



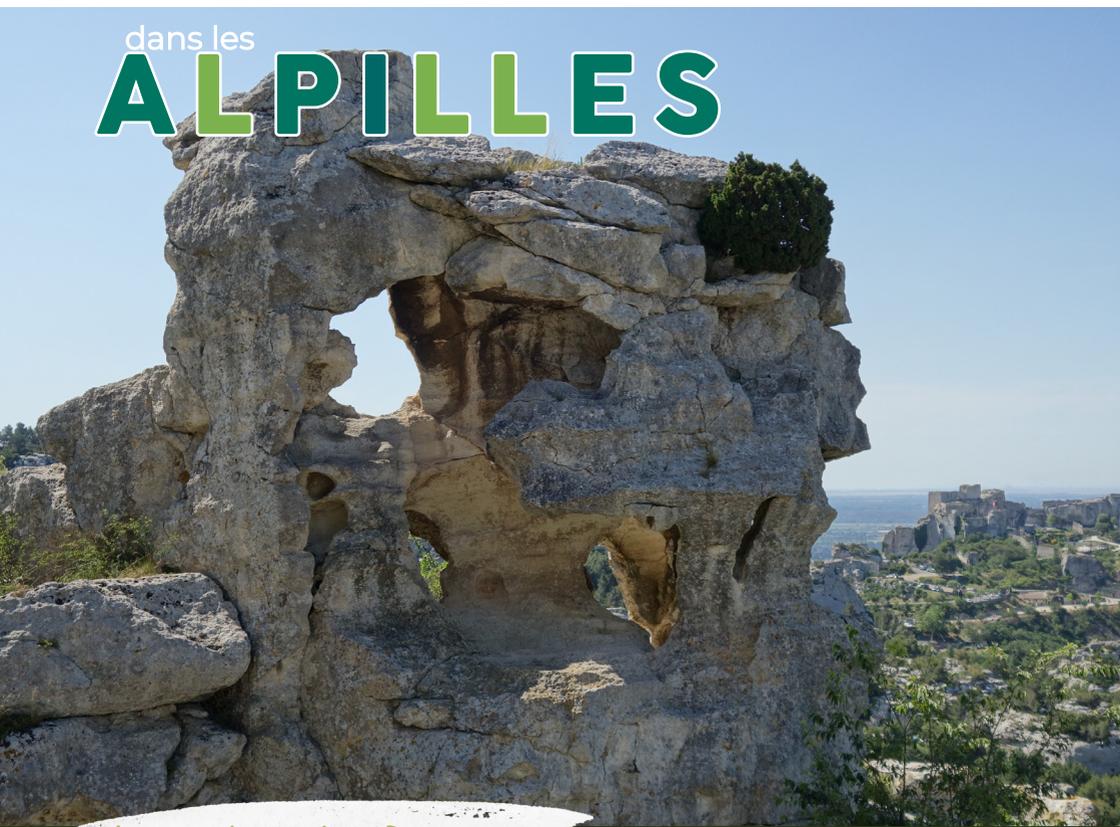
ORGON - MUSÉE URGONIA

Collection *Les Itinéraires Géologiques du Musée Urgonia*



# Géotourisme et découvertes géologiques

dans les  
**ALPILLES**



Le rocher des Baux

Itinéraire

5

Durée : 3h30

Distance : 6,4 km

Balisage : Bleu, jaune

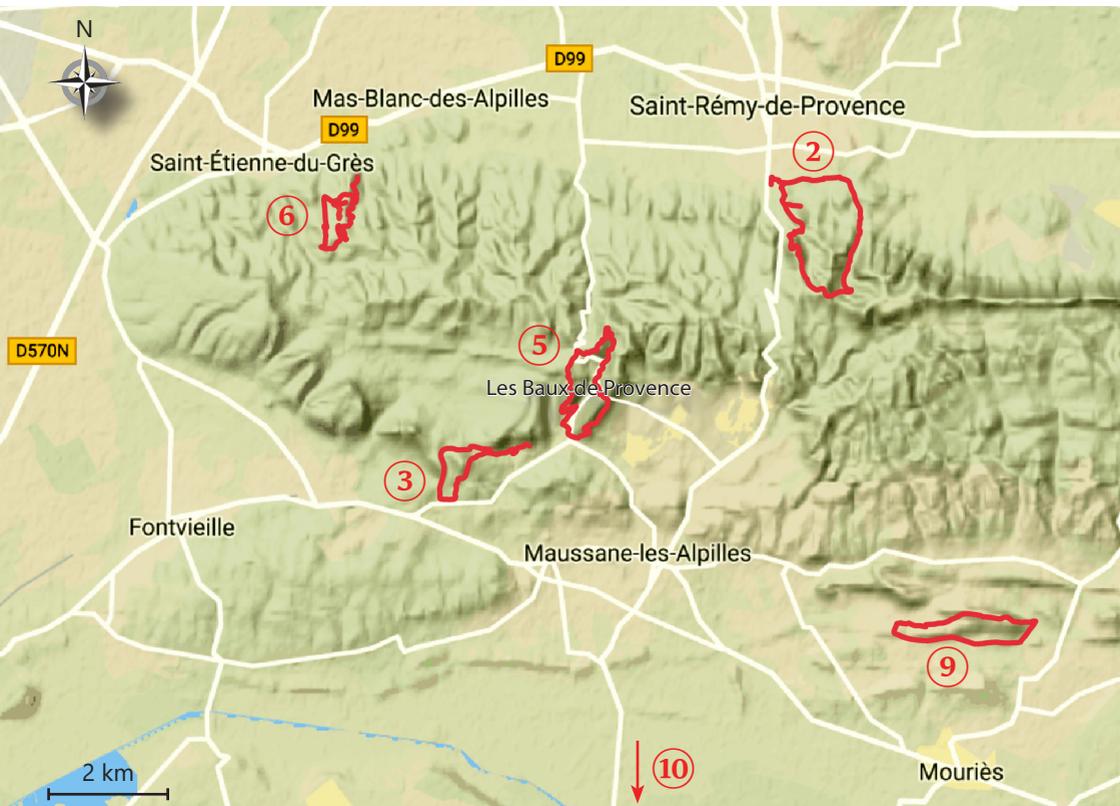
Difficulté : Une zone difficile avec échelle métallique, un passage sur dalles calcaires naturelles glissantes après la pluie.

Accès réglementé en période estivale



Projet financé avec le concours de l'Union Européenne avec le Fonds Européen Agricole pour le Développement Durable

# Les circuits



Ce livret a été réalisé par le musée Urgonia dans le cadre d'un projet Européen LEADER subventionné à hauteur de 48% par le FEADER (Fonds Européen d'Aide au Développement Rural), 32% par le Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur et 20% par la municipalité d'Orgon. Le Pays d'Arles, Terre de Provence Agglomération et le Parc Naturel Régional des Alpilles soutiennent ce projet. La société Omya est partenaire de l'opération.

Le musée Urgonia œuvre afin de vous faire découvrir le patrimoine géologique des Alpilles. Il offre au visiteur une approche globale des relations qui lient l'être humain à son environnement passé et actuel à travers ses collections paléontologiques et archéologiques, ses expositions permanentes et temporaires. En complément, plusieurs circuits « découverte », accompagnés de descriptifs réalisés en partenariat avec des géologues, sont proposés. Ce livret compose une collection de neuf itinéraires. Retrouvez l'ensemble des parcours sur [www.musee-urgonia.fr](http://www.musee-urgonia.fr) ou à l'accueil du Musée Urgonia, Orgon.

