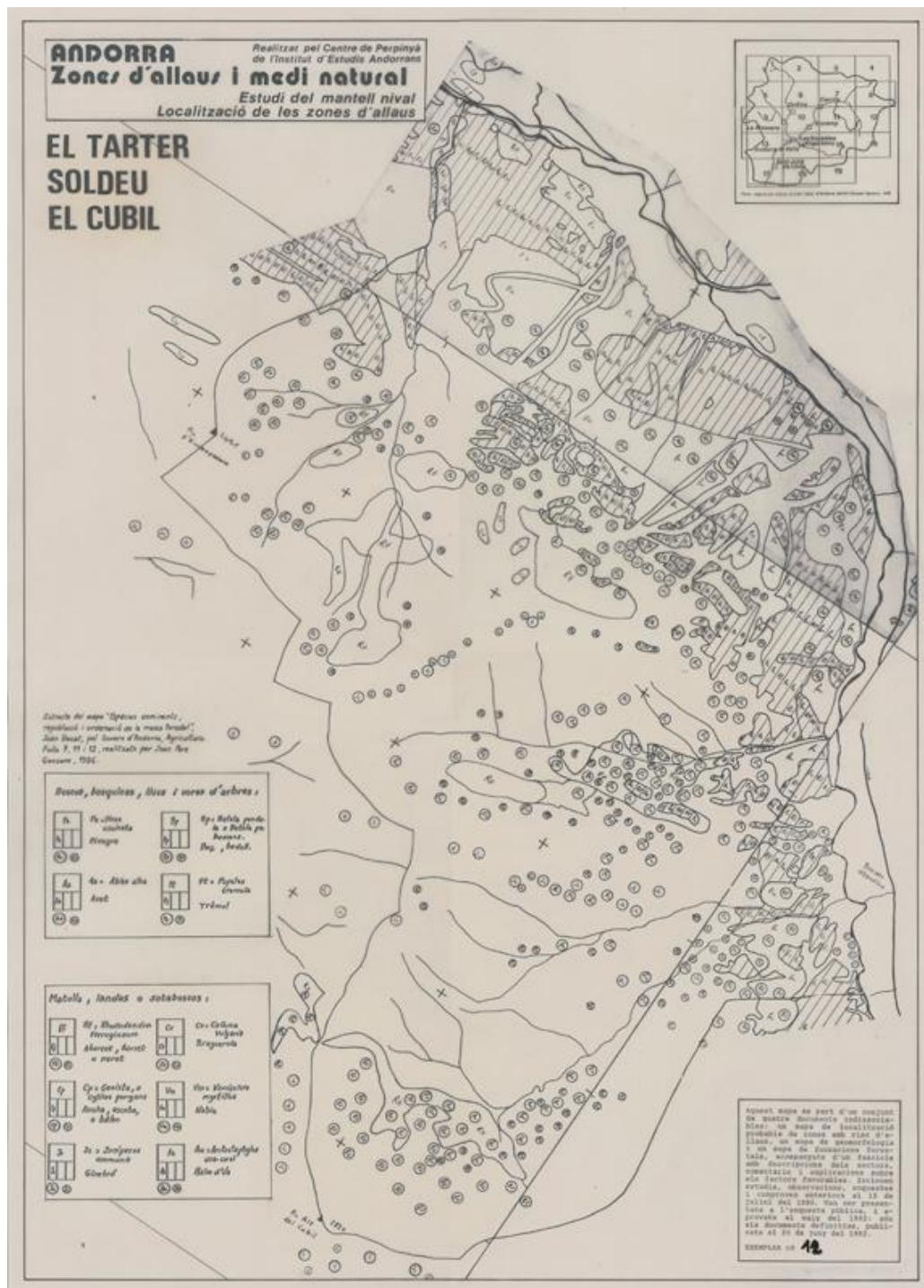
Étude CLPA : El Tarter - Soldeu - El Cubil, géomorphologie

Cartographie Gérard Soutadé. Ce dossier accompagne l'étude "*Andorra. Zones d'allaus i medi natural: El Tarter - Soldeu - El Cubil*", C.E.A. Perpinyà, 1992, 33p., 3 cartes HT 50 x 70cm.



Étude CLPA : El Tarter - Soldeu - El Cubil, formations forestières

Cartographie Joan Pere Gensane. Ce dossier accompagne l'étude "Andorra. Zones d'allaus i medi natural: El Tarter - Soldeu - El Cubil", C.E.A. Perpinyà, 1992, 33p., 3 cartes HT 50 x 70cm.



Ce dossier accompagne l'étude "*Andorra. Zones d'allaus i medi natural: El Tarter - Soldeu - El Cubil*", C.E.A. Perpinyà, 1992, 33p., 3 cartes HT 50 x 70cm.

ANDORRA

EL TARTER SOLDEU EL CUBIL

PARRÒQUIES DE CANILLO I D'ENCAMP

LOCALITZACIÓ DE ZONES AMB RISC D'ALLAUS

INFORME

O--O--O

20 de juny del 1992.

Realitzat pel Grup d'Estudis sobre
Risc d'allaus; direcció Joan Becat.
Centre d'Estudis Andorrans
de la Universitat de Perpinyà.

INSTITUT D'ESTUDIS ANDORRANS.

ANDORRA

ZONES D'ALLAUS I MEDI NATURAL

EL TARTER - SOLDEU - EL CUBIL
PARRÒQUIES DE CANILLO I D'ENCAMP

LOCALITZACIÓ DE LES ZONES D'ALLAUS
INFORME PER A L'ENQUESTA PÚBLICA

Juliol de 1990

Realitzat pel Grup Geografia
del Centre d'Estudis Andorrans
de la Universitat de Perpinyà.
INSTITUT D'ESTUDIS ANDORRANS.

-2-

1- ADVERTIMENT :

Aquest llibret de descripcions de cada u dels sectors amb risc d'allaus, amb comentaris i explicacions sobre els factors favorables, acompanya tres mapes: un mapa de geomorfologia, un mapa de formacions forestals i un mapa de localització probable de les zones amb risc d'allau. Els quatre documents són indissociables.

Aquest mapa i llibret són documents de treball. Inclouen els treballs, estudis, observacions, enquestes i comprovos anteriors al juliol de 1990. Es destinen a l'enquesta pública i consulta d'autoritats. Poden ser modificades en funció dels resultats de l'enquesta pública i de les últimes verificacions, per donar els documents definitius.

2- NOTA EXPLICATIVA SOBRE LA CARTOGRAFIA DE RISCS D'ALLAU.

Per aquest mapa, com per tota la cartografia d'allaus ja realitzada, els mapes integren uns determinats elements, explicitats a continuació. Sobre els plànols observarem les zones d'allaus de colors vermells i blaus amb contorns ben definits; també s'observen corredors o localitzacions linears marcats per fletxes de colors vermell o blau. Tenen el significat següent:

2.1 - Colors.

- 2.1.1 - Color vermell : són zones d'allaus on s'han pogut recollir testimoniatges (terreny, persones, arxius).
- 2.1.2 - Color blau : són zones d'allaus on no s'han pogut recollir testimoniatges, però on els elements favorables a les allaus estan units.
- 2.1.3 - Color taronja : s'han recollit testimoniatges d'allaus en el passat, però l'existència actual de bosc impedeix avui dia el desprendiment d'allaus.

2.2 - Fletxes.

- 2.2.1 - Dins una zona amb els contorns definits, indiquen els corredors més freqüents.
- 2.2.2 - Les fletxes soles indiquen l'eix d'una zona d'allaus, però amb els elements recollits no s'han pogut definir amb exactitud els límits laterals i inferiors.

3- LIMITACIONS D'AQUESTA CARTOGRAFIA :

- 3.1 - Són degudes, en part, a les mancances o a la retenció de la informació durant les enquestes; doncs es poden millorar. Però sobretot es poden produir modificacions de la situació actual, positives (progressió del bosc) i negatives (desaparició del bosc, acció humana).
- 3.2 - No consten en la cartografia les esllavissades locals o rep-tacions de neu que es produeixen cada vegada que hi ha pendents de 30% o més, i un terreny favorable, per tant petit que sigui, com: prats, matolls, tarteres fines i pedruscalls, roques llises. No s'han integrat perquè són elements de sentit comú, coneguts i habituals a qualsevol muntanya amb mantell nival important, i que cal tenir en compte per les construccions i les vies de comunicació.

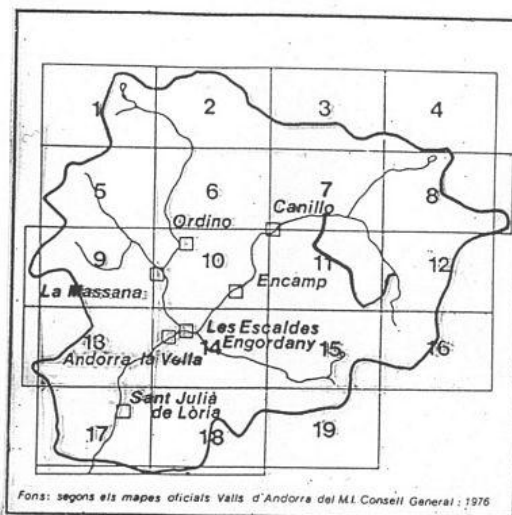
-3-

ÍNDEX

Pàgines

- 2.- Advertiment.
- 3.- Índex.
- 4.- Taula de les il.lustracions.
- 5.- Presentació general de l'informe per a l'enquesta pública.
- 7.- Límits dels sectors d'estudi.
- 8.- Relleu i vegetació. Llegenda dels mapes de geomorfologia i de vegetació.
- 12.- Llista dels sectors d'estudi i de les zones d'allaus.
Llegenda del mapa de localització probable dels riscos d'allaus.
- 14.- Obac del Tarter.
- 16.- Riba Escorjada.
- 20.- Obac de Soldeu i els Espiolets.
- 24.- Solana del Forn.
- 27.- Obac d'Envalira.
- 30.- El Cubil.

