

## GEOLOGIE - FORMATION DU SITE



ES Grands Causses, Sauveterre entre Lot et Tarn, Méjean entre Tarn et Jonte, Noir entre Jonte et Dourbie et enfin au sud le Larzac, forment un ensemble géologique unique et bien caractérisé.

Ces hauts plateaux calcaires sont à l'exception de leur bordure sud-est encadrés par des terrains plus anciens, souvent cristallins : schistes\* et granités de l'Aubrac et de la Margeride au nord, schistes cristallins des Cévennes à l'est, terrains anciens de la Montagne Noire au sud-ouest, schistes cristallins de l'Albigeois, du Levézou et du Rouergue à l'ouest.

Composés d'assises de roches calcaires de 1 000 à 1 500 mètres d'épaisseur, déposées au début de l'ère secondaire, les Grands Causses constituent de vastes ensembles tabulaires.

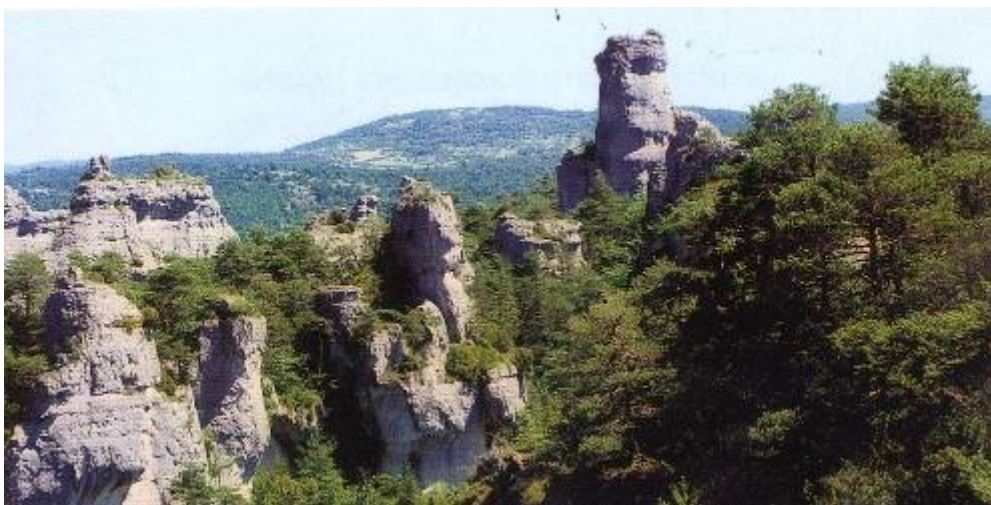
Leur partie supérieure, formée de calcaires\* et de dolomies\* Jurassiques, repose sur les couches à tendance plus marneuse du Lias visibles dans le bas des vallées.