**En aucun cas, les auteurs des contenus de ces livrets ne sauraient être tenus pour responsables de problèmes ou d'accidents sur les itinéraires cités.**



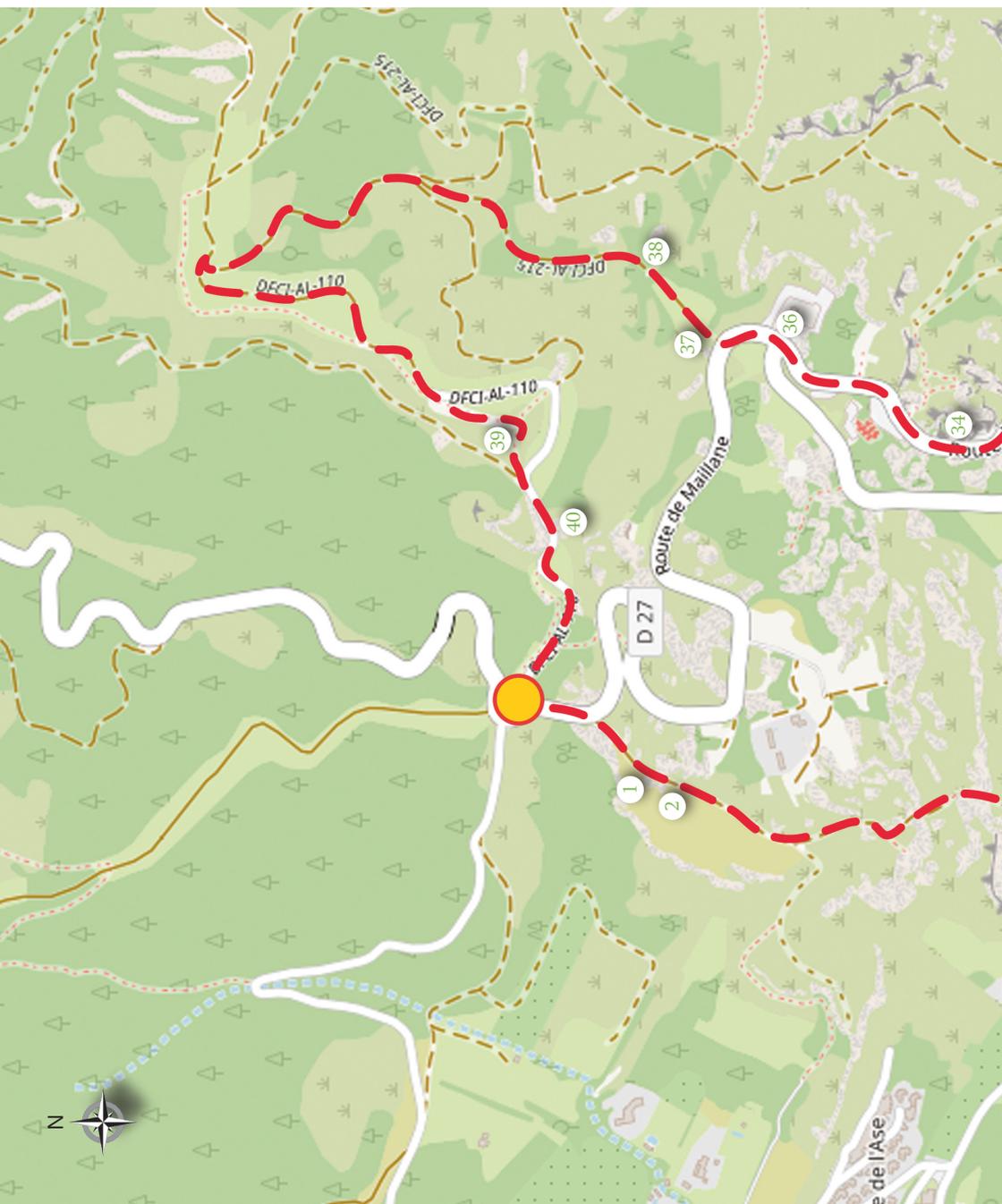
**Entre le 1<sup>er</sup> juin et le 30 septembre l'accès aux massifs forestiers est réglementé quotidiennement** par arrêté préfectoral et/ou municipal. Pour votre sécurité, restez informé !

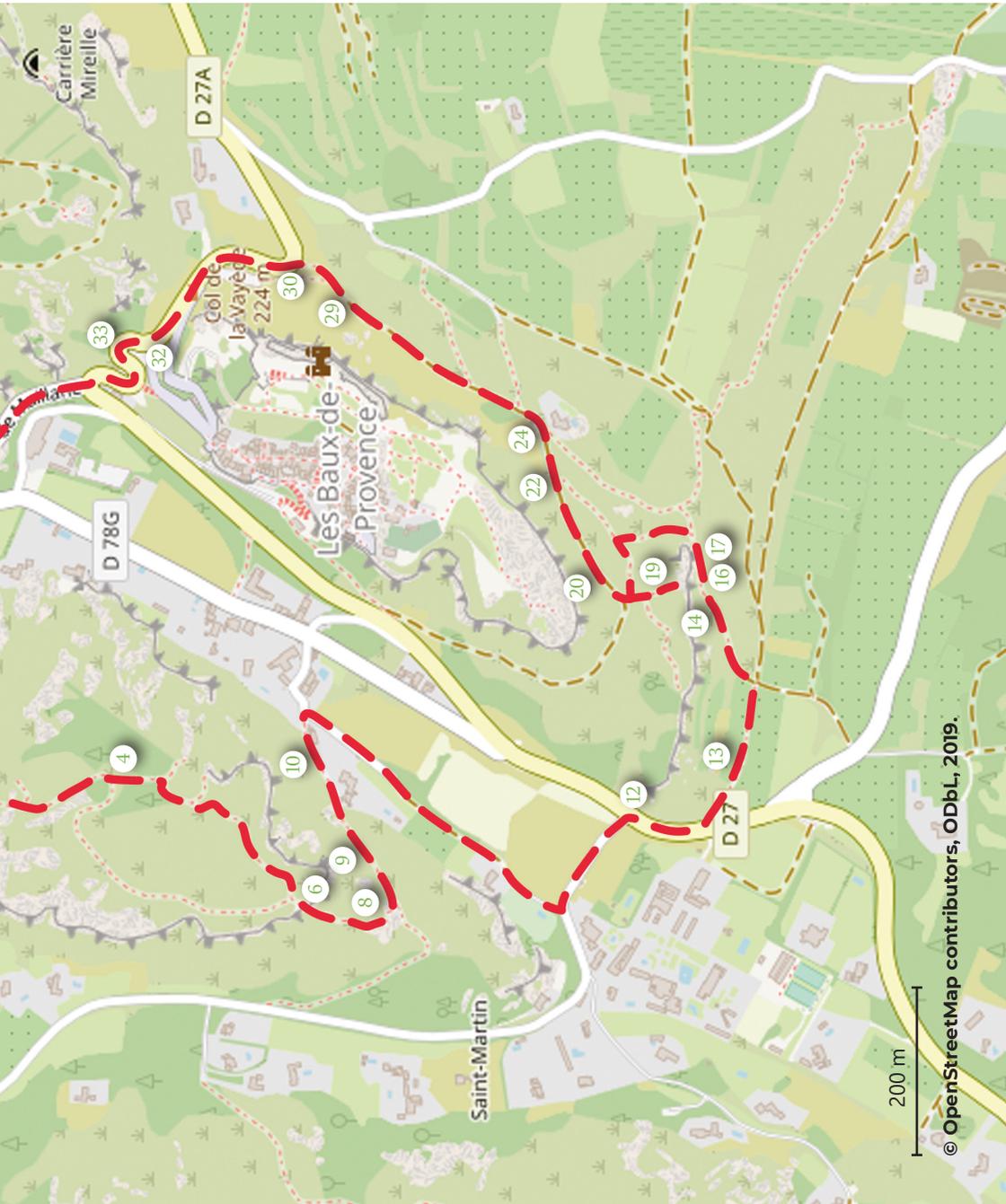
↔ **0811 20 13 13**

↔ **<https://www.myprovence.fr/enviedebalade>**

- L'été, les incendies représentent un réel danger. Les feux et cigarettes sont à proscrire.
- La nature appartient à tous mais les itinéraires peuvent traverser des propriétés privées. Pensez-y, soyez respectueux.
- Tout comme vous, les animaux apprécient le calme. Respectez leur tranquillité.
- Afin de préserver la végétation, il est recommandé de ne pas couper les plantes et de ne pas sortir des sentiers et des chemins de randonnée.
- Les déchets n'ont pas leur place dans la nature. Ils doivent être triés et déposés dans les sites appropriés.
- L'activité de la chasse est pratiquée dans le massif. Ne vous promenez pas dans un site lorsque qu'une battue est en cours.