Mapa de localització de la zona estudiada:
EL TARTER - SOLDEU - EL CUBIL



-4-

TAULA DE LES IL·LUSTRACIONS

Pàgines Fotografies i croquis

- 14 Foto color, helico: Obac del Tarter.
- 18 Croquis: Riba Escorjada.
- 19 Foto color, helico.: Riba Escorjada.
- 22 Croquis: els Espiolets.
- 23 Foto color, helico.: Soldeu i els Espiolets.
- 26 Foto color, helico.: Solana del Forn.
- 29 Foto color, helico.: Obac d'Envalira.
- 32 Croquis: El Griu, Empordanà, el Cubil.
- 33 Foto color, helico.: El Cubil.

Pàgines Extractes del mapa de vegetació: boscos, matolls, landes

- 11 Llegendes dels mapes de vegetació.
- 15 Obac del Tarter.
- 17 Riba Escorjada.
- 21 Obac de Soldeu i els Espiolets.
- 25 Solana del Forn.
- 28 Obac d'Envalira.
- 31 El Cubil.

-5-

PRESENTACIÓ GENERAL DE L'INFORME PER A L'ENQUESTA PÚBLICA
(JULIOL DE 1990): PARRÒQUIES DE CANILLO I D'ENCAMP.
ZONA DEL TARTER, SOLDEU I D'EL CUBIL

ZONES D'ALLAUS I MEDI NATURAL / LOCALITZACIÓ DE LES ZONES
AMB RISCS D'ALLAUS.

Aquests documents resulten d'una demanda del M.I. Govern d'Andorra i d'un projecte d'estudi del mantell nival i de localització de les zones d'allaus presentat per d'Institut d'Estudis Andorrans el 2 d'octubre de 1987 a càrrec del Centre d'Estudis Andorrans de Perpinyà. Fou acceptat el 20 de juliol de 1988 per la Conselleria d'Agricultura, Comerç i Indústria.

El projecte és la conseqüència directa de l'interès dels MM.II. Consell General i Govern d'Andorra en la confecció d'una cartografia de zones amb riscos d'allaus, iniciada l'any 1980, i de les preocupacions dels H. Comuns.

Anteriorment el mateix grup d'estudis del Centre d'Estudis Andorrans de la Universitat de Perpinyà, de 1983 a 1987, va realitzar un conjunt de mapes de localització de zones d'allaus per un total de 9200 hectàries. Concerneixen:

- El Pas de la Casa i Grau Roig (parròquies de Canillo i Encamp): 1.760 ha.
- La Vall del Madriu (parròquies d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany): 1.250 ha.
- El Serrat (parròquia d'Ordino): 1.300 ha.
- La Massana: sectors de Sispony, Pal-Setúria, Arinsal, Coma-Pedrosa (parròquia de La Massana), 4.870 ha.
- La Vall del Riu (parròquia de Canillo), 1100 ha.

Paral·lelament a la zona del Tarter - Soldeu - El Cubil aquí presentada (1.430 ha.), s'estan estudiant les zones següents:

- Montaup-Mereig (1.200 ha.) i Coma de Ransol (1.700 ha.), parròquia de Canillo.
- El Forn, Encampadana (1.150 ha.), Cortals d'Encamp (1.320 ha), parròquies de Canillo i d'Encamp.
- La Cortinada i l'Angonella (1.580 ha.), parròquia d'Ordino.

Per a realitzar el treball, el grup d'estudis ha mobilitzat les informacions recollides des de l'any 1977 per la Secció Geografia-Botànica del Centre de Perpinyà de l'I.E.A., i les varies cobertes aèries verticals o oblíquies (helicòpter), en color normal, en infraroig color, o pancromàtiques del mateix Centre. Es van completar per un vol d'helicòpter el 5 de juliol de 1988, i per les observacions, enquestes i veritat-terreny del 1985 al 1989.

-6-

Coordinació del projecte i direcció de la Secció Geografia-Botànica del Centre d'Estudis Andorrans de la Universitat de Perpinyà: Sr. Professor Joan Becat, Maïtre de Conférences a la U.P.

Direcció Científica del Grup d'estudi: Joan Becat, que ha assegurat la redacció i la presentació dels documents, i Gerard Soutadé, autor de les maquetes dels mapes, Professor a la Universitat de París X - Nanterre.

Altres investigadors i participants:

- Lina Marty, Anne Fritsch, Olivier Milhomme (Grup Geografia), geògrafs.
- Imma Gàlvez, Anna Vilanova (Grup Geografia).
- Marc Aleix, estació de Soldeu.
- Joan Pere Gensane (Grup Geografia), treball de camp i dibuix del mapa de vegetació, 1980-1986.
- Alà Lerouge (Grup Geografia), fotògraf.

Informacions i ajudes:

- Habitants de la Parròquia de Canillo.
- FHASA i Estació meteorològica de La Llanera (Perpinyà), dades climàtiques.
- Conselleries del Govern d'Andorra.
- Documentació del Grup de Geografia del Centre de Perpinyà de l'Institut d'Estudis Andorrans.

Aquest llibret acompanya el mapa de localització de les zones d'allaus i els dos mapes complementaris de geomorfologia i de vegetació (aquest també repartit en extractes dins el llibret). Per cada sector d'estudi i per cada zona d'allaus es donen unes observacions i uns elements gràfics per a facilitar la comprensió i la consulta dels mapes. Unes quantes fotografies permetran una visió més concreta dels principals sectors i una enquesta pública més fàcil.

La realització del mapa incorpora un conjunt de dades obtingudes anteriorment a la clausura de l'enquesta, per:

- teledetecció i foto-interpretació de geomorfologia, relleu i vegetació, amb fotografies verticals i oblíques, normals o infraroig color: 1978-1988.
- estudi de terreny i estudi de geomorfologia, biogeografia i geografia: 1978-1989, i especialment 1984 a 1989.
- durant el mateix període, enquestes i estudi de les fonts diverses: publicacions, arxius, ressenyes, testimoniatges, arrastres, memòria, etc.
- pels mapes de geomorfologia i vegetació, a més de les observacions de camp i de la foto-interpretació es va utilitzar la tesi de M.C. Prat "Montagnes et vallées d'Andorre" (1980) i el mapa "Espècies dominants, repoblació i ordenació de la massa forestal" de Joan Becat pel Govern d'Andorra (1986); dibuix dels fulls 7, 11 i 12 per Joan Pere Gensane.

No cal considerar aquest mapa de localització de zones d'allaus com a definitiu. Representa el que es podia dibuixar amb seguretat i fiabilitat a finals d'aquest procés, amb els elements de que es disposava.

L'última fase és l'enquesta o consulta pública que permetrà d'aclarir punts, millorar el mapa i, sobretot, l'expressió de testimoniatges i complements d'informació, per a una millor seguretat dels béns i de les persones i serà, a més a més, una contribució a una obra d'utilitat pública.

Joan Becat, juliol del 1990.

-7-

LÍMITS DELS SECTORS D'ESTUDI

EL TARTER - SOLDEU - EL CUBIL:

La zona cartografiada correspon al conjunt de la riba esquerra del Valira, del riu fins a les crestes i altes superfícies, entre els Pics del Cubil i el Pic d'Encampadana.

Pel fons topogràfic a escala 1/10.000 s'han utilitzat els mapes 7, 11 i 12 Vallis d'Andorra del M.I. Consell General, de 1976.

Els límits del conjunt presentat segueixen a l'est la cresta que baixa del Pic Baix del Cubil (2.705 m) en direcció del Cap del Bosc de Moretó, després baixa cap als Fangots de Moretó (1.990 m), i segueix el Valira d'Orient fins a la confluència amb el Riu de la Bor (1.630 m). A l'oest, el límit segueix la cresta que passa pel Pic Alt del Cubil (2.820 m), per la Collada d'Enradort, i segueix per la Collada de les Solanelles, la Collada de les Solanelles (2.481 m), el Cap de la Solana del Forn, la Tosa de la Llosada, la Collada del Cap dels Clots i el Pic d'Encampadana (2.491 m); baixa aleshores pel Collet de les Solanelles de Ribes Escorjada en direcció al Riu de la Bor i fins al Valira d'Orient.

Per la comoditat de la presentació s'ha dividit aquesta zona en sis sectors, quatre dels quals presenten zones d'allaus funcionals:

- Sector A: Obac del Tarter. És un vessant del com glaciari del Valira, amb un bosc dens que ho cobria tot, avui dia obert per les pistes i equipaments de l'estació del Tarter. Actualment, no hi ha risc d'allau.
- Sector B: Ribes Escorjada. Ampla circ glaciari, amb bonys residuals, vessants curts però rostos, dominat per cims planers, i incisat per canals del Riu de la Bor. Cinc zones d'allaus, sobretot a l'oest.
- Sector C: Obac de Soldeu i els Espiolets. Part del com del Valira, cobert de boscos molts oberts per les pistes de Soldeu, dominat pel replà dels Espiolets. Els vessants de la Tosa dels Espiolets constitueixen una zona contínua d'allaus, avui dia controlada.
- Sector D: Solana del Forn. Cubeta d'excavació glaciària, dominada per un amfiteatre de vessants curts i de pendent accentuat. Els replans dels cims i la situació del sector a sota vent generen congestes i allaus.
- Sector E: Obac d'Envalira. Vessant de més amunt del com del Valira, protegit pels boscos de pi negre, i sense cap zona d'allaus constatada.
- Sector F: El Cubil. El vigorós circ glaciari del Cubil, d'expressió nord, amb una sèrie de corredors d'allaus habituals en aquestes situacions, domina la molt ampla cubeta d'excavació glaciària del Pla del Cubil. Unes zones d'allaus afecten el vessant sota el vent dominant, a la costa d'Enradort i a les Solanelles.

-8-

EL TARTER - SOLDEU - EL CUBIL: RELLEU I VEGETACIÓ

1.- Geologia.