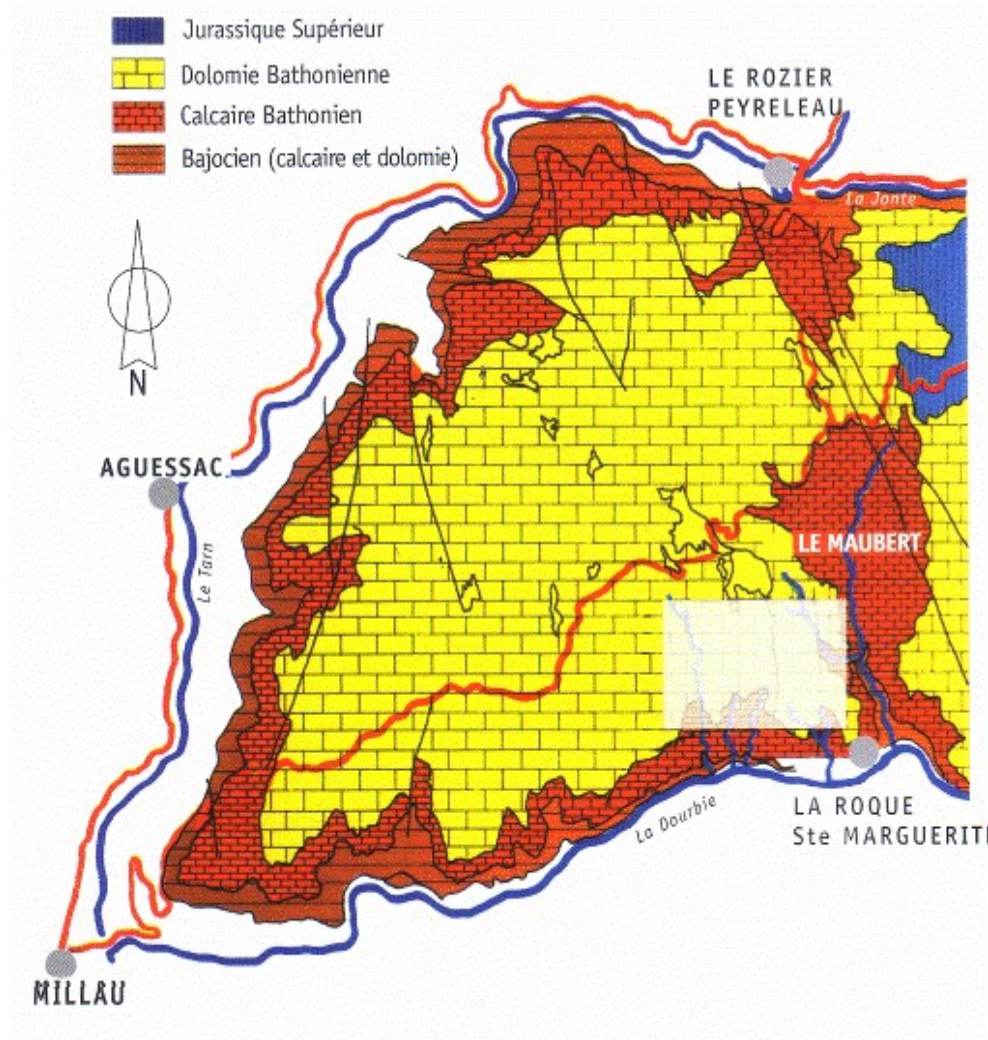
La dolomitisation des calcaires des assises supérieures est souvent imparfaite donnant une roche hétérogène particulièrement sensible aux phénomènes de dissolution.

Il en résulte des paysages karstiques\* typiques : grottes et avens sous terre, dolines et ensembles ruiniformes en surface.

Parmi ces derniers celui de MONTPELLIER-le-VIEUX sur le Causse Noir est le plus vaste et le plus spectaculaire.

"Aucun site ne montre avec plus de détresse ce qu'une roche peut devenir sous l'action dissolvante des eaux naturelles".





### Un promontoire dominant la Dourbie.

Montpellier-le-Vieux, baptisé par E.A. Martel "l'Acropole des Cévennes" occupe, sur le rebord du Causse Noir, un vaste promontoire encadré par deux ravins qui s'encaissent profondément vers le sud pour rejoindre la vallée de la Dourbie : le Valat Nègre à l'ouest et le Riou Sec à l'est.

Le site lui-même est divisé en quatre cirques entourant une sorte d'arête centrale plus élevée qui atteint 836 m au "Dominai".

A chaque cirque correspond un ravin qui en assure le "drainage".