# Le circuit en entier





# Le circuit pas à pas

➤ Départ du col situé sur la D27 qui relie les Baux à Saint-Rémy-de-Provence. Prendre le chemin en direction du sud fermé par une barrière DFCI (Défense des Forêts Contre l'Incendie) et se diriger vers le plateau qui fait face au village. La roche qui affleure est un calcaire composé majoritairement de débris (clastes) de coquilles et autres vestiges d'organismes vivants (bio). Il est pour cette raison qualifié de bioclastique ou encore de biodétritique. Il peut contenir des éléments fossiles identifiables. Ce sont principalement de petites coquilles bivalves du genre *Chlamys* qui ressemblent à des coquilles Saint-Jacques ou des Pétoncles.



## Extrait de l'échelle des temps géologiques

Les dates sont exprimées en millions d'années (Ma).  
© International Commission on Stratigraphy, Mars 2020.

| Éon           | Ère        | Système Période | Série Époque | Étage        | Datation   |
|---------------|------------|-----------------|--------------|--------------|------------|
| Phanérozoïque | Cénozoïque | Quaternaire     | Holocène     |              | 0.0117     |
|               |            |                 | Pléistocène  | Supérieur    | 0.129      |
|               |            |                 |              | Chibanien    | 0.774      |
|               |            |                 |              | Calabrien    | 1.80       |
|               |            | Neogène         | Pliocène     | Gélasien     | 2.58       |
|               |            |                 |              | Plaisancien  | 3.600      |
|               |            |                 | Miocène      | Zancléen     | 5.333      |
|               |            |                 |              | Messinien    | 7.246      |
|               |            |                 |              | Tortonien    | 11.63      |
|               |            |                 |              | Serravallien | 13.82      |
|               |            |                 |              | Langhien     | 15.97      |
|               |            |                 |              | Burdigalien  | 20.44      |
|               |            |                 |              | Aquitanien   | 23.03      |
|               |            |                 |              | Paléogène    | Oligocène  |
|               | Rupélien   | 33.9            |              |              |            |
|               | Eocène     | Priabonien      | 37.71        |              |            |
|               |            | Bartonien       | 42.2         |              |            |
|               |            | Lutétien        | 47.8         |              |            |
|               |            | Yprésien        | 56.0         |              |            |
|               | Paléocène  | Thanétien       | 59.2         |              |            |
|               |            | Sélandien       | 61.6         |              |            |
|               |            | Danien          | 66.0         |              |            |
|               |            | Maastrichtien   | 72.1 ± 0.2   |              |            |
|               | Mésozoïque | Crétacé         | Supérieur    | Campanien    | 83.6 ± 0.2 |
|               |            |                 |              | Santonien    | 86.3 ± 0.5 |
|               |            |                 |              | Coniacien    | 89.8 ± 0.3 |
|               |            |                 | Turonien     | 93.5         |            |
| Cénomanién    |            |                 | 100.5        |              |            |
| Inférieur     |            |                 | Albien       | ~ 113.0      |            |
|               |            |                 | Aptien       | ~ 125.0      |            |
|               |            | Barrémien       | ~ 129.4      |              |            |
|               |            | Hauterivien     | ~ 132.6      |              |            |
|               |            | Valanginien     | ~ 139.8      |              |            |
|               |            | Berriasien      | ~ 145.0      |              |            |
| Jurassique    |            | Supérieur       | Tithonien    | 152.1 ± 0.9  |            |
|               |            |                 | Kimméridgien | 157.3 ± 1.0  |            |
|               | Oxfordien  |                 | 163.5 ± 1.0  |              |            |

➤ Localement, le chemin est taillé dans la roche (1). Vous pouvez observer les traces des outils encore visibles sur le calcaire qui borde le chemin. Cette roche se prête très bien à la taille car elle est relativement « tendre ». Exploitée depuis l'antiquité, elle l'est encore aujourd'hui largement dans la région. Les carriers la désignent sous le nom de « Pierre du Midi » et elle est utilisée notamment dans la confection des parements, cheminées, encadrements de fenêtres, *etc.* À droite, vous pouvez remarquer des zones où cette pierre a été extraite de façon ponctuelle (2). À gauche, une clôture porte des panneaux qui signalent la présence d'une carrière. Il s'agit d'une exploitation souterraine qui présente des zones ouvertes avec la surface, particulièrement dangereuses. Il est interdit de s'approcher de ces « puits » où le risque de chute mortelle est important.

➤ D'un point de vue géologique, ce calcaire bioclastique est souvent appelé calcaire molassique ou molasse en Provence. Ce terme désigne des sédiments détritiques qui se sont accumulés dans des bassins marins plus ou moins profonds en bordure de reliefs montagneux en formations.

➤ Son âge est compris entre 20 et 16 millions d'années. Cet intervalle de temps correspond à l'étage Burdigalien dans l'échelle des temps géologiques. Un « étage » en géologie, correspond à un intervalle de temps précis dans l'histoire de la Terre, caractérisé par une faune et des milieux particuliers. Le Burdigalien, qui trouve son étymologie dans la racine latine de la ville de Bordeaux (Burdigala), région à partir de laquelle a été défini cet étage, appartient à l'époque Miocène (23 à 5 millions d'années), elle-même incluse dans la période Tertiaire (66 à 2,58 millions d'années) composant aujourd'hui avec le Quaternaire l'ère Cénozoïque.





➤ Ce sont les déformations des roches, postérieures à leur formation, sous l'effet des mouvements des plaques lithosphériques (= partie relativement rigide superficielle de la Terre), qui expliquent la présence de cette roche à une telle altitude aujourd'hui. L'ensemble de ces déformations correspond aux phénomènes qualifiés de « tectoniques » par les géologues (flexions, torsion, fracturation des roches).

➤ En poursuivant, le chemin tourne vers la gauche avant de se diriger à nouveau vers le sud et passer entre des rochers qui par leur forme, définissent le décor singulier de ce territoire. La renommée de la commune des Baux repose en grande partie sur la géomorphologie qui caractérise ce site. Des processus physico-chimiques, liés aux infiltrations, ont provoqué l'altération de certaines zones du calcaire, à la faveur de faiblesses et/ou de phénomènes de dissolution créant ainsi une cavité naturelle. Fermée par d'imposants barreaux, son accès est interdit depuis 2005 afin de restaurer des conditions favorables à la reproduction et l'hibernation des chauves-souris qui avaient déserté ce site, alors qu'il comptait environ 6 000 individus dans les années 1960.