Les roques de gairebé tota la zona estudiada pertanyen a una sèrie de l'era primària, del cambrià al devonià, amb calcari i sobretot esquistes.

Arreu dominen els esquistes, llevat dels extrems sud i oest. Són esquistes del cambrià i de l'ordovicià, accessòriament del silurià. Donen les formes dolces i amples que es poden observar, i fan que les esllavissades siguin afavorides als pendents rocosos i als pedruscalls.

A l'oest, a la comarca de Riba Escorjada, apareixen els calcaris i els calc-esquistes del devonià (extremitat de l'ampla faixa calcària que travessa Andorra de Setúria al Casamanya i als voltants de Canillo): Solanelles de Riba Escorjada i Pic d'Encampadana.

Al sud, el granit forma l'armadura del Pics i dels vessants del circ del Cubil, amb una franja d'esquistes afectats per una habitual zona de metamorfisme de contacte.

2.- Relleu i geomorfologia.

Bàsicament tenim una successió de formes de modelat glaciàri dominades per unes extenses superfícies d'erosió antigues i per les altes piràmides dels dos Pics del Cubil.

El Riu Valira d'Orient baixa regularment -amb només una accentuació a Soldeu- dins un com glaciàri molt ben dibuixat i regular. El fons de com, de Grau Roig al Pont del Papigol, conserva un matelàs de dipòsits morrènics, especialment a la Pleta de Moretó, al Planell de la Palanca i a la Vall de Soldeu. Uns pocs cons de dejecció torrencials s'observen en front de les Bordes d'Envalira (Riu del Cubil) i del Tarter (Prats de Collart), i estretes terrasses fluvials del confluent amb el Riu d'Incles cap avall, ampliades pels abundants dipòsits antròpics que omplen el llit major.

- El vessant de com és regular, poc incisat per rars torrents (Rius del Cubil, de la Solana del Forn, de la Bor, i Canals de Collart, de l'Avetar i de la Corruga). El seu desnivell creix del Bosc de Moretó (220 m) als Obacs de Soldeu i del Tarter (300 m). Es troba delimitat a la part alta per una ruptura de pendent clarament marcada dins el paisatge, i que coincideix gairebé amb el límit superior del bosc dens.

Per damunt, i penjats a sobre del com del Valira, trobem un nivell de circs de fons pla i d'amples excavacions glaciàries, tots vorejats de vessants curts (menys de 100 metres de desnivell en general) però de pendents accentuats i localment rocosos. Són les comarques del Pla del Cubil, de la Solana del Forn, dels Espiolets i de Riba Escorjada, que serveixen de subdivisions per aquest estudi de riscos d'allaus. Unes incisions torrencials limitades i alguns aixeraçalls sobre els vessants no treuen la impressió de regularitat que té l'observador.

-9-

Un nivell d'altres superfícies planeres o arrodonides domina aquest conjunt, a una altitud constant de 2.400 a 2.500 metres, amb només algunes desenes de metres de desnivell entre els cims i les collades. Es tracta d'una antiga superfície d'erosió, anterior a les formes d'incisió més joves, portada a 2.500 metres per l'última surrecció del Pirineu. Se'n troben molts altres exemples a Andorra, a diferents altituds. Juguen un paper fonamental en la dinàmica de les acumulacions de neu i de les allaus.

A l'extrem sud, el circ del Cubil és una forma clàssica d'alta muntanya amb modelat glaciari: piràmides agudes d'intersecció de vessants supraglaciaris, crestes d'intersecció entre cirques oposats de banda i banda, cirques profunds amb algunes morrenes rocoses de l'última glaciació i parets rocoses estriades de corredors amb cons de pedrusca i tarteres a la base.

3.- Vegetació.

Som dins dos estatges de vegetació: l'estatge subalpí i l'estatge alpi. El primer és representat pels boscos de pi negre a tots els obacs de la vall del Valira. Són boscos de densitat mitjana o elevada, amb sotabosc d'abarsset i presència de bastants beços a l'Obac del Tarter, testimoniatge d'antigues fortes tals de pins. Els avets s'hi barregen, en arbres aïllats, a l'Obac d'Envalira, i en poblements densos amb bona regeneració a l'Obac de Soldeu.

Els pins guanyen sobre els replans dels cirques, però el límit del bosc correspon aquí a la pressió pastoral del passat pròxim. Uns llucos de pins i arbres aïllats s'observen a la Solana del Forn i al Cubil.

L'estatge alpi ocupa el conjunt dels cirques i plans cimers, amb abarsetars prou extensos a Riba Escorjada, als Espiolets, i a l'Obagot de la Solana del Forn, i a les morrenes i tarteres del circ del Cubil. Als solans el ginebró és sempre present, però no hi forma mai landes contínues.

La major part d'aquest estatge la constitueixen les diverses formacions de prats alpins, prats continus més o menys rics pel pasturatge, gèspits amb garlandes de solifluxió als solans de pendent mitjà o fort, pastures esqueixades dels cims i dels llocs més difícils.

La roca i les formacions rupícoles s'observen a l'oest de Riba Escorjada i al Cubil.

-10-

Llegenda del mapa de geomorfologia:

	Pla cimera.		Vora inferior dels circs de fons pla.
	Vessant espatat, baser.		Blocs morrènics aparents.
	Superfície granítica d'erosió glaciària.		Esquistos aixaragallats.
	Arcs morrènics.		Vora de vall glaciària principal.
	Incisió glaciària.		Vessant de vall glaciària principal.
	Fortes pendents concaus.		Replà.
	Vora de circ de fons pla.		Incisió Fluvio-glaciària sense bony.
	Pendants forts >30°.		Con de dejecció.
	Pendants <30°.		
	Bony rocós de vessant o de fons de circ.		
	Vora superior de l'excavació glaciària.		

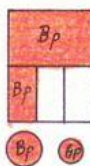
Fons: mapes Valls d'Andorra a 1/10.000, 1976.

Documents utilitzats: foto. aèries verticals 1948 i 1972, obliques 1978-1984; tesi de 3er cicle de M.C. Prat: Montagnes et vallées d'Andorre, Bordeaux, 1980. Terreny: 1985.

-11-

LLEGENDA DELS MAPES DE VEGETACIÓBosc, bosquines, llucs i vores d'arbres :

Pu = Pinus
uncinata
Pin negre



Bp = Betula pendu-
la o Betula pu-
bescens.
Bec, bedoll.



Qp = Quercus
pubescens
Roure,
roure martinenc



Aa = Abies alba
Aiet



Pt = Populus
tremula
Trèmol



VR = Vores de riu
Bosc de ribera o de
Vores de riu.



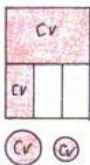
Ps = Pinus
sylvestris
Pi ros,
pi roig



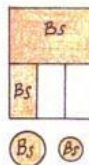
Ca = Corylus
avellana
Avellaner

Matolls, landes o sotabosc:

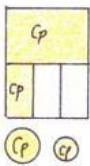
RF = Rhododendron
ferrugineum
Abarset, barset
o neret



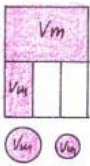
Cv = Calluna
vulgaris
Bruquerola



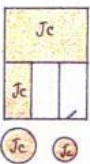
Bs = Buxus
sempervirens
Boix



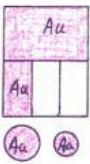
Cp = Genista, o
cytisus purgans
Ascoba, escoba,
o bà'ec



Vm = Vaccinium
myrtillus
Nabiu



Jc = Juniperus
communis
Ginebró



Au = Arctostaphylos
uva-ursi
Raïm d'ós

Extracte del mapa
"Especies dominants, repo-
blació i ordenació de la
massa forestal", realitzat
per Joan Becat Rajaut pel
Govern d'Andorra, Agricul-
tura - 1986 -

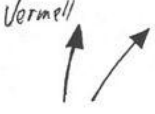

-12-

LLISTA DELS SECTORS D'ESTUDI I DE LES ZONES D'ALLAUS

<u>Pàgines</u>	<u>Sectors d'estudi i zones d'allaus</u>
14	Obac del Tarter.
16	Riba Escorjada:
	Soldeu 1: Solanelles de Riba Escorjada.
	Soldeu 2: Clot de les Solanelles i Cap dels Clots.
	Soldeu 3: Abarsetar.
	Soldeu 4: Tosa de Riba Escorjada.
	Soldeu 5: Fonts Roges.
20	Obac de Soldeu i els Espiolets:
	Soldeu 6: Canals dels Espiolets.
24	Solana del Forn:
	Soldeu 7: Els Assaladors.
	Soldeu 8: Solana del Forn.
	Soldeu 9: Obagot de la Solana del Forn.
27	Obac d'Envalira.
30	El Cubil:
	Soldeu 10: Solanelles.
	Soldeu 11: Costa d'Enradort.
	Soldeu 12: El Cubil.

-13-

LLEGENDA DEL MAPA D'ALLAUS

<div>Vermell</div>	Zones amb risc actual d'allau.
<div>Taronja</div>	Allaus en el passat, però modificació dels factors.
<div>Vermell Verd</div> 	Localitzacions linears, eixos o corredors més freqüents.
	Cornisses.
<div>2</div>	Número de referència de les zones amb risc d'allau.

-14-

SECTOR DE L'OBAC DEL TARTER.

Vessant del com del Valira amb dos replans a mitja alçada (Pla de Busoalls i pla damunt de la Canal de la Corruga), i les incisions de tres torrents o canals que no localitzen avui dia cap zona d'allaus.

La presència del bosc, malgrat les obertures de les pistes i telesquis, protegeix el vessant i els rebaixants.



