

Le Parc national montre une grande diversité, organisée autour d'un noyau central ancien, le massif cristallin de l'Argentera - Mercantour. Ce socle est entouré par des terrains sédimentaires d'âge secondaire à tertiaire, intensément plissés : c'est la zone subalpine. À l'ouest, le massif du Pelat et les crêtes de l'Ubaye sont constituées par des nappes de charriage intra-alpines.

6. Géologie

L E SOCLE cristallin de l'Argentera-Mercantour et son tégument sédimentaire

Bloc compact de roches métamorphiques ayant cristallisé dans les tréfonds de la chaîne hercynienne, il y a environ 350 millions d'années, il a été soulevé lors de la formation des Alpes, à l'ère tertiaire. Micaschistes, gneiss et amphibolites y sont disposés en bandes verticales parallèles, orientées selon l'allongement du massif. Entre la Cime du Malinvern et la Cime de Frémamorte, près d'Isola 2000, apparaît du granite. À sa périphérie sud-est affleure la formation détritique du Permien, composée de cailloutis fluviatiles cimentés en conglomérats, et surtout de fines poussières éoliennes déposées dans des lacs temporaires et transformées par compaction en grès ultrafins (pélites) verts ou violacés (Mont Bégo, vallée des Merveilles). On retrouve les pélites permienues au sud-ouest dans le Dôme de Barrot entaillé par les gorges de Daluis et du Cians.

La zone subalpine

Alors que le Permien, associé aux quartzites de la base du Trias, joue le rôle de « tégu-

ment » collé au socle, les terrains sédimentaires sus-jacents de la zone subalpine ont été vigoureusement plissés. Cette déformation a été favorisée par des roches tendres situées à la base de la pile sédimentaire et permettant le glissement des couches les unes sur les autres : les argilites et les gypses du Trias. Les gypses ont généralement été éjectés le long de failles à travers des terrains plus récents et apparaissent en intrusions complexes ou « diapirs » (Roquebillière, Sospel, Breil-sur-Roya). Leurs niveaux d'origine sont jalonnés par des « cargneules », roches ocres cavernueuses ou terreuses, très perméables. Du Dôme de Barrot à la vallée de la Roya, les reliefs subalpins sont ordonnés autour des calcaires massifs du Jurassique supérieur. Les rivières s'y incrustent dans des gorges et des canyons spectaculaires (gorges de la Roya et de la basse Vésubie). À l'ouest, ces calcaires ne forment plus qu'une modeste corniche au-dessus d'un talus de marnes noires épaisses (Mont Mounier). Ces « Terres Noires » ravinées affleurent largement dans le bassin de Barcelonnette ainsi que dans le vallon de Salso Moréno, aux confins nord-ouest du Parc. D'autres marnes noires du Crétacé sont responsables des paysages de « roubines » des

environs d'Allos et du col des Champs. La plupart des sommets de la zone subalpine sont édifiés par les calcaires clairs lités du Crétacé supérieur surmontés par l'épaisse formation éocène des grès d'Annot, dont les entablements horizontaux forment les surprenants châteaux forts naturels du massif de Gialorgues et les tours du lac d'Allos. À l'est de la Roya, cette formation devient très argileuse et ne participe plus aux reliefs de la frontière franco-italienne.