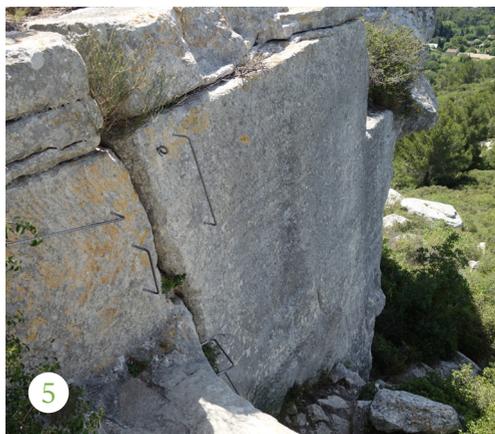
➤ Poursuivre le chemin en direction du sud. Vous arrivez face aux vestiges d'une construction en pierre (3). Un fossé sec, taillés dans la molasse, se distingue à travers la végétation. Il ne subsiste que les soubassements qui permettent de distinguer la forme rectangulaire de l'édifice entouré par un mur défensif sur trois côtés et un abrupt sur le quatrième côté. La taille et l'aspect de cette construction indique qu'il s'agit probablement d'un poste militaire de surveillance (petit *castrum*) en lien avec le château, ou à l'inverse, d'un aménagement lié à l'un des sièges du château durant le Moyen Âge. Les traces laissées sur le site par les outils des tailleurs de pierres de l'époque sont visibles.





► Poursuivre en direction du sud. Par endroit, le panorama sur le village, dominé par son château, permet de réaliser de jolies prises de vue (4). Il nous permet également de constater l'importante épaisseur des calcaires burdigaliens. D'après les sondages, les dépôts de cette époque peuvent atteindre au total un soixantaine de mètres dans ce secteur. Cette importance relative d'épaisseur, qui peut atteindre plusieurs centaines de mètres sur certains sites alors que cette roche est constituée de sédiments déposés en milieu généralement peu profond, est liée au contexte tectonique de l'époque. Comme vu précédemment, la molasse caractérise une sédimentation détritique dans un bassin situé dans une zone autour de laquelle des reliefs sont en formation. L'évolution de ce bassin, affecté par la formation de ces reliefs, peut induire des phénomènes d'enfoncement du fond du bassin (subsidence) permettant, au fil du temps, de grandes accumulations de sédiments pourtant formés au départ à faible profondeur.

► Au bout du plateau, un cairn signale un embranchement. Prendre le sentier qui se dirige vers l'extrémité sud du plateau jusqu'à atteindre une descente équipée de barreaux taillée dans le rocher (5). Descendre l'escarpement à l'aide de cette échelle. L'interprétation de ce site taillé dans le calcaire burdigalien n'est pas claire mais révèle une nouvelle fois le lien étroit qui lie l'occupation humaine de ce territoire des Alpilles aux propriétés particulière de cette roche. En effet, au-



delà de la géomorphologie du site, la facilité avec laquelle ce calcaire peut être travaillé a joué un rôle décisif dans le choix du lieu pour établir le village des Baux et son *castrum*. Les témoignages de l'importance de cette « Pierre du Midi » au niveau régional sont omniprésents depuis l'antiquité. De très nombreuses exploitations ont été réalisées dans cette roche : Les Baux, Fontvieille, Saint-Rémy, Saint-Gabriel dans les Alpilles, Oppède, Ménerbes, Lacoste, Les Taillades dans le Luberon. Certains archéologues s'amuse à dire que si les Romains se sont installés dans la région c'est parce qu'ils disposaient de cette pierre pour réaliser leurs constructions....



► Continuer de descendre dans la garrigue. En prenant de la distance, on aperçoit de gros blocs de roches qui se sont détachés de la paroi et ont roulé ou glissé dans la pente, formant ainsi un entassement désordonné de blocs que l'on désigne sous le terme de « chaos » (6). Il est intéressant de noter que deux modes d'érosion affectent ce calcaire. Le premier, que l'on verra en détail plus loin, lié principalement à des phénomènes physico-chimiques, affecte la roche à son contact direct avec les éléments atmosphériques, et le deuxième, lié à des phénomènes plutôt mécaniques entraîne le détachement de gros blocs des parois. Le sentier passe ensuite sur un premier affleurement rocheux, laissant apparaître une pseudo-stratification subhorizontale (7). On distingue en effet des couches au sein de la masse de calcaire burdigalien. En poursuivant la descente, on parvient ensuite à un deuxième affleurement rocheux incliné, avant de rejoindre un sentier. Redoubler de prudence lorsque la roche est mouillée car elle peut s'avérer particulièrement glissante et dangereuse.



➤ À la jonction, prendre la direction à gauche, vers le village. Ce cheminement permet l'observation de la paroi depuis le bas et de comprendre ainsi le processus qui aboutit à la formation d'un chaos. Au sein de l'escarpement, se distingue nettement une zone très claire sur laquelle repose des niveaux plus résistants qui chapeaute le plateau (8). Les niveaux clairs sont beaucoup moins résistants que les calcaires sus-jacents. Ils s'érodent donc plus vite ce qui entraîne une mise en surplomb des calcaires supérieurs. Ces derniers, sous l'effet de leur poids, finissent par se fissurer jusqu'à se détacher de la paroi et tomber. Un bel exemple est visible en descendant par ce sentier. Les blocs prêts à tomber se distinguent nettement. C'est pour cette raison qu'il est fortement déconseillé de s'approcher des parois.