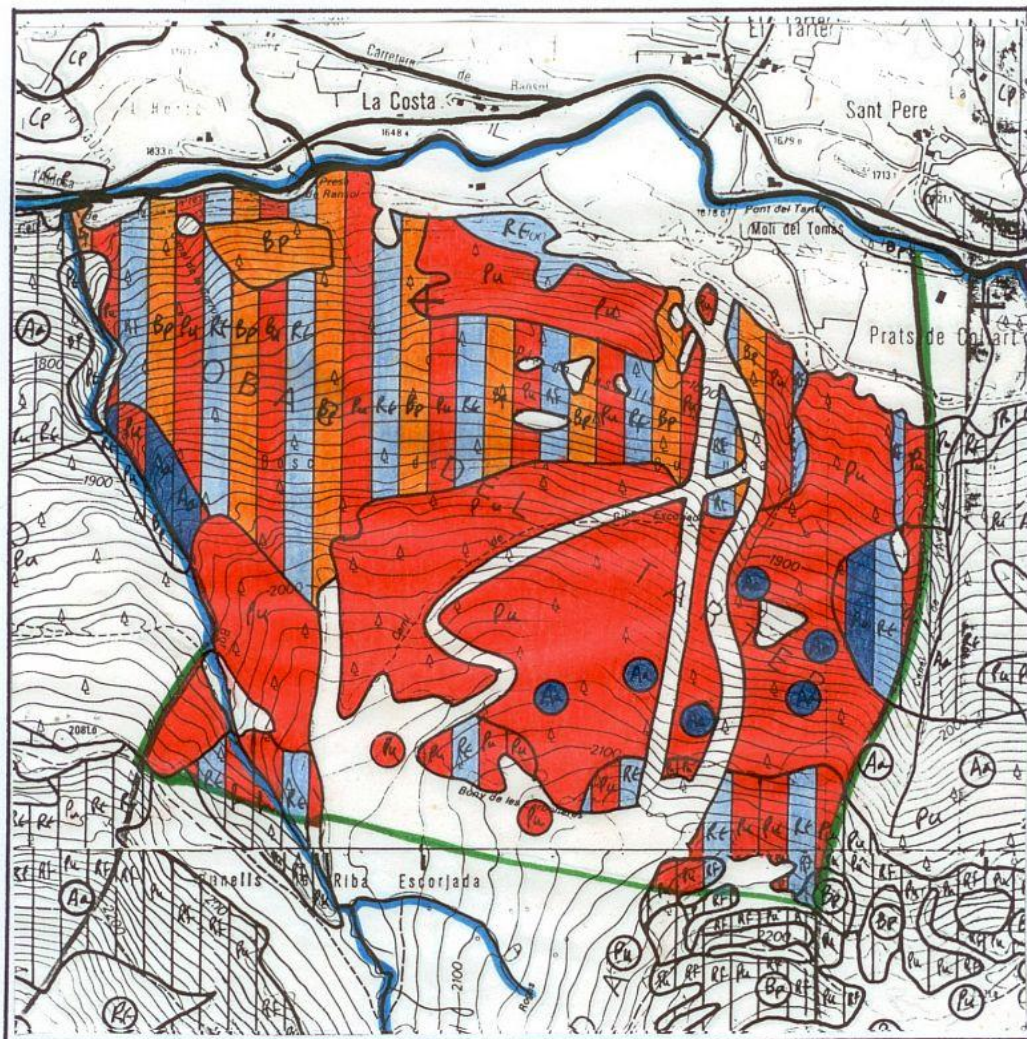
El bosc de l'obac del Tarter, amb pi negre i avets en barreja al primer terme a l'esquerra, i les noves pistes.

Al segon terme, la vora del com glacial del Valira i els Planells de Riba Escorjada i el circ glacial obert dominat pel Pic d'Encampadana a la dreta i pel Cap dels Clots a l'esquerra; les zones d'allaus 1,2 i 3 s'hi localitzen clarament.

Vol d'helicòpter del 20.07.1990 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia núm. 221 d'Alà Lerouge.

-15-

Sector de l'Obac del Tarter: mapa de vegetació (formacions forestals, matolls i landes). Extracte del mapa Espècies dominants, 1984, Govern d'Andorra, full 7; dibuix de Joan Pere Gensane.



-16-

SECTOR DE RIBA ESCORJADA.

Zona d'allaus Soldeu 1: Solanelles de Riba Escorjada.

Zona d'allaus Soldeu 2: Clots de les Solanelles i Cap dels Clots.

Zona d'allaus Soldeu 3: Abarsetar.

Zona d'allaus Soldeu 4: Tosa de Riba Escorjada.

Zona d'allaus Soldeu 5: Fonts Roges.

És un circ glaciari buidat dins els esquistos amb tota una sèrie de bonyes rocoses residuals de fons de circ. El calcari apareix a l'oest i al sud, i dóna abruptes rocosos.

Els plans de les Solanelles, del Pic d'Encampadana i de la Tosa de la Llosada són superfícies molt ventades, amb deflació de la neu i formació correlativa de cornisses importants a totes les vores de circs a l'oest de Riba Escorjada, i una sobrealimentació nival als vessants de sota. D'aquí les zones d'allaus 1, 2 i 3, amb allaus freqüents fins al peu dels vessants, més extenses al Cap dels Clots i al Clot de les Solanelles.

Uns sectors amb risc d'allau s'observen també als vessants de la Tosa de Riba Escorjada, però de menys importància (zona 4).

Per la zona 5, a sobre les Fonts Roges, s'ha recollit testimoni d'antigues allaus, però la presència actual d'un bosc mitjà de pi negre i la progressió dels pins fins al pla limita i fins i tot en fa desaparèixer el perill.

-13-

LLEGENDA DEL MAPA D'ALLAUS

<div>Vermell</div>	Zones amb risc actual d'allau.
<div>Taronja</div>	Allaus en el passat, però modificació dels factors.
<div>Vermell Verd</div>	Localitzacions linears, eixos o corredors més freqüents.
<div></div>	Cornisses.
<div>2</div>	Número de referència de les zones amb risc d'allau.

-14-

SECTOR DE L'OBAC DEL TARTER.

Vessant del com del Valira amb dos replans a mitja alçada (Pla de Buscalls i pla damunt de la Canal de la Corruga), i les incisions de tres torrents o canals que no localitzen avui dia cap zona d'allaus.

La presència del bosc, malgrat les obertures de les pistes i telesquis, protegeix el vessant i els rebaixants.



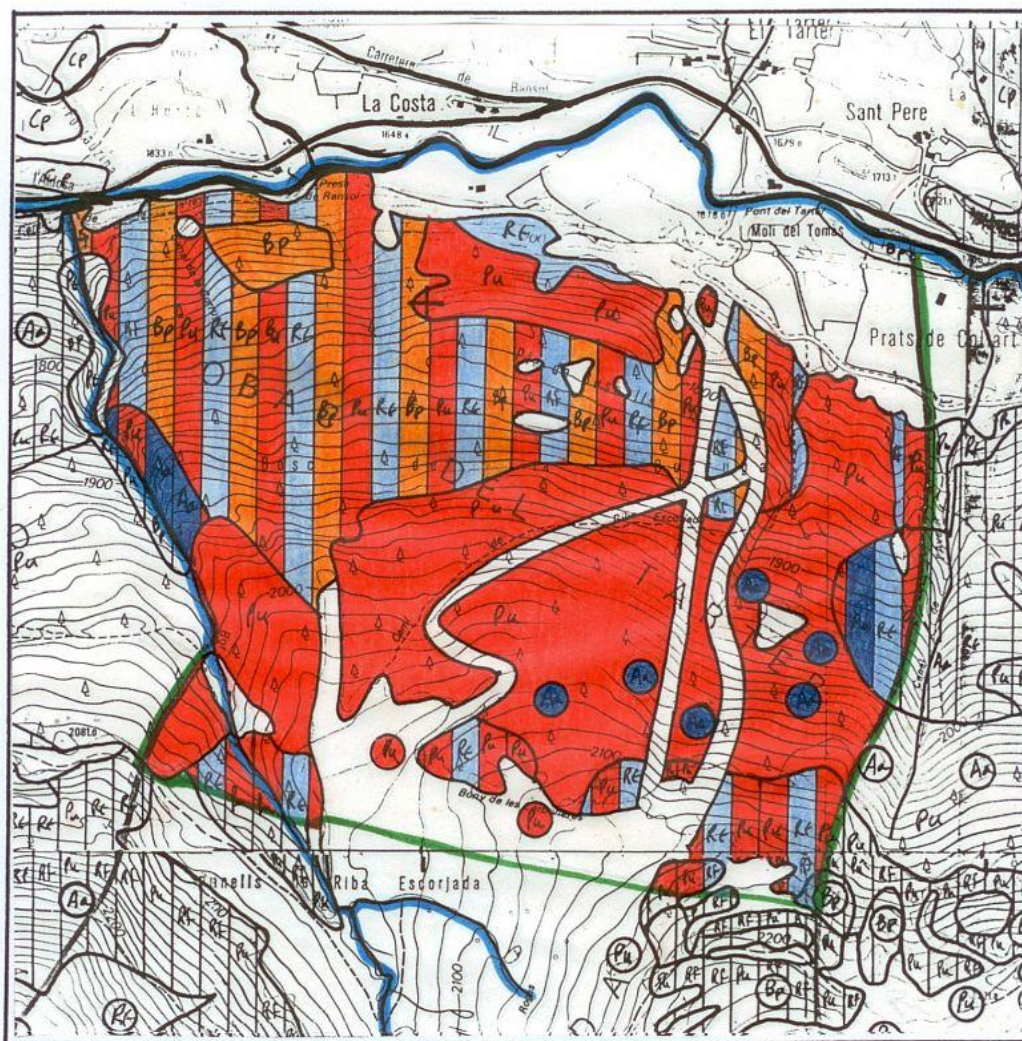
El bosc de l'obac del Tarter, amb pi negre i avets en barreja al primer terme a l'esquerra, i les noves pistes.

Al segon terme, la vora del com glacial del Valira i els Planells de Riba Escorjada i el circ glacial obert dominat pel Pic d'Encampadana a la dreta i pel Cap dels Clots a l'esquerra; les zones d'allaus 1,2 i 3 s'hi localitzen clarament.