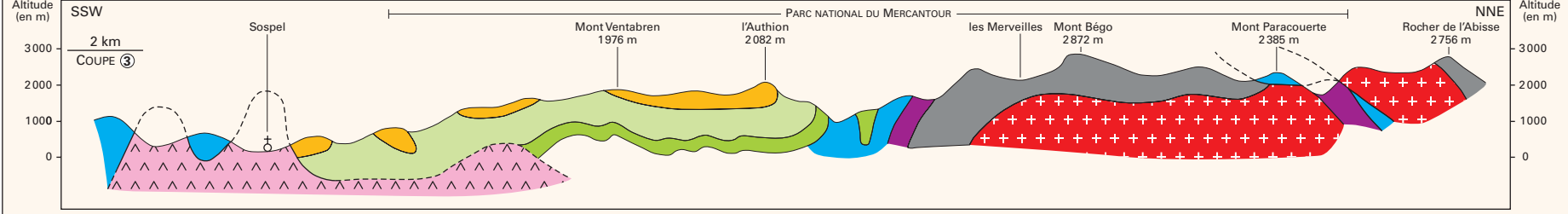
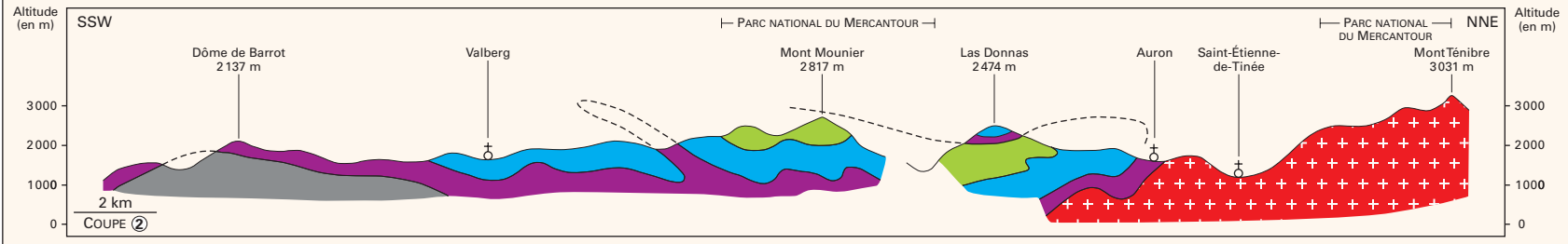
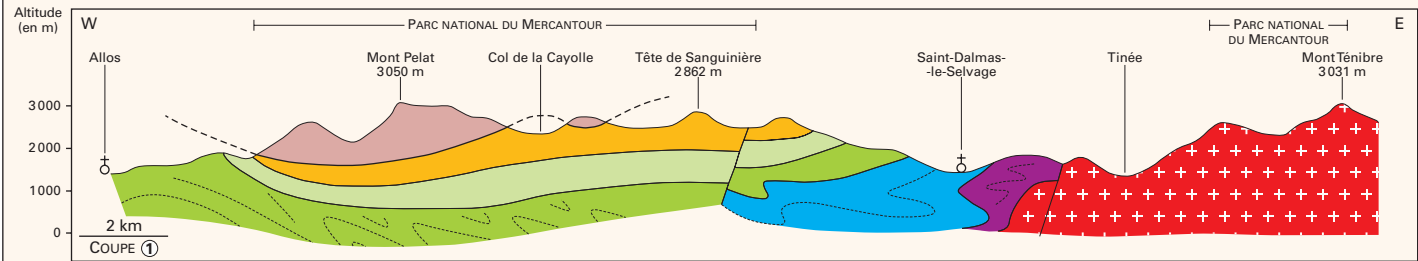