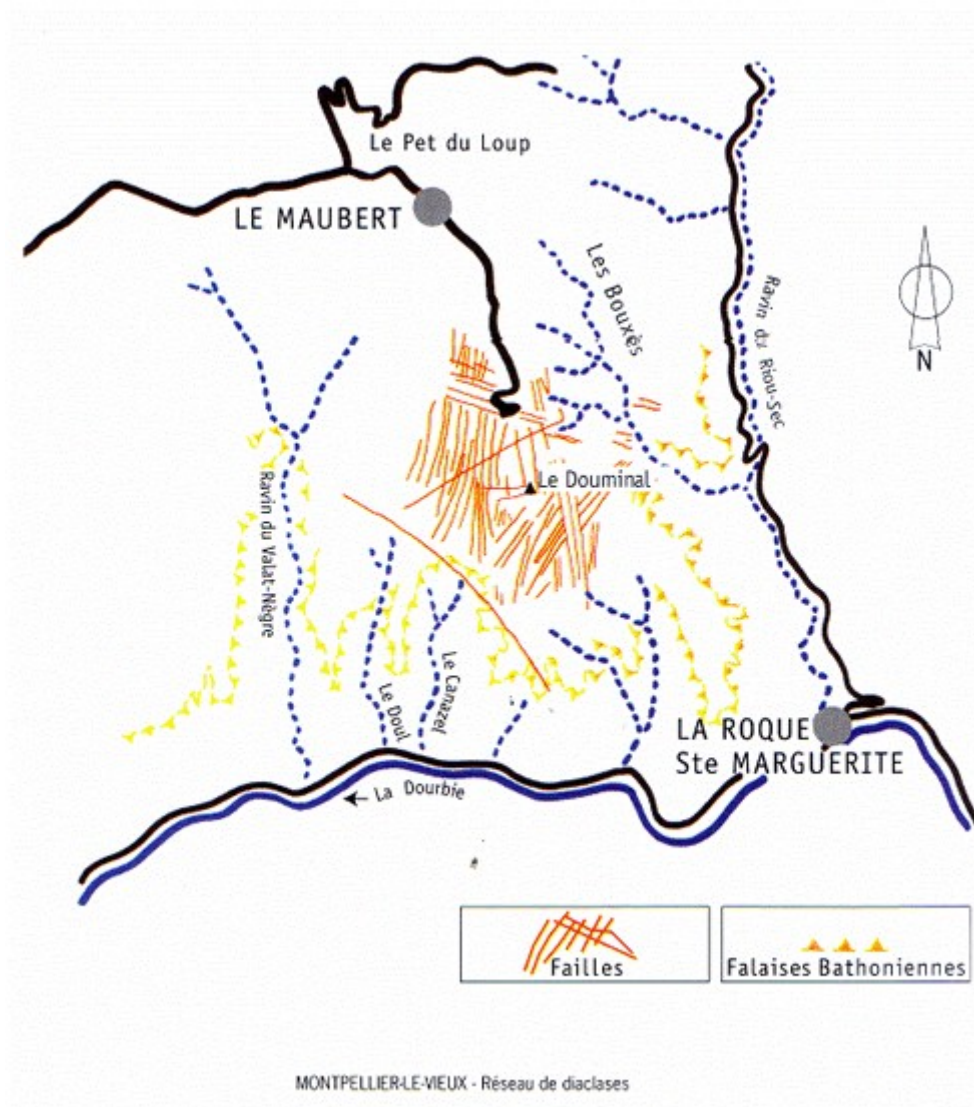
- Cirque du Lac et ravin des Bouxès.
- Cirque des Amats et ravin de la Combe.
- Cirque des Rouquettes et ravin du Canazel.
- Cirque de la Millière et Ravin du Doul.

Découpés en formes singulières, des alignements rocheux se disposent en structures sensiblement parallèles. Allongées du nord au sud, elles créent un fantastique univers de rues et d'impasses reliées par des brèches et des corniches.

Les circuits balisés empruntent ces voies naturelles pour, tout en contournant l'arête centrale, permettre au visiteur de découvrir cette nature étrange et chaotique.



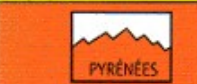


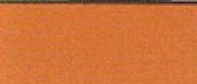
Mais ce site n'est pas un chaos. Aucun

éboulement n'a bousculé les blocs, la roche est partout en place et ce que nous observons, est en fait le squelette d'une puissante formation géologique, issu d'une très longue histoire.