Vol d'helicòpter del 20.07.1990 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia núm. 221 d'Alà Lerouge.

-15-

Sector de l'Obac del Tarter: mapa de vegetació (formacions forestals, matolls i landes). Extracte del mapa Espècies dominants, 1984, Govern d'Andorra, full 7; dibuix de Joan Pere Gensane.



-16-

SECTOR DE RIBA ESCORJADA.

Zona d'allaus Soldeu 1: Solanelles de Riba Escorjada.

Zona d'allaus Soldeu 2: Clots de les Solanelles i Cap dels Clots.

Zona d'allaus Soldeu 3: Abarsetar.

Zona d'allaus Soldeu 4: Tosa de Riba Escorjada.

Zona d'allaus Soldeu 5: Fonts Roges.

És un circ glaciàr buidat dins els esquistos amb tota una sèrie de bonyes rocoses residuals de fons de circ. El calcari apareix a l'oest i al sud, i dóna abruptes rocosos.

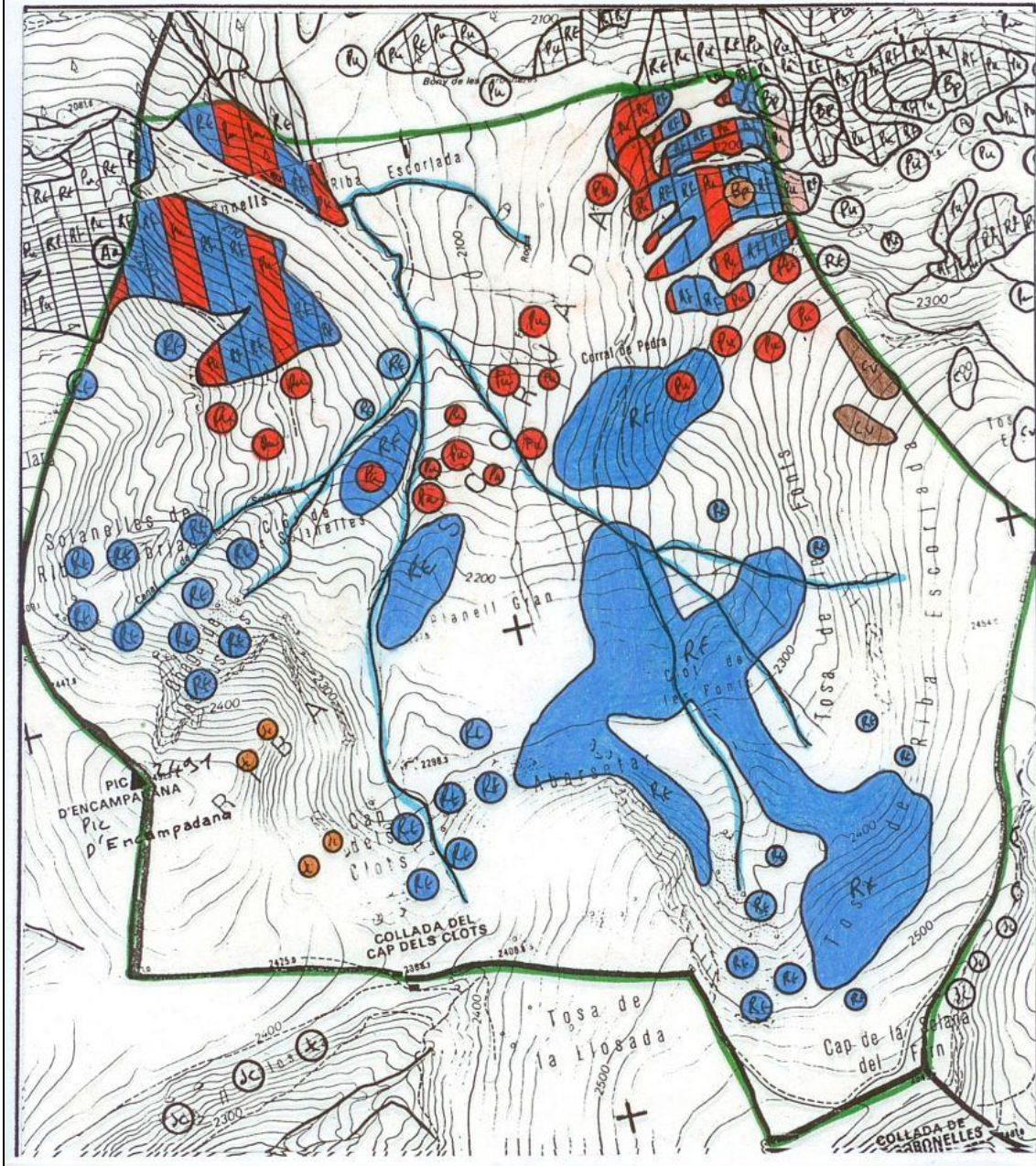
Els plans de les Solanelles, del Pic d'Encampadana i de la Tosa de la Llosada són superfícies molt ventades, amb deflació de la neu i formació correlativa de cornisses importants a totes les vores de circs a l'oest de Riba Escorjada, i una sobrealimentació nival als vessants de sota. D'aquí les zones d'allaus 1, 2 i 3, amb allaus freqüents fins al peu dels vessants, més extenses al Cap dels Clots i al Clot de les Solanelles.

Uns sectors amb risc d'allau s'observen també als vessants de la Tosa de Riba Escorjada, però de manys importància (zona 4).

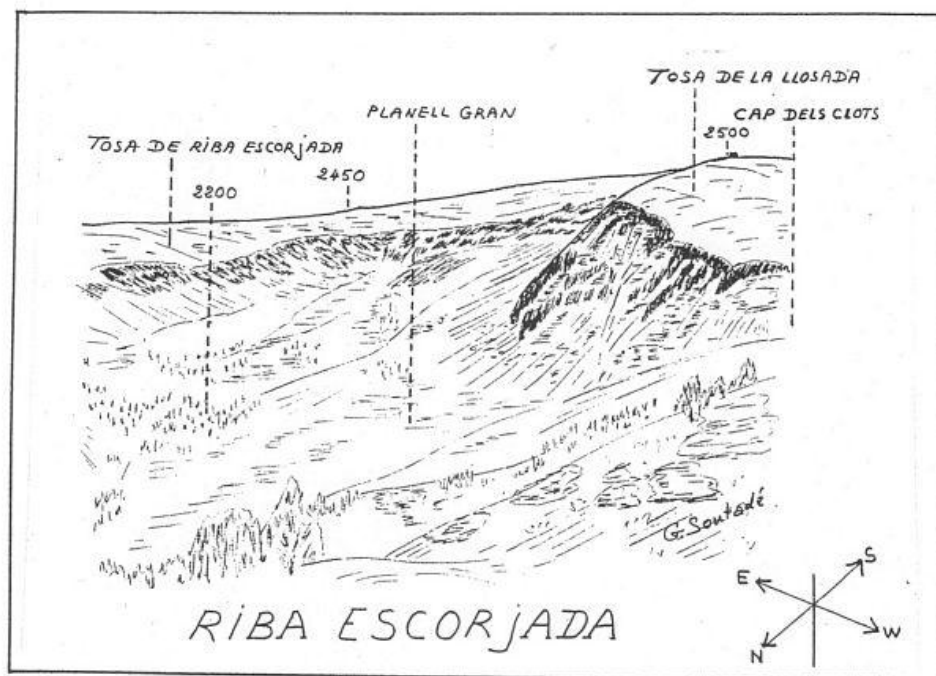
Per la zona 5, a sobre les Fonts Roges, s'ha recollit testimoni d'antigues allaus, però la presència actual d'un bosc mitjà de pi negre i la progressió dels pins fins al pla limita i fins i tot en fa desaparèixer el perill.

-17-

Sector de Riba Escorjada: mapa de vegetació (formacions forestals, matolls i landes). Extracte del mapa Espècies dominants, 1985, Govern d'Andorra, full 11; dibuix de Joan Pere Gensane.



-18-



El croquis subratlla la juxtaposició de dos espais:

- un espai esquiable a protegir de les allaus: els voltants sovint sobrecarregats de neu de la Tosa de la Llosada i del Cap dels Clots;
- un espai esquiable per conquerir: La Tosa de Riba Escorjada netejada pels vents.

-19-



La part sud-est del Circ de Riba Escorjada, amb al primer terme a l'esquerra el Corral de Pedra i la zona 5, i a la dreta la Canal i el Clot de les Solanelles. Al centre el Planell Gran.

Al segon terme, el Clot de les Fonts. A la dreta els abruptes de la Tosa de la Llosada i l'Abarsetar, on es localitza la zona d'allaus 2. Els grans plans cimers són responsables de la formació de cornisses i de la sobrealimentació de les vores del circ. A l'esquerra els extensos plans de la Tosa de Riba Escorjada amb el talús més moderat de la Tosa de les Fonts, on es localitza la zona d'allaus 4.

Vol d'helicòpter del 10.09.1983 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia en infraroig núm. 122 d'Alà Lerouge.

-20-

SECTOR DE L'OBAC DE SOLDEU I DELS ESPIOLETS.

Zona d'allaus Soldeu 6: Canals dels Espiolets.

Vessant del com del Valira a l'Obac de Soldeu, amb un replà a la part superior on es van localitzar construccions i equipaments de l'estació d'esquí de Soldeu. Bosc mixt d'avet i pi negre sol més amunt, amb sotabosc d'abarset. La base del bosc de l'Obac de Soldeu, al Bosc Fosc, es troba afectada per les allaus del Solà, que poden passar el Valira i molestar el bosc del vessant oposat.

El circ dels Espiolets, molt obert, té uns bonys residuals i una paret superior abrupta (Canals dels Espiolets). El bosc clar de pi negre ocupava bona part dels Espiolets, amb una landa contínua d'abarset al fons del circ i la presència de ginebró al pla dels Espiolets.

L'obertura de les pistes i les remodelacions han modificat bastant el cobert vegetal com la morfologia de la zona.