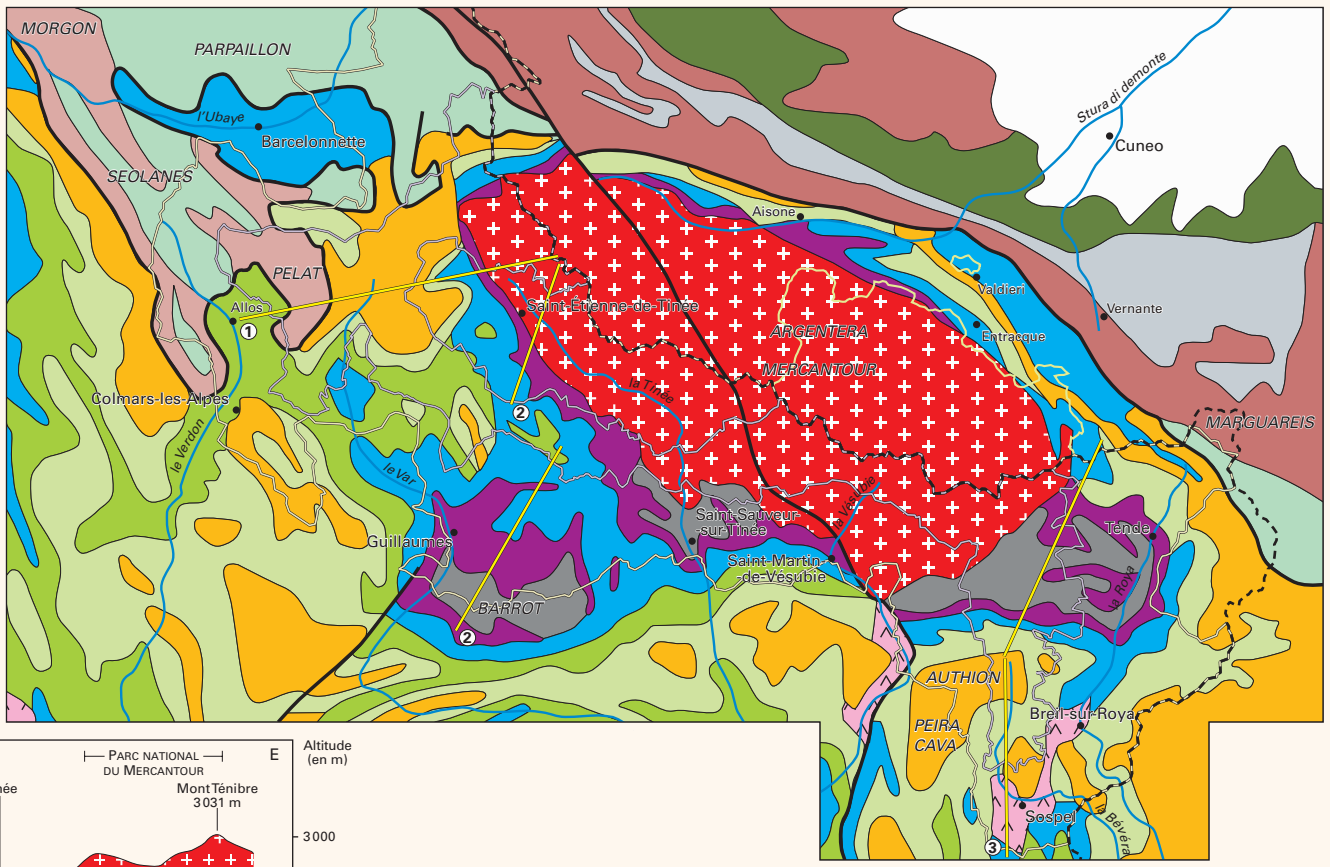
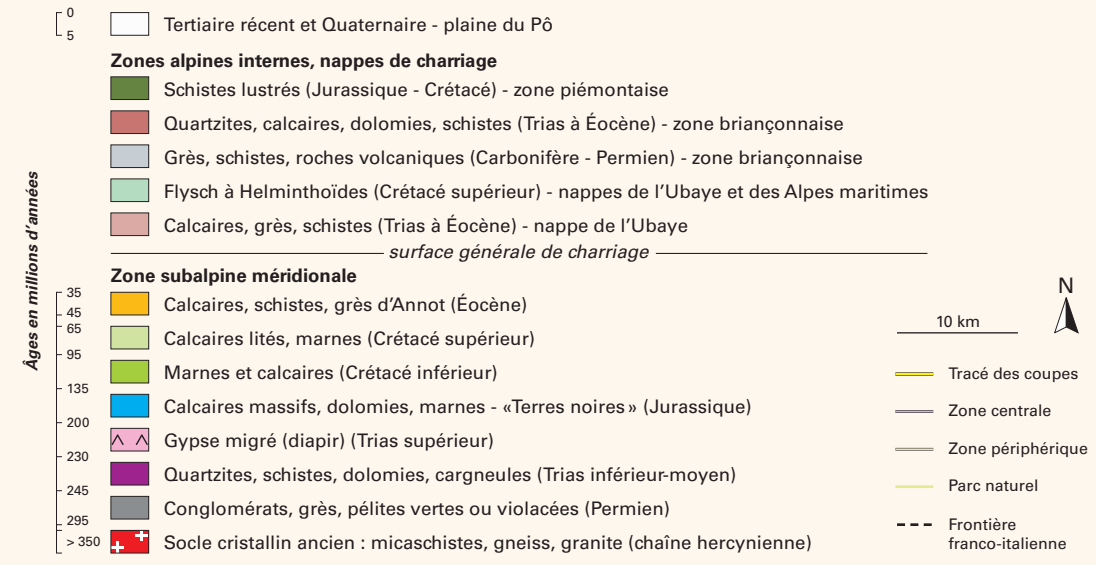
Les nappes de charriage intra-alpines