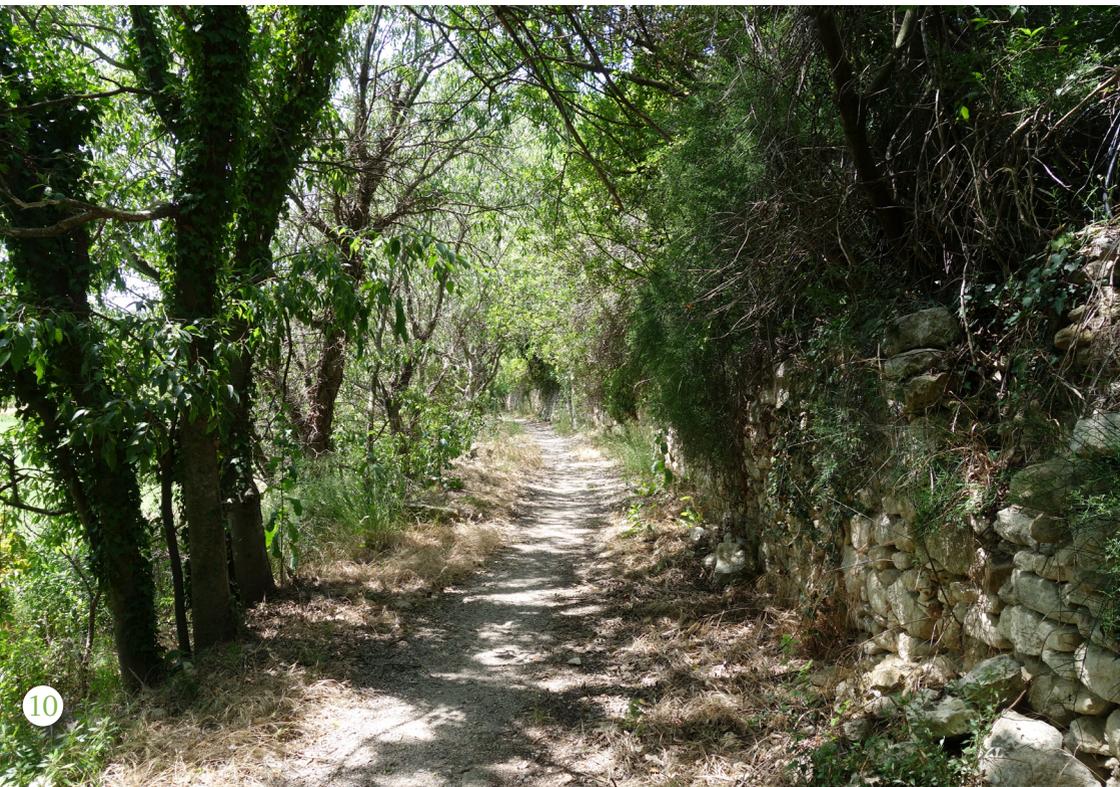


8

➤ Au bord du sentier, dans la descente, observer un petit affleurement riche en spécimens d'algues qui avaient la faculté d'incruster du calcaire dans leur appareil végétatif (appelé le thalle) et qui sont à présent fossilisées (9). Ces dernières sont caractéristiques des milieux marins peu profonds. Le tracé surplombe ensuite une habitation avant d'atteindre une intersection. Avant de tourner à droite, traverser le chemin et observer en contrebas une magnifique meule en calcaire, vestige d'un moulin disparu. Le chemin longe un mur en pierres sèches constitué d'échantillons de roches diverses (10). On observe ainsi parmi les blocs de molasse typique, des blocs de grès et des blocs de conglomérats, témoins des niveaux de bases des calcaires burdigaliens.



9



10



11

► Le chemin débouche sur une petite route. Tourner à gauche et remonter jusqu'à la D27. Le tracé porte des balises jaunes. Tourner à droite et descendre en longeant la route. Dans le talus affleure une alternance de calcaires et argiles grises qui diffèrent de la molasse (11). Pour une observation sans danger, traverser la chaussée et emprunter le sentier matérialisé par un poteau signalétique. Prendre la direction « Maussane et St-Rémy par le Chemin des Lombards ». Poursuivre le sentier. Cette roche à l'aspect très différent du calcaire burdigalien, affleure sur la gauche et forme une petite barre surmontée par une restanque (mur en pierre sèche) (12). Les calcaires burdigaliens se situent au-dessus. Ce calcaire gris a livré localement des fossiles de mollusques lacustres (Lymnées) qui révèlent une sédimentation calcaire dans un lac. Pour cette raison, ils sont désignés sous le terme de calcaires lacustres. Cette roche correspond au faciès Rognacien. Ce nom dérive de la localité de Rognac, proche de l'étang de Berre. Il correspond à une période qui regroupe un ensemble de dépôts continentaux et lacustres régionaux dont la partie inférieure appartient à l'étage Campanien (83.6-72 millions d'années) et les parties moyennes et supérieures appartiennent à l'étage Maastrichtien (72-66 millions d'années). Ces roches et argiles marquent la fin de l'ère Mésozoïque (= Secondaire) et révèlent que le territoire était continental à cette période, avec des zones lacustres importantes. À ce niveau, la zone de contact avec le calcaire burdigalien est masquée par la terre et la végétation.

► Le sentier débouche sur une intersection. Tourner à gauche et monter en direction de l'escarpement rocheux. De jolies figures d'altération creusées par le ruissellement de l'eau de pluie le long de la paroi forment des cannelures sombres qui tranchent par rapport à la couleur plus claire du calcaire (13). Ces zones plus humides permettent un développement plus important de micro-organismes (champignons, bactéries, algues) dont les produits de leur activité assombrissent la roche. On distingue également dans la hauteur de la paroi,



une zonation au sein de la masse calcaire. La base très claire est surmontée par une zone plus résistante qui porte les plus belles figures de cannelures. Le tout est dominé par une superposition de couches de roches (=stratification) de faible épaisseur par rapport à la zone inférieure massive.



➤ Ces couches de calcaires, subhorizontales, indiquent qu'elles n'ont pas trop été déformées. Cependant, on distingue tout de même des fissures qui affectent la paroi. Au pied de cette dernière gisent des blocs tombés récemment qui rappellent la dangerosité du site. On peut apercevoir à nouveau des fossiles d'algues de formes globuleuses et des débris de *Chlamys* dans ces blocs (14).



➤ En poursuivant le sentier, on atteint une zone qui permet l'observation du contact entre les calcaires lacustres rognaciens à la base, et les calcaires burdigaliens au-dessus (15). Les calcaires lacustres montrent un pendage bien prononcé. Ces calcaires s'interrompent brutalement, au contact avec le Burdigalien, comme s'ils avaient été coupés net. Cette observation permet de conclure à l'existence d'érosions postérieures à la déformation des calcaires du Crétacé supérieur. Beaucoup plus tard, sur cette surface d'érosion, formée probablement à la suite de plusieurs phases érosives, la transgression marine du Burdigalien, qui a sans doute elle aussi participé en partie au façonnement de cette surface, a déposé ses sédiments bioclastiques.

➤ De plus, on constate l'absence de tout autre sédiment entre ces deux formations. Cette absence d'archives sédimentaires représente un intervalle de temps très important, d'environ 46 millions d'années. Cette absence est qualifiée de « lacune sédimentaire ». Quelle frustration pour un géologue ! C'est comme lire un livre dans lequel il manque non pas des pages mais des chapitres entiers. Cette lacune n'est en effet pas une simple absence de sédimentation durant tout ce temps mais le résultat d'une histoire géologique complexe faite notamment de déformations, de dépôts et d'érosions.

➤ Le pendage des sédiments burdigaliens est faible, beaucoup moins fort que celui des calcaires rognaciens. Les assises miocènes sont dites discordantes par rapport aux terrains qu'ils recouvrent, la limite entre les deux séries constituant la « surface de discordance ». Cette discordance est qualifiée d'angulaire car l'inclinaison des couches des deux séries sédimentaires est différente de part et d'autre de la surface de discordance.





16

► La position actuelle des calcaires rognaciens témoigne de l'activité qui s'est produite dans le secteur après leur formation. Initialement les sédiments se sont déposés sur une surface subhorizontale. Ce n'est que plus tard, qu'un phénomène de grande échelle a agi sur ces dépôts en les redressant. Nous sommes en présence d'un indice lié aux deux grandes phases tectoniques qui ont affectées notre région au cours du Cénozoïque : la phase de formation des Pyrénées et de la Provence (phase pyrénéo-provençale) entre 80 et 40 millions d'années et les dernières phases de formation des Alpes, depuis 20 millions d'années.

► L'inclinaison des couches du Crétacé est la conséquence de la phase pyrénéo-provençale qui a entraîné la formation du pli principal à l'origine du relief du massif des Alpilles. Le fait que les couches du Burdigalien, sus-jacentes, aient un pendage plus faible nous montre qu'une déformation post-burdigalienne, de moindre intensité, a affecté l'ensemble du pli. Avant cette deuxième phase de déformation, les bancs du Crétacé avaient donc un pendage un peu moins fort.

► Poursuivre le sentier et observer l'escarpement. Un conglomérat constitué de débris de roches liées par un ciment calcaire apparaît (16). Cette couche marque la base du Burdigalien. Cette immersion, qui a affecté une partie de la région, est appelée « transgression ». Elle correspond à une avancée de la mer sur les terres à la suite de phénomènes tectoniques (affaissements des zones continentales) et/ou eustatique (montée du niveau de la mer).

► L'ensemble de ces observations permet ainsi de fixer une chronologie relative des événements :

- Phase 1 : Dépôt des sédiments calcaires et argileux lacustres durant le Rognacien. Le secteur était alors émergé et présentait un environnement fluvio-lacustre.
- Phase 2 : Plissement des calcaires et argiles du Rognacien lors de la phase dite pyrénéo-provençale, érosion des calcaires rognaciens et formation d'une surface d'érosion.
- Phase 3 : Transgression qui marque l'arrivée de la mer au Burdigalien avec dépôts de conglomérats puis de sédiments bioclastiques. Le territoire était alors recouvert par une mer peu profonde comme nous l'avons déjà signalé.
- Phase 4 : Phase de plissement en relation avec la surrection alpine qui agit sur les calcaires burdigaliens tout en impactant également les calcaires déjà plissés du Rognacien. Les Alpilles prennent une structure géologique proche de celle que nous observons aujourd'hui.