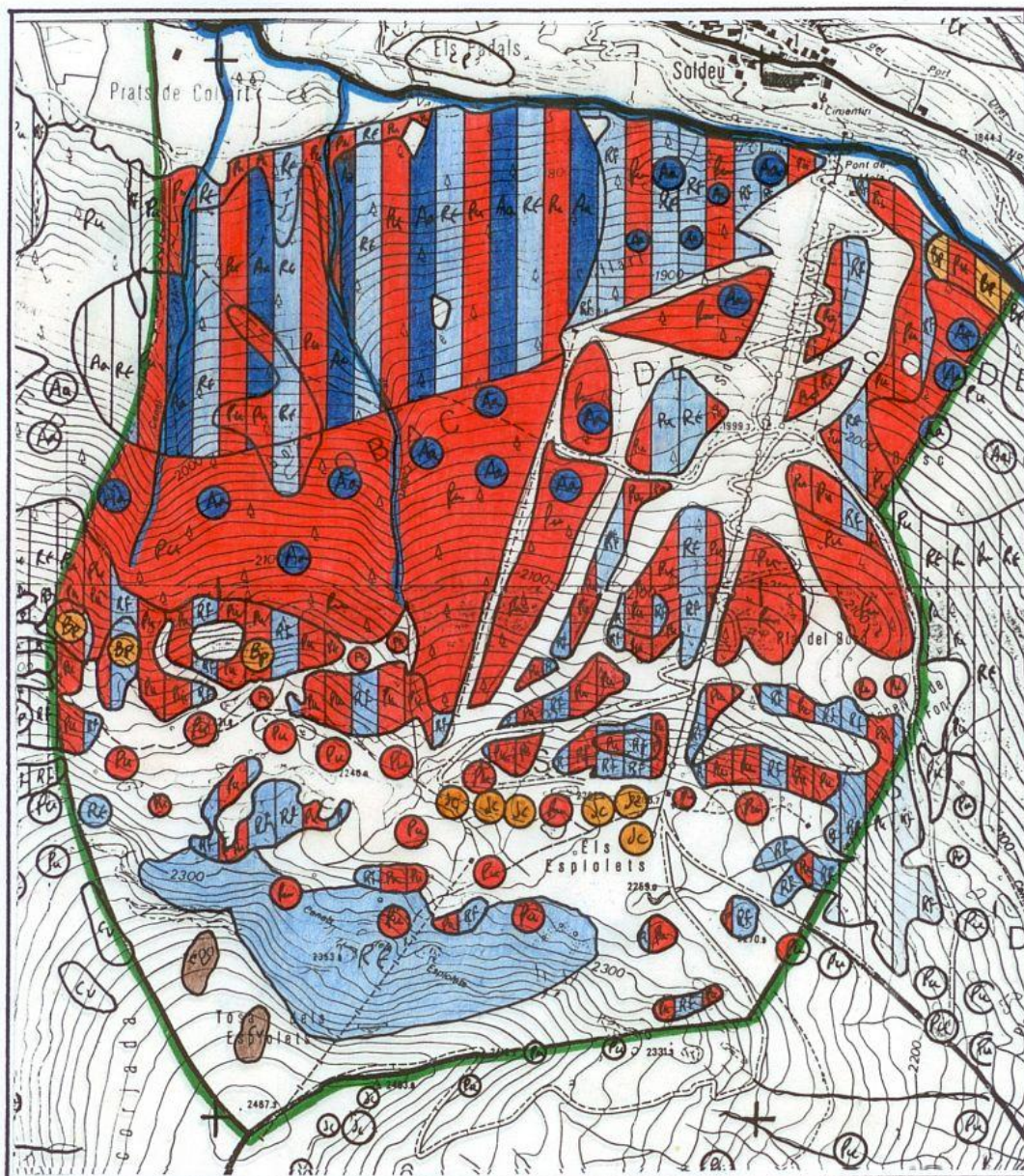
Les altes superfícies de la Tosa dels Espiolets provoquen la formació de cornisses nivals a l'abric del vent. Els vents de sector nord, nord-est i nord-oest, i sobretot de sud-oest, treuen bona part de la neu caiguda sobre la Tosa i provoquen la formació de les cornisses esmentades i de plaques de vent. Els riscos d'allaus es produeixen per ruptura de les cornisses i de les plaques.

Dins el conjunt de l'estació de Soldeu, i especialment als Espiolets, hom s'esforça amb prou èxit de dominar aquesta situació. D'una banda amb instal·lació de barreres que bloquegen una part de la neu, afavoreixen la seva redistribució sobre les pistes veïnes i disminueixen els riscos d'allaus sota les crestes. D'altra banda amb la supressió de les cornisses perilloses i de les plaques de vent (explosius dipositats manualment o per catex).

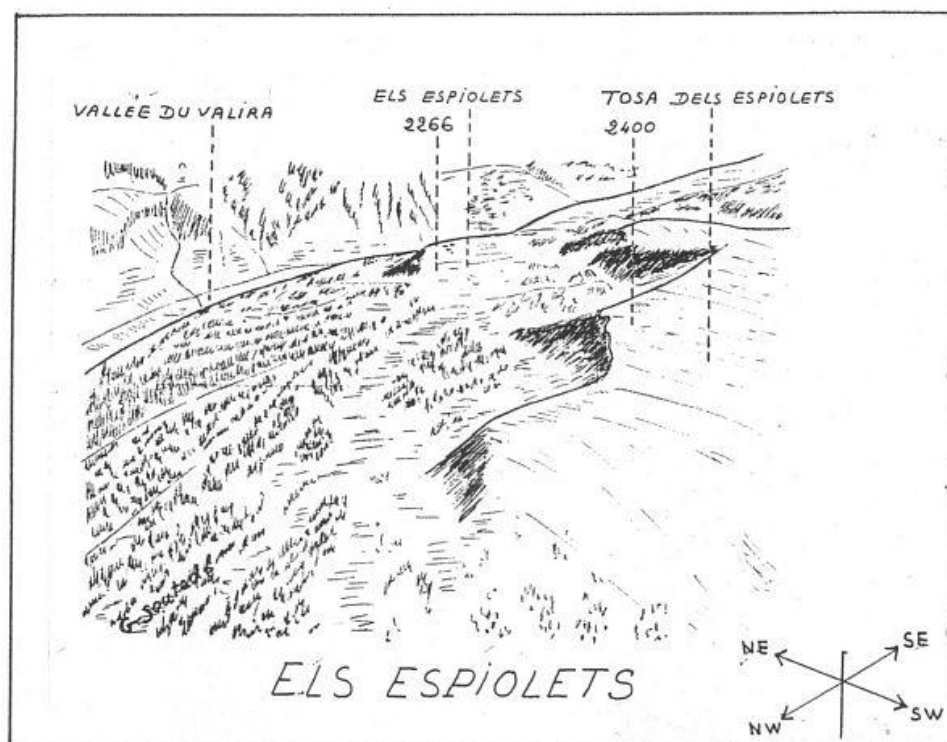
La progressió del bosc en altitud contribueix al bloqueig de les allaus més fortes, però la protecció que constitueix el bosc queda fràgil.

-21-

Sector de l'Obac de Soldeu i dels Espiolets: mapa de vegetació
 (formacions forestals, matolls i landes). Extracte del mapa
 Espècies dominants, 1984-1985, Govern d'Andorra, fulls 7 i 11;
 dibuix de Joan Pere Gensane.



-22-



Sota la Tosa dels Espiolets, uns circs que poden patir de fortes sobrecàrregues de neu pel vent de sud-oest.

-23-



Al primer terme, el bosc de l'Obac de Soldeu, obert per les pistes de l'estació, al nivell del Pla del Bosc. Bosc de pi negre amb abarsets; a la dreta, de banda i banda de la pista que porta a Riba Escorjada, un bosc mixt de pi negre i avet.

Al segon terme, el pla dels Espiolets on es situen les instal·lacions, i la Tosa dels Espiolets. Les altes superfícies faciliten la formació de cornisses i plaques. Tot el vessant abrupte de la Tosa i la part centre i dreta del pla constitueixen la zona d'allaus 6.

Vol d'helicòpter del 20.07.1990 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia núm. 220 d'Alà Lerouge.

-24-

SECTOR DE LA SOLANA DEL FORN.

Zona d'allaus Soldeu 7: Els Assaladors.

Zona d'allaus Soldeu 8: Solana del Forn.

Zona d'allaus Soldeu 9: Obagot de la Solana del Forn.