Lors de la collision entre l'Europe et l'Afrique qui créa la chaîne alpine, des ensembles de terrains qui devraient normalement se trouver sous la plaine du Pô ont été éjectés en nappes de charriages et sont venus recouvrir la zone subalpine. Le territoire du Parc est concerné par un diverticule de ces nappes étalé à plat dans les montagnes de l'Ubaye, aux alentours de Barcelonnette. Le massif du Pelat est ainsi constitué d'un ensemble de calcaires, de grès et de schistes, d'âge jurassique à éocène, avec des plis couchés sur plus de 2 kilomètres de hauteur. Les crêtes des alentours du col de Restefond

et du Lauzanier sont sculptées dans une alternance grésocalcaire très plissée, appelée « flysch ». Ce terrain du crétacé supérieur a été charrié sur plusieurs centaines de kilomètres depuis sa patrie transalpine lors de la formation des Alpes.

La diversité lithologique et tectonique du Parc national du Mercantour est remarquablement révélée par le relief accentué, conséquence de l'érosion s'opposant, en vain, au soulèvement qui affecte cette région depuis plus de 10 millions d'années. Ces mouvements se poursuivent actuellement au rythme de quelques décimètres par siècle de manière insensible. Une cassure (une faille) peut se produire au sein des roches et causer un séisme, comme ce fut le cas dans l'arrière pays niçois au cours de temps historiques.

La géologie



Source : Claude Kerckhove, 1998

Discipline complémentaire de la géologie, la géomorphologie décrit et interprète les formes du relief (gorges, crêtes, vallées...), les formations meubles qui les recouvrent (alluvions, moraines...), ainsi que les processus d'érosion qui les ont engendrés et qui les remodelent constamment.

7. Géomorphologie

L'EXTRÊME DIVERSITÉ lithologique et tectonique du Parc national, son riche passé glaciaire et périglaciaire et l'influence érosive du climat méditerranéen actuel se traduisent, au plan géomorphologique, par une très grande variété de formes et de formations. Cette diversité fait du Mercantour un véritable condensé de toutes les unités morphologiques et structurales rencontrées dans les Alpes.

Un riche passé glaciaire

Située à plus de 80 % au-dessus de 1800 m d'altitude, la zone centrale du Parc national englobe les étages supra forestiers marqués par les formes glaciaires et périglaciaires anciennes et actuelles, qui constituent les éléments essentiels du paysage d'altitude. La limite actuelle des neiges permanentes, facteur conditionnant l'installation d'un glacier, se situe dans les Alpes du Sud au-dessus de 3200 m sur les adrets et 2900 m sur les ubacs. C'est pourquoi l'étage nival est strictement limité aux conditions stationnelles, et les glaciers n'existent plus sauf à l'état résiduel de névés (versant italien de la crête Gélas-Clapier). Par contre, le relief glaciaire hérité du passé continue

d'imprégner fortement tous les paysages de l'étage alpin : vallées en auge rétrécie, cirques suspendus, verrous et lacs, moraines des différents âges glaciaires. C'est dans les roches dures du socle, les calcaires massifs et les grès d'Annot que les formes glaciaires sont les plus achevées et les plus belles : roches moutonnées dans les granites des lacs de la Valmasque, verrou-barre dans les gneiss à l'aval du surcreusement glaciaire de Vens, cirques glaciaires en baquets taillés dans les roches métamorphiques du vallon de Mollières, cuvette glaciaire du lac d'Allos, striures et griffures sur les calcaires massifs du cirque nord du Mont Mounier... Les nombreuses moraines témoignent des glaciations successives ; les plus anciennes, datant de l'époque du Riss, sont rares. Au Würm, le glacier vésubien atteignait 100 m d'épaisseur aux abords de Saint-Martin-Vésubie. Des placages subsistent à l'aval de Lantosque. Le glacier de la Tinée, épais d'environ 250 m à la hauteur d'Isola, a laissé quelques moraines vers Villars, à 950 m d'altitude. Les moraines plus récentes, de l'âge du Tardiglaciaire, ont en revanche laissé dans les cirques de belles formations : cordons morainiques du cirque du Pas de col Rousse, de Sanguinière, du vallon de Sestrière, de la

Gordolasque, ou bouchon morainique du Chadoulin à l'aval du plan du Laus.