► Le sentier se divise ensuite en deux branches étroites. Emprunter celle de gauche qui monte en direction d'un autre escarpement de calcaire burdigalien qui présente une morphologie assez semblable à la précédente. On observe dans ces calcaires molassiques massifs des zones tendres généralement plus claires, des fissures verticales et une stratification subhorizontale (17).





18

traces d'une occupation. Le rocher a été travaillé, taillé, de manière à être aménagé (18). Les traces de taille sont encore visibles. On distingue des ancrages et logements de poteaux. Ce site, à l'image de celui observé sur le premier plateau, peut correspondre à un poste militaire. Une nouvelle fois, on constate que la qualité de cette roche a permis qu'elle soit travaillée afin de créer des aménagements permettant une occupation.

➤ De ce point, un panorama en direction du sud-sud-est s'offre à vous. Au premier plan, la chaîne du grand Méjean apparaît. Au-delà émergent les Défends de Sousteyran et les anciens marais des Baux.

➤ Retourner sur vos pas afin de gagner le chemin principal et l'emprunter sur la droite. En bordure, un panneau indique la stèle des Gaié. Monter de quelques mètres. La stèle apparaît dans un important bloc de calcaire (19). Il s'agit d'un bas-relief sculpté dans un bloc détaché de la falaise sur lequel on distingue les bustes d'un couple, dans une niche encadrée de moulures. Les inscriptions rupestres, très altérées, sont à peine visibles. Ce bloc ne se trouve pas dans la position qu'il avait durant la période antique. L'inclinaison du bas-relief indique probablement un basculement et/ou un glissement dans la pente. Interprété comme une stèle funéraire antique, sa présence confirme l'occupation du site durant l'Antiquité.



19

➤ Le sentier en rejoint un autre qui arrive sur votre gauche et rejoint un chemin plus large. Avant d'emprunter ce dernier, se diriger sur le sentier de gauche afin d'atteindre le sommet du promontoire rocheux que l'on vient de contourner par le bas. Ce point dominant porte les

► Poursuivre le chemin en direction du village. Observer la paroi qui permet de distinguer les effets de l'érosion qualifiée de différentielle car elle met en relief les zones résistantes au détriment des zones tendres (20). La falaise présente ainsi des figures d'érosions différentes qui peuvent être originales comme les structures en « nid d'abeille » que l'on aperçoit par endroit.



► En bordure du chemin apparaît un abri sous-roche constitué de deux gros blocs tombés de la falaise (21). À l'intérieur se distinguent nettement sur le bloc de droite des traces d'outils de taille, qui témoignent de l'aménagement du site. Le bloc de gauche offre quant à lui de très jolies figures d'érosion en alvéoles. Ce réseau réticulé est naturel. Il a été formé par l'érosion qui a agi de manière sélective (22).





22



23

► On arrive ensuite à la chapelle des Tremaïe (23). Cette construction érigée en 1845 s'appuie, et en même temps stabilise un gros rocher au sommet duquel est sculpté un bas-relief de l'époque antique représentant trois personnes drapées, debout, dans une niche surmontée d'une palmette (24). Le bas de cette stèle portait à l'origine une épitaphe que l'érosion a rendu illisible. Cet ensemble est un bas-relief votif gallo-romain. Il témoigne de l'importance de ce site confirmé par les fouilles archéologiques réalisées à la fin des années 1970. Elles ont révélé quatre périodes d'occupation dont tout un quartier structuré occupé à la fin du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C.

24





➤ À gauche de la chapelle, le calcaire qui affleure permet de distinguer sur sa surface une stratification qui dessine de petits gradins. Monter afin d'observer l'énorme bloc portant la stèle des Tremaïe. La stratification, constituée d'une succession de couches de roches de très faible épaisseur, est très nette (25). L'orientation des strates, verticales, confirme que ce bloc ne se trouve pas dans sa position d'origine. Il s'agit d'un bloc basculé, provenant très probablement de la falaise. La position du bas-relief indique que ce bloc était déjà dans cette position verticale à l'époque antique. Rien ne permet de dire en revanche, s'il a basculé naturellement ou s'il a été aidé par une action humaine.

➤ Le promontoire devant la chapelle offre un beau panorama ouvert sur le sud et l'est des Alpilles (26). Par temps clair, on distingue à l'horizon la mer

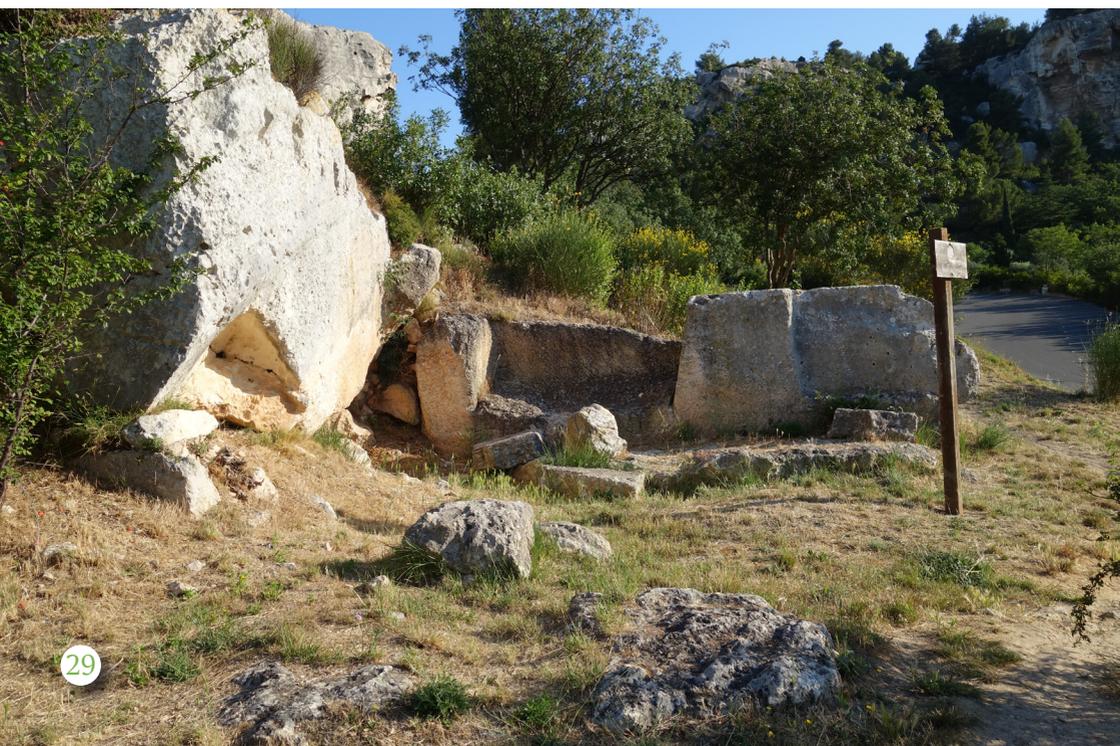
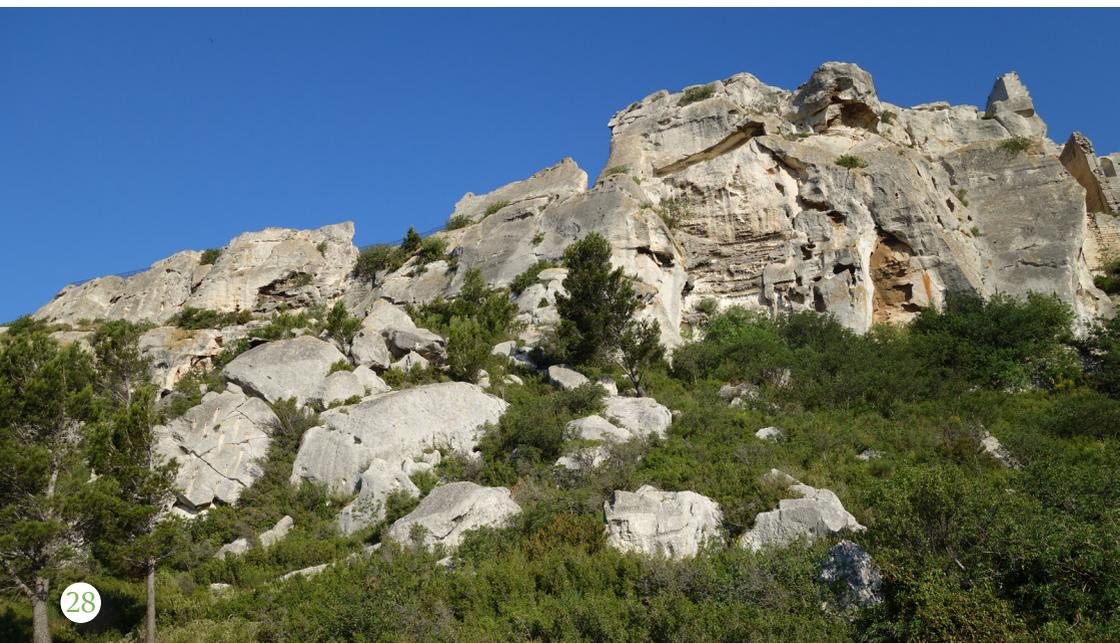
Méditerranée. La suite du chemin nous rapproche du château qui trône sur son éperon. En bordure, certains blocs portent des traces de forages correspondant à des tirs de mines à la poudre noire (27). Ces trous circulaires effectués dans la masse rocheuse ont été réalisés manuellement à l'aide de fleurets, outils spécialement conçus pour le forage.