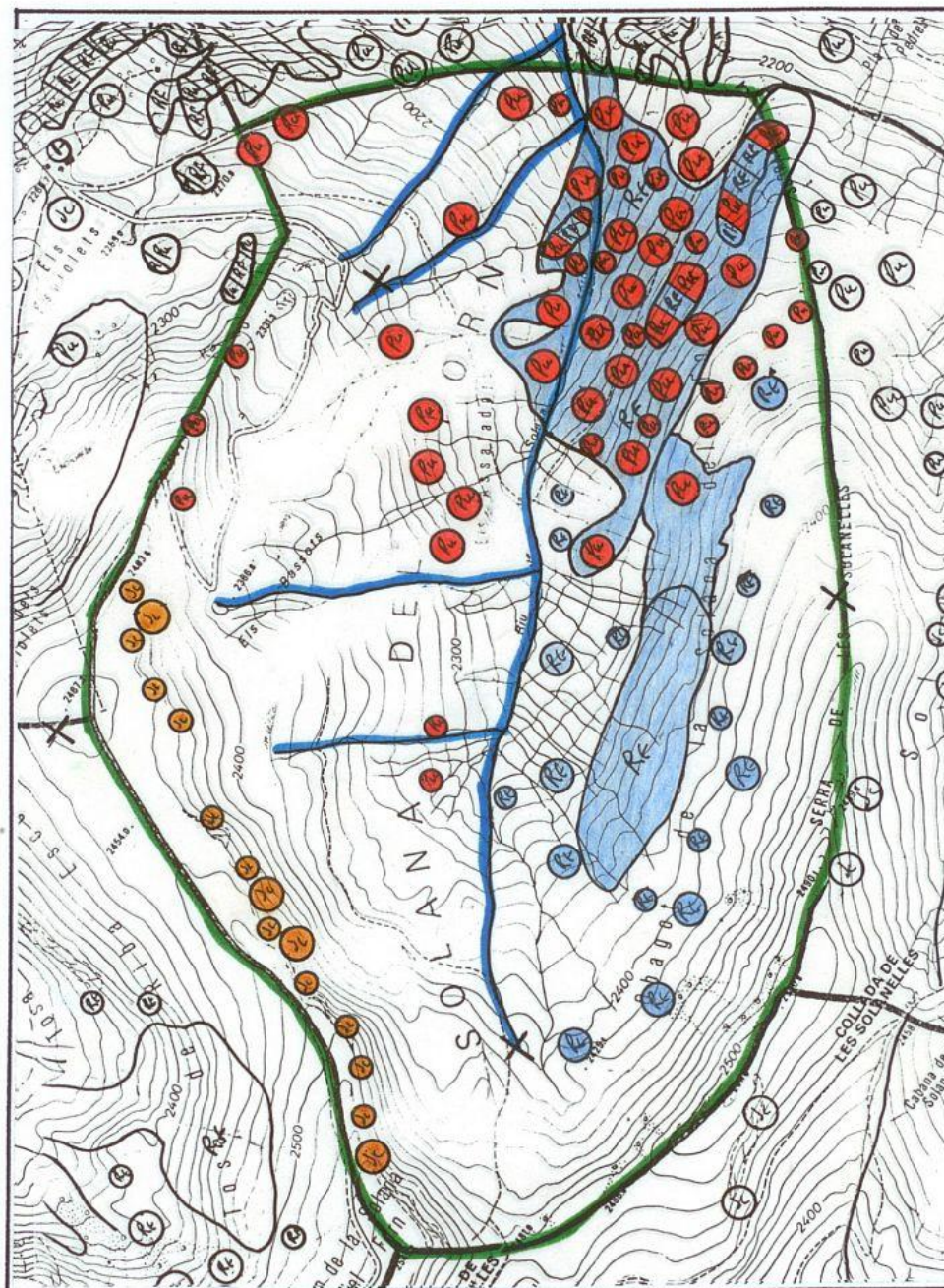
Circ obert i regular, vorejat de pendents forts i breus, dins els esquistos. A l'oest, com al sud, es troba dominat per plans i serres molt redones, molt favorables a la formació de cornisses i de plaques de vent en els vessants dominats.

Les zones d'allaus segueixen els vessants del circ i són més notables en el sector 7, dels Assaladors.

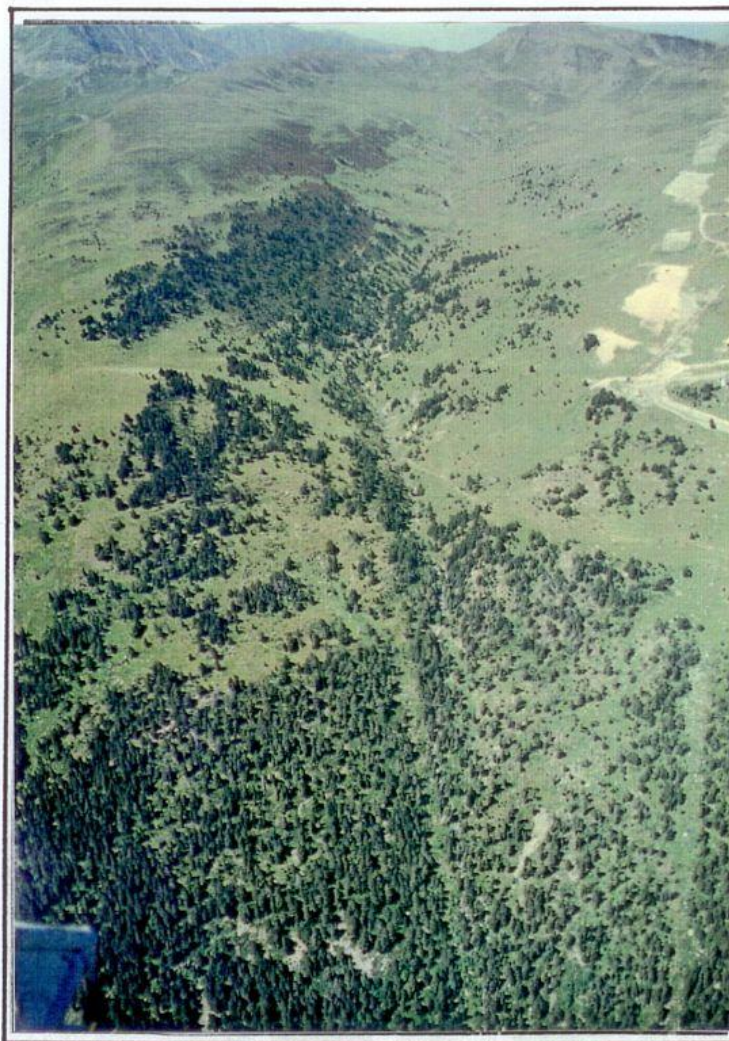
A l'Obagot de la Solana del Forn, les situacions més perilloses es produeixen després de les nevades amb vent de sud-oest. Les incisions torrencials de les canals afluent del Riu de la Solana del Forn canalitzen allaus més localitzades.

-25-

Sector de la Solana del Forn: mapa de vegetació
 (formacions forestals, matolls i landes). Extracte del
 mapa Espècies dominants, 1985, Govern d'Andorra, full 11;
 dibuix de Joan Pere Gensane.



-26-



Al primer terme el cim del bosc de pi negre de l'obac d'Envalira, amb a l'esquerra el Bosc de l'Hoste i a la dreta el Planell de Roca Grossa. Al segon terme un bosc clar de pi negre i els abarsetars de l'Obagot de la Solana del Forn, on es localitza una zona d'allaus. En el talús del cim de l'Obagot es formen cornisses i les acumulacions, per vents de sud i sud-oest, responsables de la zona d'allaus 9. A la dreta, el Cap de la Solana del Forn i la Solana on es localitzen les zones d'allaus 7 (fins al riu, al segon pla) i 8. Es noten els treballs de remodelació del terreny dins l'estació, a la dreta.

Vol d'helicòpter el 20.07.1990 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia núm. 217 d'Alà Lerouge.

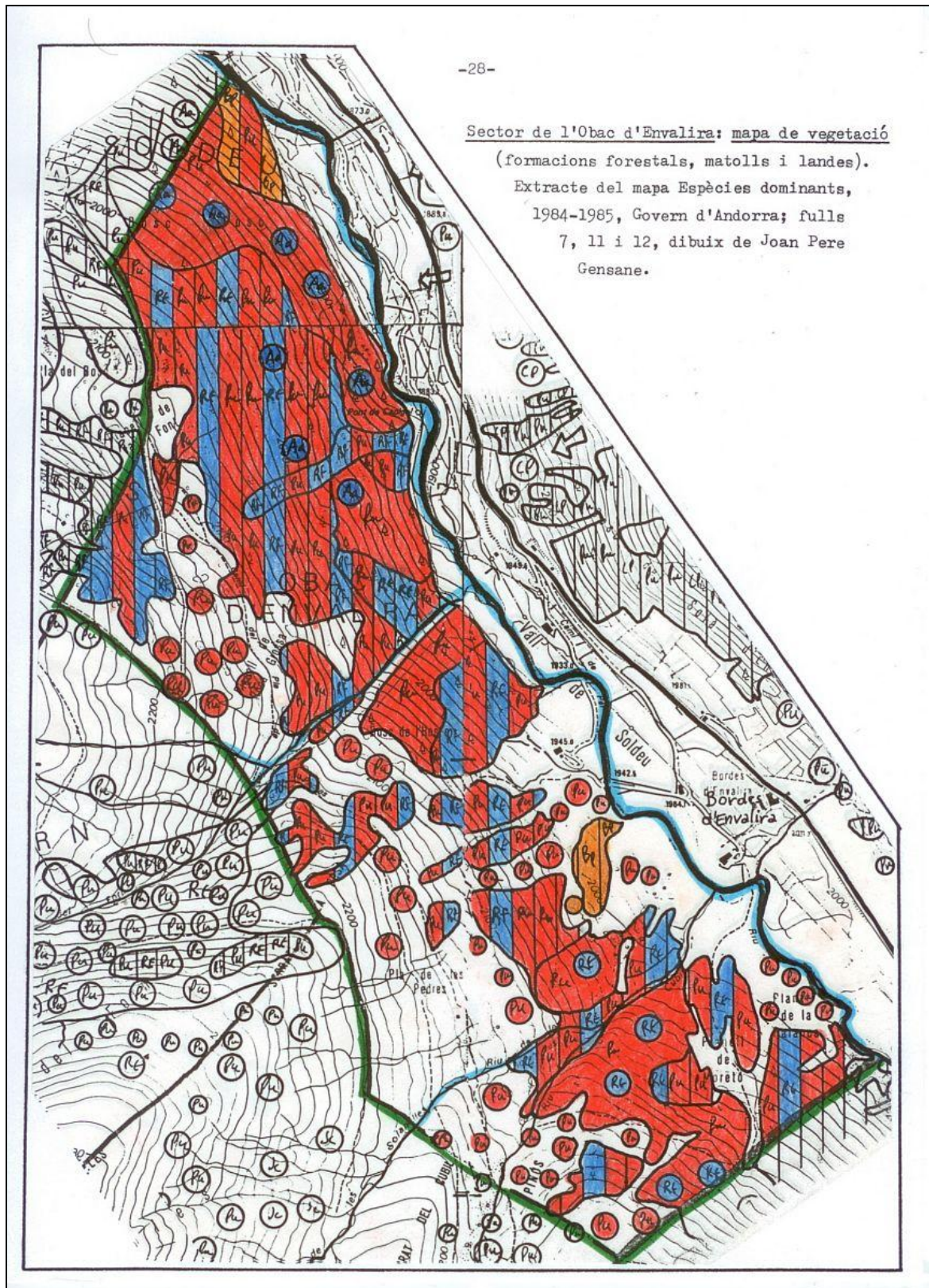
-27-

SECTOR DE L'OBAC D'ENVALIRA.