L'activité périglaciaire ancienne et actuelle

Pendant les séquences froides et sèches des 15 derniers millénaires se sont développées des formes périglaciaires. Elles sont issues de l'alternance des cycles gel-dégel, dont l'impact est d'autant plus fort que la roche est fissurée et que les cycles gélivaux autour du 0 degré Celsius sont fréquents (position d'adret). Parmi les formes remarquables, notons la séquence morphologique paroi-éboulis-glacier rocheux, qui se développe particulièrement bien dans les roches dures macro-gélives (effet du gel sur les fissures grossières des roches) des grès d'Annot, des roches métamorphiques et des calcaires massifs. Le fluage des glaciers rocheux sur des pentes très faibles forme des rides concentriques, et résulte de la présence de lentilles de glace et de sédiments gelés. Le Parc national recèle plus de 200 glaciers rocheux, simples bourrelets au pied des versants (Cime de la Braisse, Mont Cimet...), ou s'étalant parfois sur plus de 500 m (ubac de la Cime de la Bonette). Seuls ceux situés au-dessus de 2700 m et en ubac, là où la température moyenne

annuelle inférieure à moins 2 degrés Celsius permet la conservation de la glace, sont actifs aujourd'hui (glacier rocheux dans les flyschs de l'ubac du Mont Pelat).

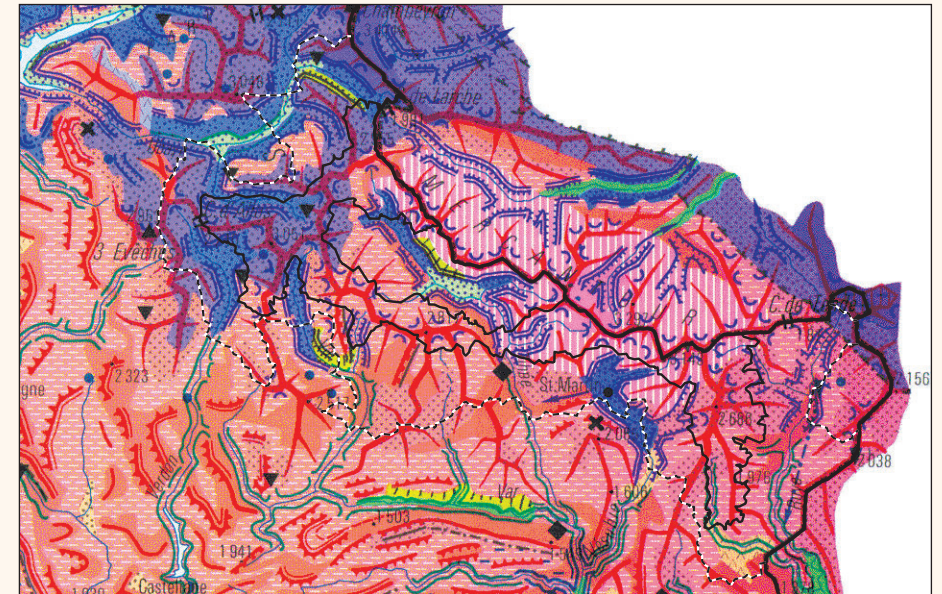
Les éboulis tapissent abondamment les bas de versants, en contrebas des parois rocheuses, là où les conditions cryoblastiques (action du cycle gel/dégel) sont les plus efficaces. C'est en Ubaye, dans les flyschs formés d'alternances régulières de bancs durs et de lits tendres recoupés par les schistes, que l'altération par le gel devient la plus efficace, et aboutit à de très importants tabliers d'éboulis (Mont Cimet, Cime du Grand Cheval de Bois...).