## GEOCHRONOLOGIE (en millions d'années M.A.)

ÉVÉNEMENTS GÉOLOGIQUES GÉNÉRAUX		ÉVÉNEMENTS GÉOLOGIQUES LOCAUX			
	SYSTÈMES	M.A.	Causes et Cévennes	Climat	Montpellier-Le-Vieux
	QUATÉNAIRE	0	Kartification profonde Réseaux souterrains Enfoncement des vallées Soulèvement 3	TEMPÉRÉ FROID	Modelage final Formation de réseaux souterrains
		-0,01			
	CÉNOZOÏQUE (TERTIAIRE) NEOCÈNE	-1,6	Érosion superficielle	SUB TROPICAL CHAUD ET HUMIDE	Formation des cirques Érosion - Déblaiement du Karst
		5			
		23			
	CÉNOZOÏQUE (TERTIAIRE) PALEOCÈNE	33	Soulèvement 2 Kartification zonale Déformations intenses Chaînon provençaux	SUB TROPICAL CHAUD ET HUMIDE	Corrosion superficielle Sous couvert végétal Fracturations Diaclases
		53			
		65			
		65			
	MÉSOZOÏQUE (SECONDAIRE)	100	Érosion superficielle lente Émersion Soulèvement 1 Dolomitisation Mer du secondaire Dépôts marneux, calcaires et dolomitiques des causes	SUB TROPICAL CHAUD ET HUMIDE	Façonnement de la surface du plateau originel Émersion Formation des roches (calcaire et dolomie)
		130			
		150			
		180			
		205			
	PALÉOZOÏQUE (PRIMAIRE)	250	Érosion des massifs hercyniens Mer du Primaire Dépôt de vases argileuses à l'origine des schistes des Cévennes	SUB TROPICAL CHAUD ET HUMIDE	
		290			
		320			
		360			
		400			
		420			
		500			
	PALÉOZOÏQUE (PRIMAIRE)	530	SÔCLE ANTECAMBRIEN	SUB TROPICAL CHAUD ET HUMIDE	
		2600			
		4800			

### L'œuvre de l'eau.

Devant cette cité de pierre le visiteur ne peut que s'interroger : "Quel architecte est donc responsable de ce phénoménal travail ?".

Si géologues et géographes s'accordent pour reconnaître avec E.A. Martel que "cet immense labyrinthe de rocs secs est l'œuvre de l'eau !", l'interprétation moderne diffère de celle du pionnier de la spéléologie.

En effet, à la fin du XIV<sup>e</sup> siècle, E.A. Martel avait imaginé "l'action burinante de puissants courants torrentiels venus du nord, affouillant par voie de tourbillons" la surface du Causse Noir.

Pour le géologue moderne, Montpellier le vieux est un Mega lapiaz, \* nom savamment barbare donné aux formations résultant de la double action sur les roches calcaires, des eaux de pluies par corrosion et ravinement.

### **Une roche de 170 millions d'années.**

C'est en effet, à la fois à la nature particulière de la roche et à son comportement devant les attaques de l'eau que l'on doit ces morphologies surprenantes dont voici l'histoire.

C'était il y a très, très longtemps... mais en géologie le temps se compte en millions d'années...

Nous voici donc à plus de 200 millions d'années en arrière, la mer occupe notre région, il y règne un climat tropical.

Loin vers le nord existe un énorme continent dont les débris arrachés par les fleuves s'accumulent au fond de la mer. C'est ici, qu'il y a 170 millions d'années les rochers de Montpellier le Vieux vont commencer à se former.

Dans cette mer chaude et peu profonde, analogue à celle des atolls du Pacifique actuel, des coraux et des algues calcaires construisent des récifs autour desquels vivent en abondance éponges, mollusques, oursins et crustacés.

Les coraux sont fragiles et cassent souvent, leur débris s'accumulent en un sable fin autour et au sein même du récif. La barrière récifale est continuellement renouvelée, reconstruite par une multitude d'organismes et d'animaux marins qui vivent autour et aux dépens du récif.

Ces organismes finissent par mourir, leurs restes et leurs squelettes vont ainsi contribuer à l'édification de la roche,

En effet, leurs débris tombent sur le fond où ils forment une boue riche en carbonate de calcium. Peu à peu se tassant sous leur propre poids ces dépôts chassent l'eau qu'ils contiennent et se transforment en roche calcaire.

Ainsi près de 300 m de roche vont se former en 10 millions d'années.

Plus tard dans la masse encore poreuse des circulations de solutions de sels, notamment de magnésium, vont transformer le calcaire en dolomie.



## **Un grand chambardement**

Longtemps encore la mer occupera notre région déposant couche après couche, d'autres roches sur les dolomies jurassiques. Pourtant, ce sont elles qui forment actuellement, à la surface du Causse, le site de Montpellier-le-vieux.

C'est qu'une sorte de grand chambardement est responsable de cet état de choses. Il y a environ 100 millions d'années, les Alpes et les Pyrénées commencent à se mettre en place.

Au fond des mers, les récentes assises calcaires à peine consolidées vont subir de formidables poussées.