➤ Le fleuret est une barre de fer circulaire dont l'extrémité est forgée puis aiguisée selon une forme présentant généralement quatre arêtes affûtées. La poudre est déposée au fond du trou qui est ensuite obturé à l'aide d'une cheville en bois munie d'un méplat permettant d'introduire une mèche de mise à feu. Cette cheville, dont la longueur correspond à la moitié de la profondeur du trou, doit être introduite en force de manière à opposer une résistance suffisante à la poussée des gaz lors de l'explosion de la poudre. Cette technique dite moderne a été utilisée à partir du XVII<sup>e</sup> siècle dans l'exploitation des roches.

➤ Deux types d'effets sont à l'origine de l'usage de la poudre noire. Tout d'abord, l'effet de brisance résultant de l'action de l'onde de choc, suivi de l'effet de poussée, conséquence de l'expansion du volume gazeux produit. Le résultat dépend ensuite du comportement et de la résistance des matériaux contenant la charge vis-à-vis de ces deux effets. D'une manière générale, cette poudre, en raison de son effet de brisance incontrôlé lors de la déflagration, n'est pas utilisée en carrière pour produire des pierres de taille. Seul un usage de dégagement de mort-terrain, notamment pour aménager des voies d'accès ou d'exploitation de roches pour un tout venant ou pierres d'enrochement, peut être envisagé.



► Sous les vestiges du château, observer les énormes blocs qui jonchent la pente et forment une belle illustration de chaos rocheux (28). Le chemin, avant de rejoindre la D27a, permet d'observer un atelier de carrier ainsi que les traces d'un habitat antique (29).



► Monter jusqu'au col de la Vayède. La route passe entre le rocher des Baux, à gauche, dans lequel on aperçoit les fenêtres d'un habitat troglodyte (30) et le promontoire des Bringasses, à droite, qui porte sur son sommet les soubassements d'un ancien fortin médiéval non visible depuis ce point. Lieu de passage stratégique, ce col offre une vue sur différentes formations géologiques. Les roches burdigaliennes reposent sur des argiles rouges à gauche du col. Ces dernières sont malheureusement en grande partie masquées par un flochage de béton et la végétation. On en distingue dans le talus qui surplombe le parking (31). Leur couleur indique une teneur en oxyde de fer importante. Leur formation peut être rattachée à un paléoenvironnement chaud assez humide. À droite de la route, les calcaires bioclastiques reposent sur des calcaires blancs bien visibles dans le virage qui redescend vers la D27. Ces calcaires en bancs homogènes inclinés vers l'ouest, contiennent des silex noirs (32). Ils correspondent à un paléomilieu continental lacustre. Ces calcaires et ces argiles, à l'évidence anté-Miocène, ne contiennent pas de fossiles qui permettent de préciser leur âge mais, par comparaison avec d'autres formations locales, pourrait être fin Crétacé ou début Tertiaire.



➤ Rejoindre la D27 et tourner à droite en direction de Saint-Rémy-de-Provence. Les calcaires burdigaliens affleurent largement. La route, taillée dans cette roche offre de belles surfaces d'observation verticales qui révèlent de jolies figures de stratifications obliques (33). On distingue de minces lits élémentaires de sédiments dont les directions varient, générant ainsi des séries qui tranchent entre elles. Ces changements qui affectent généralement les formations détritiques, mettent en évidence des phénomènes liés à des modifications de courants marins ou des mouvements de houle qui affectaient le secteur durant cet épisode. Ces courants probablement liés aux phénomènes de marées sont souvent qualifiés de « tidaux » dans la littérature scientifique. Ils témoignent de la proximité du littoral. Ces figures ne doivent pas être confondues avec les traces des outils de taille qui sont également visibles en certains points et sont perpendiculaires à la stratification.

➤ En bordure du trottoir, la présence au sein de la roche, d'un phénomène d'altération qui a affecté une petite couche de roche apparaît (34). L'eau a pénétré plus facilement cette couche sans doute plus poreuse et a provoqué une dissolution partielle qui a fragilisé la roche, la rendant par la suite plus sensible à la désagrégation par les agents d'érosion ou par simple gravité. La dissolution a également affecté la partie supérieure du banc inférieur qui présente une surface ondulée alors que la base du banc supérieur, rectiligne, a été préservée. Cette altération différentielle est un exemple, à petite échelle, d'une « altération latérale sous couverture » que l'on retrouve assez fréquemment dans les milieux karstiques. Dans le cas présent, l'ouverture de la route a mis à jour cette couche altérée, fragile, qui sera préférentiellement affectée par les agents d'érosion, les grains de roche disjoints tombant alors par simple gravité, ce qui accélère le creusement de ce banc par rapport aux couches qui l'encadrent. Cela renforce visuellement la stratification qui n'est pas horizontale. Le pendage bien marqué révèle une nouvelle fois les déformations liées à la phase alpine qui ont affecté le territoire après le dépôt de ces sédiments.