Vessant del com del Valira d'Orient, incisat només pel Riu del Cubil i pel Riu de la Solana del Forn.

El bosc protegeix aquest sector i necessitaria tractaments i vigilància per mantenir-lo en bon estat, especialment prop de les incisions torrencials. També convindria afavorir la progressió del bosc a sobre dels fons dels circs de la Solana del Forn i del Cubil (Riu de les Solanelles, Serrat del Cubil i Serrat Pinós). El límit del bosc coincideix avui dia amb la ruptura del pendent del cim del vessant del com: és evident que no es tracta d'un límit natural sinó de la conseqüència de l'acció humana (cremats) i de la pressió pastoral.

Avui dia no es constata cap zona amb risc d'allaus.



-29-



La vall glacial del Valira d'Orient més amunt de Soldeu (Vall de Soldeu i Bordes d'Envalira), amb els dos vessants del com subratllats pel bosc.

A l'esquerra el bosc de l'Obac d'Envalira, amb al primer terme la pista de la Solana del Forn i dels Espiolets, i el Planell de Roca Grossa. Al segon terme el Bosc de l'Hoste, obert de clarianes a la seva part alta, i més lluny el Bosc de Moretó dominat pels grans plans del Cap de Moretó i del Pla del Cubil.

Vol d'helicòpter del 20.07.1990 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia núm. 190 d'Alà Lerouge.

-30-

SECTOR DEL CUBIL.

Zona d'allaus Soldeu 10: Solanelles.

Zona d'allaus Soldeu 11: Costa d'Enradort.

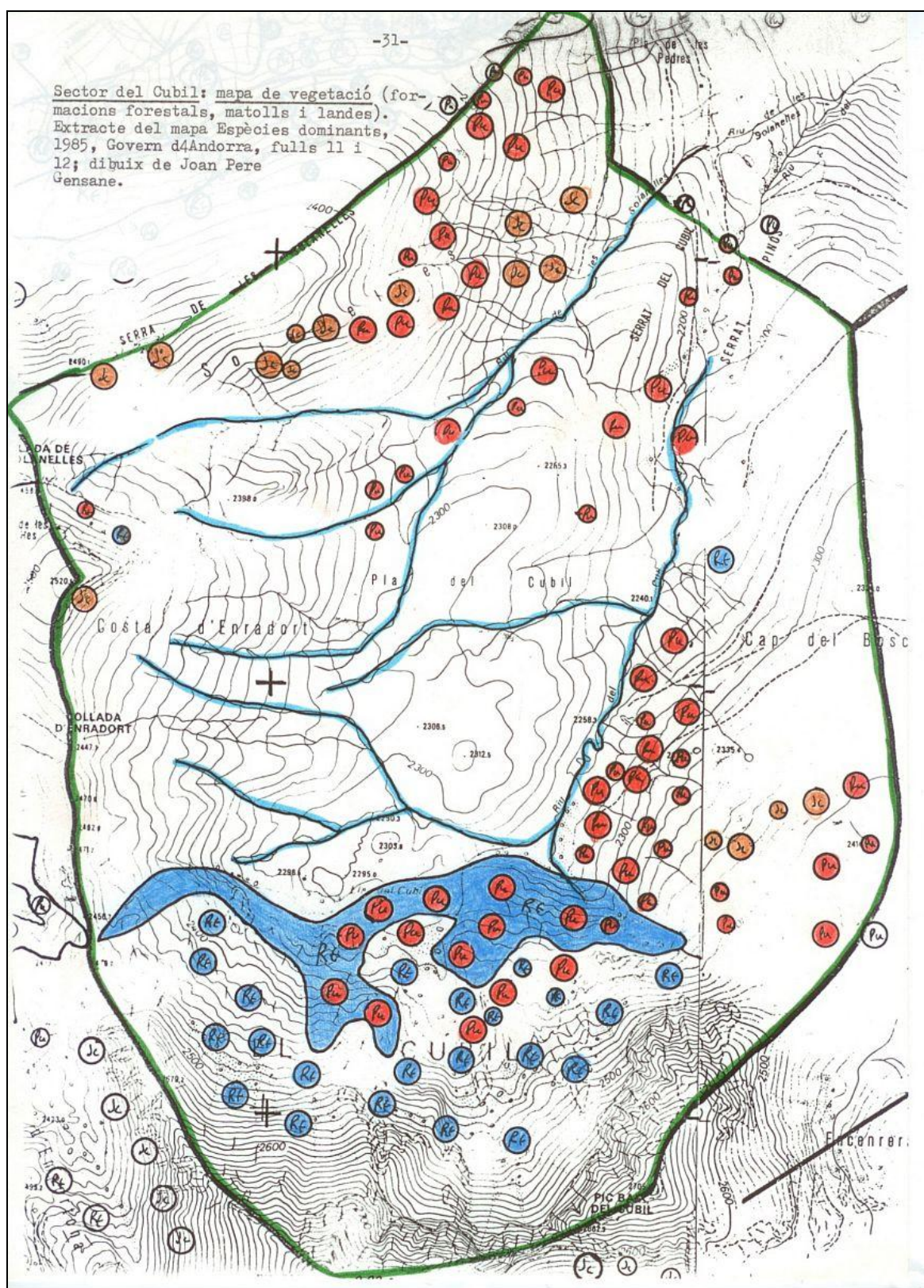
Zona d'allaus Soldeu 12: El Cubil.

El circ del Pla del Cubil, ample i molt obert, presenta els mateixos caràcters que els sectors precedents (Solana del Forn, ...). El seu fons és cobert de prats alpins i matolls, on apareixen blocs morrènics disseminats.

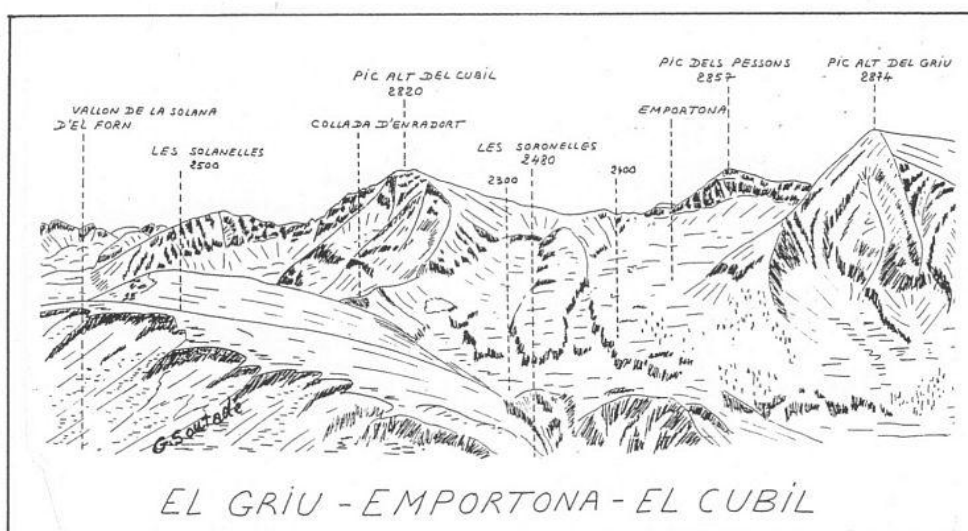
Els vessants esquistesos oest i nord, amb garlandes de gespa on la neu té poca adherència, són dominats pels plans situats de banda i banda de la Collada de les Solanelles, i per la cresta, també molt plana, de la Serra de les Solanelles.

Són condicions semblants a les situacions ja exposades per les zones d'allaus de la Solana del Forn, i trobem els sectors d'allaus 10 i 11 a les Solanelles i a la Costa d'Enradort. Una cresta intermediària entre el Riu de les Solanelles i Enradort té el mateix efecte i ocasiona cornisses i una zona d'allaus en vessant sud.

L'important circ glaciària d'alta muntanya del Cubil, amb desnivells de 300 a 500 metres i vessants abruptes dins el granit, dominat pel Pic Alt (2.820 m) i pel Pic Baix del Cubil (2.705 m), coneix les zones d'allaus habituals en aquestes condicions. Cornisses a les crestes, sobretot per nevades i vent de sud-oest, purgues per sobrecàrrega, allaus de neu fresca o de neu pels, allaus per ruptura de cornisses, allaus de primavera. Tots els vessants són afectats fins a les morrenes recoses i al fons del circ, als voltants del Llac del Cubil.



-32-



Una altra muntanya, amb circs i incisions que són zones de recepció i acumulació de neu, sobretot per vent de sud-oest. El perill ve de les crestes i dels corredors.

-33-



L'ample circ, molt obert, del Cubil, vist cap el nord. A la dreta el Riu del Cubil amb tots els rierols que baixen de la Costa d'Enradort. A l'esquerra la Collada d'Enradort, marcada per unes erosions dins els esquistos, i la tosa de la Costa d'Enradort, on es formen les cornisses i les acumulacions de la zona d'allaus 11.

A segon terme i al centre les Solanelles i la zona d'allaus 10. A l'últim terme la Solana del Forn amb a l'esquerra els abruptes del Cap de la Solana i al centre els Bassots (zones d'allaus 8 i 7 respectivament). A la dreta les valls glacials del Valira d'Orient i d'Incles, amb, molt visibles, els pendents recorreguts per l'allau de Soldeu.

Vol d'helicòpter del 13.8.84 de J.Becat i A.Lerouge; fotografia núm. 134 d'Alà Lerouge.