L'érosion par l'eau

Les pentes et les talus recouverts de matériel gélif (matériel rocheux finement lité ou fissuré) hétérométrique (à grain irrégulier) ou à matrice fine abondante (certaines moraines, éboulis meubles...) subissent les effets d'une érosion importante par les écoulements torrentiels (Moyenne-Tinée). L'encaissement du réseau hydrographique, en relation étroite avec les précipitations violentes et abondantes du climat méditerranéen, est responsable du

La géomorphologie

LITHOLOGIE DU SUBSTRATUM	PRÉALPES	MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES	MASSIFS ALPINS INTERNES
Socle granitique et métamorphique			
Granites, anatexites			
Gneiss, migmatites			
Calcschistes, schistes lustrés			
Faciès sédimentaires			
Calcaires et/ou dolomies			
Marnes et marno-calcaires			
Grès ou calcaires gréseux			
Gypse			
Formations détritiques et de remplissage			
Flysch			



20 km



Formations superficielles quaternaires

Formations fluviales

Plaine alluviale

Dépôts de pentes

Colluvions

Formations glaciaires

Glaciaire indifférencié, moraines

Fluvio-glaciaire

Formes structurales

Talus d'érosion < 100 m

Relief monoclinal, côte (cuesta), crêt

Escarpement de faille

Escarpement de chevauchement

Dépression synclinale (val)

Crête d'intersection

Crête d'intersection aiguë

Sommet isolé

Formes fluviales

Encaissement de vallée, gorge

Formes glaciaires

Cirques glaciaires

Vallée glaciaire / auge

Difffluence, ancien passage glaciaire

Vallum morainique / crête morainique

Formes karstiques

Surface karstifiée / drainage souterrain

Source, résurgence / aven, perte

Tectonique

Faïlle guide / chevauchement

Épicentres macrosismiques

Éboulements, chutes de blocs

Glissements

Surfaces d'érosion

Haute surface des sommets (polygénique)

Zone centrale

Zone périphérique

Frontière franco-italienne

régime torrentiel des cours d'eaux. Pour enrayer les crues trop fréquentes et l'érosion des versants, les forestiers ont mené au début du siècle une politique soutenue de reboisement de l'amont des bassins versants (mélèzein des environs du lac d'Allos). Les marnes noires (séries du Jurassique, du Crétacé, du Nummulitique) présentes à Barcelonnette, Entraunes et aux alentours du col des Champs offrent un spectacle de profondes ravines et d'interfluvies étroits, peu végétalisés (« bad-lands »), qui peuvent remonter jusqu'à 2 400 m d'altitude.

Les mouvements de masse

Le rééquilibrage des versants suite au puissant creusement des vallées par les grands glaciers quaternaires, et le caractère accusé des pentes, sont les causes principales des mouvements de terrain qui affectent bon nombre de versants. Parmi les plus spectaculaires, citons le fauchage de couches qui affecte le massif de la Clapière, au-dessus de Saint-Étienne-de-Tinée. Ce mouvement de grande ampleur fait l'objet d'une surveillance particulière depuis plus de 10 ans, et des moyens de protection ont été mis en place. Le volume total en mouvement est en effet estimé à plusieurs dizaines de millions de m³.

Source : Fernand Joly, IMAGEO-CNRS, Carte géomorphologique de la France au 1:1 000 000 (quart sud-est), RECLUS 1992

Légende de la carte géomorphologique du Parc national

STRUCTURE ET FORMES STRUCTURALES

Les lithofaciès

	Granite et roches métamorphiques
	Métamorphites feuilletés
	Grès du Trias et du Permien
	Grès du nummulitique
	Calcaire massif ou en bancs
	Calcaire marneux
	Marnes
	Cargneules et gypses
	Flysch indéterminé sur roche raclée
	Flysch à Helminthoïdes
	Flysch à faciès calcaire
	Flysch gréseux massif
	Flysch shisteux plus ou moins gréseux, dissocié
	Conglomérats endogènes
	Conglomérats exogènes

Les formes majeures du relief

	Ligne de crête aigüe symétrique
	Ligne de crête dissymétrique
	Ligne de crête autre que aigüe
	Ligne de crête arrondie
	Ligne de crête bifide
	Sommet
	Col
	Croupe
	Gorges
	Escarpelement monoclinal
	Barre

Tectonique

	Pendage
	Faïlle
	Chevauchement
	Zone tectonisée

** - la ligne d'arrachement peut ne pas exister,
 - si la délimitation du phénomène n'est pas nette, le contour est représenté en pointillé large.
 - si il n'y a pas de délimitation du phénomène, le contour est représenté en pointillé «point»