➤ Vous parvenez aux carrières souterraines. Ces anciennes exploitations, au sein des calcaires burdigaliens témoignent d'une intense activité humaine passée. Ce décor grandiose confère à ce lieu une âme et une atmosphère particulière. Aujourd'hui, une partie de ces carrières a été métamorphosée en un lieu culturel. La couleur claire du calcaire permet la projection sur les anciens fronts de tailles, d'images en couleurs. Les anciennes galeries d'extraction sont devenues autant de surfaces de projection qui permettent une immersion totale au sein des œuvres. Au niveau de la grille d'entrée, sur la droite, un surplomb a fait l'objet d'un renforcement du fait de sa dangerosité (35). Cette roche a été affectée par des mouvements qui ont créé des fissures. L'exploitation a eu pour conséquence de fragiliser certaines zones fissurées qui ont nécessité la pose de tire-fonds. Cet exemple complète les observations faites précédemment au niveau des parois naturelles et confirme la dangerosité de cette roche qui se détache par blocs entiers pouvant atteindre des dizaines de tonnes. Une surveillance des zones à risques est effectuée notamment à l'aide de plaquettes posées de part et d'autre des fissures afin de mesurer les mouvements. Certaines sont visibles le long des fissures.



➤ Poursuivre la D27 jusqu'à un chemin balisé en jaune et orange qui démarre sur la droite. Emprunter ce dernier, franchir la barrière de la piste DFCI par la droite et monter dans le vallon (36).

➤ La diversité des espèces végétales qui occupent ce vallon reflète de manière claire, l'intervention anthropique dans le reboisement de ce lieu. On change totalement d'univers géologique. Les calcaires d'âge hauterivien affleurent (37). Ils constituent les roches les plus âgées observables sur ce parcours. L'Hauterivien (133-130 millions d'années) correspond à un étage géologique appartenant à la période du Crétacé inférieur au sein de l'ère Mésozoïque. Ces roches affleurent largement au cœur des Alpilles et constituent l'axe du pli anticlinal principal orienté est-ouest qui forme l'essentiel du massif. Ce pli est qualifié d'anticlinal car les couches de roches qui le constituent sont convexes vers le haut. Les fossiles, fréquents dans cette roche, sont de petits oursins fousseurs, du genre *Toxaster*, qui présentent une forme en cœur (cordiforme) caractéristique. Leur présence témoigne d'un milieu marin vaseux de profondeur moyenne il y a environ 130 millions d'années.

➤ La zone de contact entre les calcaires du Mésozoïque et du Cénozoïque n'est malheureusement pas visible, masquée par la végétation et la terre. Faute d'affleurements, la consultation de la carte géologique au 1/50 000 de Châteaurenard (1977), nous apprend que le contact entre ces deux séries sédimentaires correspond à une zone faillée orientée





globalement est-ouest dite « faille des Baux ». Une faille est une fracture qui affecte les roches, lors de contraintes fortes, et engendre des déplacements de part et d'autre de la ligne de cassure. Ces mouvements se font de manière généralement progressive mais ils peuvent être brutaux et ressentis de manière plus ou moins forte. Ils sont alors à l'origine des tremblements de terre. Contrairement à l'observation précédente entre les calcaires rognaciens et burdigaliens, le contact est ici qualifié « d'anormal » car il ne résulte pas de phénomènes érosifs et sédimentaires mais de mouvements tectoniques ayant entraînés le déplacement de terrains. La position actuelle entre ces deux séries ne correspond donc plus à leur position initiale, l'une par rapport à l'autre.

► Monter jusqu'à une intersection. Continuer tout droit (balises jaune et orange) jusqu'à rejoindre une piste DFCI. Se diriger vers le sud-ouest jusqu'à une barrière que vous franchissez en passant sur le côté. Monter sur le promontoire à partir duquel vous pouvez effectuer un tour d'horizon à 360° sur la région. De ce point, une lecture de paysage

s'impose. Depuis le village des Baux, en tournant vers la droite, apparaît au loin la mer, la ville d'Arles, la plaine du Rhône puis au premier plan, le Mont Paon et le Mont Valence (38). La ville d'Avignon se distingue également ainsi qu'au loin le mont Ventoux avant de retrouver les Alpilles et le massif des Opies qui culminent avec une altitude de 495 m. Situé à l'extrémité orientale des Alpilles, ce massif est constitué de roches calcaires et dolomitiques du Jurassique supérieur (autour de 150 à 160 millions d'années). Ce sont les plus vieilles roches observables dans les Alpilles.

➤ Rejoindre la route par une descente assez raide en direction du sud-ouest. Poursuivre sur la partie bitumée. Sur la gauche, observer un rocher de calcaire bioclastique troué de part en part (39). Cette altération du calcaire burdigalien est d'ordre physico-chimique et liée à la qualité de cette roche. La nuit, des phénomènes de condensation à partir de l'humidité présente dans l'air ambiant peuvent se produire dans des recoins abrités et moins chauds du relief rocheux. Cette eau de condensation s'infiltré par capillarité entre les grains de roche et dissout faiblement un peu de matière. Avec l'évaporation diurne, les éléments dissous cristallisent et font se disjoindre les grains. Lorsque le vent souffle, il déblaie la roche désagrégée. Avec le temps le phénomène s'accroît car la condensation va se concentrer de mieux en mieux à l'intérieur de la cavité qui ainsi va se développer. Généralement, le phénomène se produit surtout en haut de la cavité, là où la condensation est plus forte. Ces cavités arrondies, de grande taille, qui peuvent au fil du temps et selon la morphologie des rochers, totalement percer la roche, se nomment « taffonis ». Ce mot d'origine corse est utilisé pour décrire ce type d'érosion qui donne des paysages tout à fait singuliers.

➤ Rejoindre le point de départ par la route. Au niveau du col, les calcaires burdigaliens en contact anormal avec les calcaires hauteriviens marquent le passage de la faille des Baux.





39

### ***Pour en savoir plus :***

Besson D. 2005 - *Architecture du bassin rhodano-provençal miocène : relation entre déformation, physiographie et sédimentation dans un bassin molassique d'avant-pays*. Thèse Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 438p.

Catzigras F. & al. 1977 - *Carte géologique de France au 1/50 000<sup>e</sup>, feuille Châteaurenard n° 966*. BRGM, Orléans, 25 p.

Haq B.U., Hardenbol J., & Vail P.R., 1987 - *Chronology of fluctuating sea level since the Triassic*. Science, 235, 1156-1167.

Haq B.U., Hardenbol J., & Vail P.R., 1988 - « Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and eustatic cycles. » In C.K. Wilgus et al. (eds), *Sea level changes: an integrated approach*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Spec. Publ. 42,71-108.

### ***Remerciements :***

Pour leurs précieux conseils lors de la rédaction de la collection *Les itinéraires géologiques du Musée Urgonia*, le Musée Urgonia remercie chaleureusement les géologues Jean-Louis Guendon, Patrick Gaviglio et Jean-Claude Hippolyte.

# LE MUSÉE

Spécialisé dans le géopatrimoine et référent pour le géotourisme sur le territoire, il aborde également la thématique archéologique et la biodiversité à travers ses expositions permanentes et temporaires.

L'objectif des ateliers consiste à faire découvrir le patrimoine local autrement que par la visite commentée traditionnelle, en alliant la théorie à la pratique afin qu'il y en ait pour tous les âges et tous les goûts.

## HORAIRES D'OUVERTURE

Du lundi au samedi de 10h à 12h et de 14h à 17h30.

Fermé le dimanche et les jours fériés.

## TARIFS

Visite libre du Musée : gratuit.

Visite commentée du Musée ou du Sentier de la Pierre : plein tarif - 3€

Ateliers pédagogiques : plein tarif - 3€

Ateliers de dégagement de fossiles : plein tarif - 5€

► Tarifs réduits pour les groupes et scolaires : merci de contacter le Musée.

## CONTACT

Chemin des Aires | 13 660 Orgon  
04 90 73 09 54  
urgonia.publics@gmail.com  
www.musee-urgonia.fr



Livret réalisé par le Service des Publics du Musée Urgonia dans le cadre du projet LEADER Pays d'Arles.

© Tous droits réservés, 2020.

© Crédits photos : Musée Urgonia.