Bien que roche compacte et rigide, les couches calcaires, en grande surface, admettent les plissements ou se fracturent. Sous ces énormes poussées tectoniques, la masse des Grands Causses s'élève progressivement et la mer disparaît peu à peu de la région... il faudra cependant près de 80 millions d'années pour que les Causses émergent complètement.

A peine sont-ils sortis de l'eau, ces reliefs subissent l'attaque des éléments.

Les eaux de pluie vont, en désagrégeant et en entraînant les terrains qui les recouvrent, dénuder les assises dolomitiques.

Puisqu'elle affleure, examinons cette dolomie.

De loin elle semble massive et dure, mais en se rapprochant elle nous apparaît caverneuse comme une dent cariée.

De plus près encore, on remarque des parties dures, et d'autres, qui s'effritent sous les doigts en donnant une sorte de sable très fin : le "grésou" en patois local.

Cette dolomie est donc en fait très hétérogène et c'est là une partie de l'explication des formes tourmentées des rochers de Montpellier-le-Vieux.





## Une roche digérée.

L'eau de pluie se charge de gaz carbonique dans l'atmosphère et devient légèrement acide. En traversant le sol elle dissout des acides humiques formés par les végétaux. Ainsi, rendue agressive, elle va attaquer chimiquement le calcaire et dissoudre les carbonates qui le composent : c'est la "corrosion".

Utilisant les fractures ou diaclases de la roche, l'eau pénètre à l'intérieur de la pierre dont l'hétérogénéité constitue une faiblesse supplémentaire.

En surface, la roche va prendre un aspect ciselé par des cannelures, des sillons, de petites vasques vont se former. Séjournant sur place, l'eau n'en continue pas moins son lent travail de "digestion" de la matière minérale.

Travail surnois, sous la mousse, sous la terre mais diaboliquement efficace. Les grains ne sont plus cimentés... une bonne pluie et le grésou est emporté par de multiples ruisselets qui prennent des allures de torrents.

Et le processus recommence, enlevant la matière, laissant le squelette. Voilà plus de 10 millions d'années que ça dure et ne finit pas.



## L'héritage du passé.

Mais comment expliquer la régularité des alignements et ces rues rectilignes qui vont se couper presque à angle droit ?

Revenons, au moment où commence le grand chambardement. Des tensions s'exercent, les couches résistent, se plient et finissent par céder. Ainsi vont se créer des réseaux de petites cassures parallèles. Ces fissures sont autant de zones de faiblesse et les déformations successives les amplifieront.

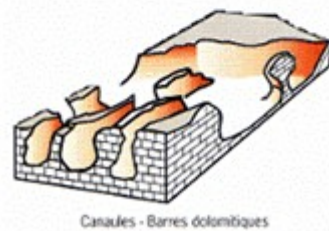
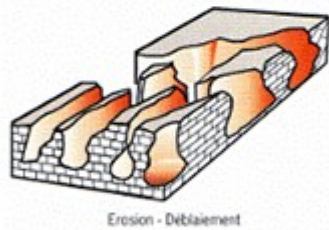
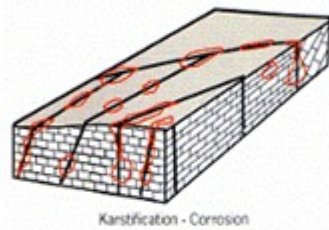
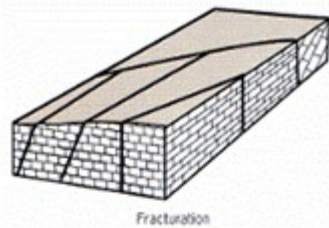
De sa lente et éprouvante montée du fond des mers, la roche hérite d'un réseau de cicatrices ce sont les diaclases et les failles.

La roche fragilisée par la fracturation y est moins dure et souvent plus perméable.

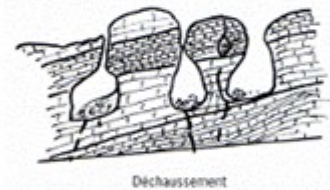
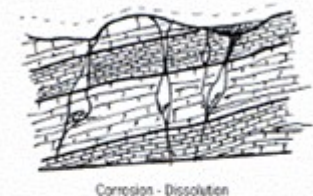
Les eaux d'infiltration vont circuler en suivant ces fissures et c'est par là que commencera la corrosion.