MORPHOGÉNÈSE PASSÉE OU ACTUELLE

Formes et formations glaciaires

Formes d'ablation

	Cirque conservé / dégradé
	Roche raclée

Formes d'accumulation

	Dépôts morainiques
	Cordon morainique

Formes et formations cryonivales

	Glacier rocheux
	Éboulis actif
	Éboulis stabilisé
	Bourrelet du glacier rocheux / «névé de moraine»
	Couloir d'avalanche
	Couloir d'éboulis mixte (ruissellement, avalanche)

Mouvements de masse et de solifluxion

	Zones affectées de mouvement de masse et zone complexe affectée de mouvements multiples du Var (codage au niveau de la couche de base : lithofaciès et formations meubles)
	Coulée boueuse
	Solifluxion
	Éboulement
	Écroulement**
	Chute de pierres
	Glissement affectant la couverture**
	Affaissement, glissement rocheux**
	Fauchage
	Topographie suspecte**
	Ligne d'arrachement

Formes et formations liées aux eaux courantes

	Cônes de déjection actifs
	Cônes de déjection végétalisés
	Décapage de surface
	Ravines
	Zone ravinées
	Cône de déjection (codage au-dessus de la couche de base)
	Bassin de réception torrentiel

Morphologie karstique

	Doline entonnoir (effondrement)
--	---------------------------------

Formations de versant de signification morphogénétique incertaine

	Formations de pente indéterminées (colluvions, altérites, formations de bas de versant...)
--	--

HYDROGRAPHIE

	Lacs
	Tourbières - zones humides
	Fond de rivière (Tinée)
	Écoulement permanent
	Écoulement temporaire
	Zone marécageuse, sagne

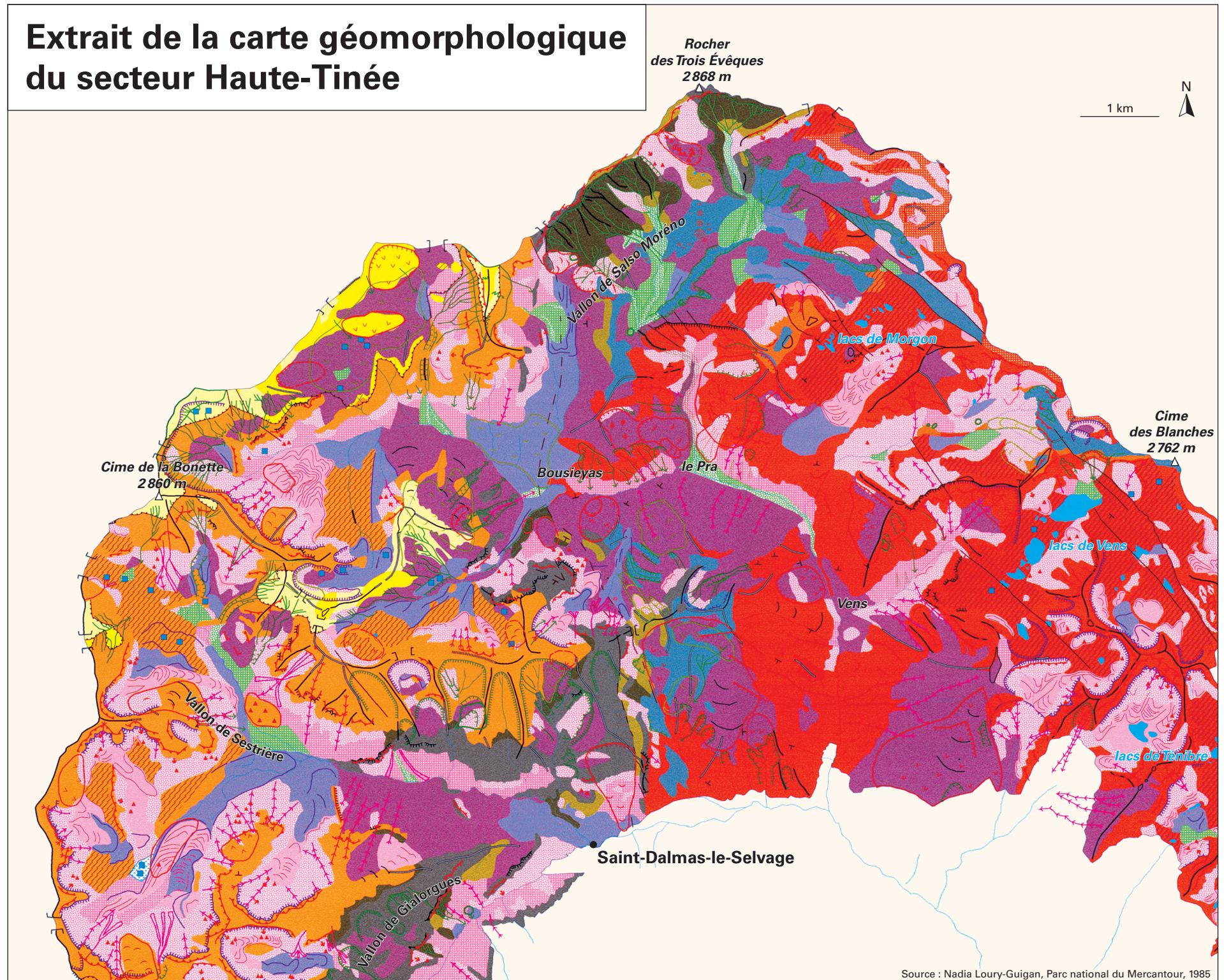
La carte géomorphologique du Parc national

UNE CARTE GÉOMORPHOLOGIQUE au 1/25 000 a été réalisée entre 1980 et 1985. Elle couvre la zone centrale du Parc et ses environs immédiats, soit 750 km². Les critères retenus pour constituer la légende intègrent les impératifs des gestionnaires du Parc national, la carte devant être un document de base descriptif de l'environnement physique des communautés végétales et animales, une aide à la gestion en matière d'aménagement par l'estimation de la fragilité des milieux, et un support pédagogique pour observer et comprendre l'évolution des paysages. La légende s'organise autour de 4 chapitres :

- 1 - l'hydrographie,
- 2 - la structure et les formes structurales, comprenant la lithologie, la tectonique et les formes structurales. Compte-tenu de l'extrême diversité géologique du secteur, les roches du substratum ont été regroupées en 14 classes, se subdivisant en sous-classes selon leur faciès (ensemble des caractères lithologiques acquis au moment de la formation des roches - composition chimique, texture, dureté - et déterminant leur résistance à l'érosion).
- 3 - la morphogénèse passée ou actuelle. Si les grandes lignes du relief résultent de la nature des roches et des influences tectoniques, les modelés résultent du travail de l'érosion sur ces reliefs en

Source : Nadia Loury-Guigan, Parc national du Mercantour, 1985

Extrait de la carte géomorphologique du secteur Haute-Tinée



relation directe avec le climat. Chaque type est individualisé sur la carte par une couleur conventionnelle. L'action glaciaire est ainsi représentée en violet, l'action périglaciaire en magenta, et l'action liée aux eaux courantes en vert. Figurent aussi dans la légende, en marron-rouge et vert, les mouvements de masse et de solifluxion.

4 - l'action humaine, représentée en rouge, indique quant à elle les problèmes d'érosion liés au surpâturage.

Les unités géomorphologiques cartographiées sont définies par leur caractère dominant, et non par la synthèse de leurs composants élémentaires. Elles vont du « géosystème », unité regroupant une mosaïque d'éléments sur plusieurs km² (vallées glaciaires...), au « géofaciès », unité physiionomique homogène couvrant de un à plusieurs hectares (éboulis...), et au « géotope », s'étendant sur quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres (tourbières...). Les micro-formes de quelques mètres sont peu étudiées, sauf quand une forme élémentaire s'étend sur une superficie importante (sols en guirlande...), ou quand elles apportent une précision morphodynamique importante (écroulements...). Les formes héritées (cordons morainiques) n'ont pas fait l'objet de datation précise, mais elles sont reliées aux datations faites pour les principaux stades glaciaires et post glaciaires.

Source : Nadia Loury-Guigan, Parc national du Mercantour, 1985