Cette action dissolvante élargira les passages, les transformant en "canaux". Ces canaux deviendront les "rues" et les ravins du site, et, localement, de leur réunion naîtront les "Cirques" du site actuel.

## Arcatures et Rochers pédoncles



TECTONIQUE - CANAUX - ALIGNEMENTS



GENÈSE DES PÉDONCULES

Mais d'où viennent les formes tourmentées de ces rochers, les multiples petites infractuosités qui les rongent, et ces encorbellements défiant les lois de l'équilibre ?

C'est encore et toujours le travail de l'eau !

Pour si poétiques qu'elles soient les images du ressac d'une mer au pied d'une falaise, ou de l'affouillement de ses berges par quelque rivière torrentielle, sont loin de correspondre à la réalité.



Plus sournoisement, plus lentement, c'est au sein même de la roche que s'accomplit la genèse de nos futures sculptures et monuments.

C'est dans la formation même de la roche, puis dans sa structure intime que réside le mystère.

Un des premiers facteurs de l'origine des reliefs ruiniformes remonte à la formation de la roche calcaire.

Revenons aux fonds de la mer chaude du jurassique.

Les coraux, qui vont donner naissance aux assises calcaires, sont fragiles et cassent souvent, leurs débris s'accumulent en un sable fin autour et au sein même du récif.

La barrière récifale est continuellement renouvelée, reconstruite par la multitude d'organismes et d'animaux marins, qui vivent autour et à ses dépens.

Ces organismes finissent par mourir, leurs restes et leurs squelettes vont ainsi contribuer à l'édification de la roche. Par ailleurs, lors de sa formation originelle, le récif a souvent "piégé" des amas de sable issus, aussi bien de sa propre destruction, que des apports continentaux. Ces "poches" vont subsister dans la roche consolidée.

Plus tard, la transformation partielle du calcaire en dolomie entraînera une autre forme d'hétérogénéité.

Dans les roches dolomitiques, coexistent des cristaux de calcite et des cristaux de dolomie.

Ces cristaux sont, eux-mêmes, de tailles différentes et, peuvent former des couches à fins cristaux ou "micrites" et des couches à gros cristaux ou "sparites".

Le comportement de ces cristaux devant l'attaque de l'eau est inégal, ainsi les gros résistent moins que les petits, et la roche se désagrègera plus vite.

Toutes ces hétérogénéités, vont entraîner une corrosion et une érosion différentielles.

Les eaux naturelles, de pluies ou de ruissellement, s'infiltrent dans le sol où elles se chargent d'acides organiques.

Par porosité, ou par des fissures et des fractures, elles pénètrent ensuite dans les roches, où elles continuent leur travail de corrosion en dissolvant les carbonates, à l'intérieur même de la roche.

Une partie des éléments dissous est emportée par les circulations souterraines et laisse des vides, tandis que les éléments non dissous restent sur place formant le "grésou", ce sable dolomitique déjà observé dans la corrosion superficielle de la roche.

Il se forme donc, au cœur même des couches de calcaires et de dolomies, des cavités de toutes dimensions, plus ou moins remplies de sable.

Ce sable peut être "syngénétique", formé ou piégé en même temps que se constituait la roche au fond des mers, ou "intra-formationnel", issus secondairement de l'altération interne de la roche.

Quand, plus tard, par le jeu combiné de la corrosion et de l'érosion superficielles ces poches sont ouvertes et communiquent avec l'extérieur, le sable s'écoule. Emporté par les ruissellements, il laisse dans la roche des vides.



Ce départ contribue à accentuer, par endroits, l'aspect caverneux de la dolomie.

De la même manière, les couches composées de gros cristaux, donc plus fragiles, seront plus intensément et plus rapidement désagrégées. Elles prendront des formes arrondies en creux ou "arcatures", tandis que celles formées de fins cristaux auront mieux résisté à la corrosion et formeront les "surplombs" et les "entablements".

L'érosion superficielle se chargera de donner les coups de gouges fins, qui sculpteront ces "rocs pédoncules", ces "champignons" et toutes ces combinaisons de formes extravagantes, qui constituent les paysages, si pittoresques, des reliefs ruiniformes.