

# Histoire géologique du département de l'Aude

## Histoire hercynienne

### Ère primaire ou Paléozoïque

Au début de son histoire géologique, le département de l'Aude est entièrement recouvert par un océan dans lequel, pendant plus de 200 millions d'années, se sont accumulés vases, sables, marnes et boues calcaires. Ces couches sédimentaires, provenant de l'érosion de reliefs anciens, vont subir des transformations qui sont à l'origine des schistes, des grès, des quartzites, des calcaires et des dolomies, aujourd'hui observables à l'affleurement. Cet ensemble, parfaitement daté par les nombreux organismes fossiles (archéocyathes, trilobites, brachiopodes, microfossiles...) contenus dans ses strates, couvre la majeure partie de l'ère primaire, depuis le Cambrien inférieur (-540 millions d'années), jusqu'au Carbonifère inférieur inclus (-330 millions d'années).

Vers la fin de l'ère primaire, la convergence et la collision des plaques continentales Gondwana et Laurasia entraînent le retrait de la mer. Les roches sédimentaires fortement plissées subissent d'intenses déformations. De grands ensembles vont être déplacés et disposés en nappes empilées. Des reliefs s'élèvent, provoquant la naissance d'une vaste chaîne de montagne : la chaîne hercynienne qui couvre une grande partie de l'Europe. Dans les parties profondes, les roches soumises à de fortes pressions et à des températures élevées, subissent des transformations métamorphiques qui vont donner des gneiss, des micaschistes et des marbres. Les remontées de magma cristallisent à l'intérieur de la croûte terrestre, à des profondeurs plus ou moins importantes et donnent les granites des massifs de Quérigut et de Brousse, ainsi que les granodiorites des massifs du Lampy et des Martyrs.

Au Carbonifère supérieur (-300 millions d'années), la mer a totalement disparu et l'érosion des reliefs comble les zones basses occupées par des étendues marécageuses. Une abondante flore se développe sous un climat chaud et humide. Elle est dominée par les fougères arborescentes et les calamites, proches des prêles actuelles. L'accumulation de ces végétaux donnera les couches de houille exploitées à Durban-Corbières et dans le bassin de Ségure près de Tuchan. C'est avec cet épisode continental que se termine la période paléozoïque du territoire audois.

L'érosion de la chaîne hercynienne va durer plusieurs dizaines de millions d'années. À la fin du Permien (-245 millions d'années), elle est totalement arasée et ne subsiste alors que le socle ancien. Les témoins de cette chaîne, en grande partie recouverte de nos jours par des dépôts plus récents, constituent, après le soulèvement post pyrénéen, les massifs anciens de la Montagne noire, de Mouthoumet et pyrénéen du Pays de Sault. Ils apparaissent sur le flanc est de l'Alaric à la faveur de la faille de Moux. Ils sont présents également sous la nappe des Corbières dans les boutonnières de Feuilla, de Treilles et de la Marende, qui constituent le prolongement oriental du massif de Mouthoumet.

Les vallées profondément entaillées du versant sud de la Montagne noire, de la vallée de l'Aude et des Corbières, permettent une observation détaillée de ces séries primaires et des roches qui les composent.

## Histoire alpine

Au début de l'ère secondaire la mer téthysienne est en cours d'ouverture, alors que le territoire est occupé par de grandes étendues planes. Très vite, de nouvelles structurations, liées à la dérive des plaques continentales Europe et Ibérie, vont se mettre en place. Elles sont à l'origine d'une succession d'évènements, notamment celle de la formation d'une nouvelle chaîne de montagne s'étendant de l'Aquitaine à la Provence, nommée, chaîne pyrénéo-provençale par les géologues.

### Ère secondaire ou Mésozoïque

La couverture mésozoïque débute dès le Trias inférieur (-245 millions d'années) par des sédiments détritiques continentaux reposant en discordance sur les terrains primaires. Ces dépôts composés de conglomérats rouges à gros éléments de quartz, de grès et de marnes affleurent près de Feuilla, de Durban et de Massac.

Au Trias moyen et supérieur (-230 à -208 millions d'années), les premières incursions marines s'installent et recouvrent le socle au niveau des Pyrénées. À des sédiments carbonatés de vasières succèdent des faciès évaporitiques de lagunes sursalées. Les marnes versicolores du Keuper qui composent ces dépôts se caractérisent par la présence de gypse fibreux et de cristaux de quartz bipyramidés. Ils sont portés à l'affleurement dans les dépressions de Fitou, de Treilles et de Feuilla. La présence dans ces marnes d'amas de roches éruptives proches des basaltes provient d'épanchements remontant le long de fissures et peut être interprétée comme les premiers signes de rupture entre Ibérie et Europe. La plasticité de ces dépôts va jouer un rôle prépondérant dans la tectonique tangentielle de la nappe des Corbières et du front nord-pyrénéen.

À la fin du Trias et pendant le Jurassique (-208 à -145 millions d'années), la mer transgresse à partir de la Téthys et dépose au Lias inférieur des calcaires dolomitiques et des évaporites. Durant la période qui suit, le domaine marin va s'installer franchement. Dans l'ensemble, les dépôts calcaires et dolomitiques sont ceux de tranches d'eau faibles, à l'exception toutefois d'une phase d'approfondissement sensible au Domérien-Toarcién. La présence de faciès terrigènes composés de marnes noires, à riche faune de fossiles pyritisés, ammonites, bélemnites et mollusques, caractérise ce milieu remarquable dans plusieurs secteurs des Corbières, comme à Bizanet, à Fontjoncouse...

Au Jurassique supérieur, la sédimentation carbonatée dolomitique évolue vers des faciès de calcaires littoraux. La fin du Jurassique est marquée par une importante régression marine.

Au Crétacé inférieur (-146 à -97 millions d'années), la sédimentation redevient franchement marine et présente des faciès de plateforme carbonatée (calcaires urgoniens). Les formations qui se succèdent offrent un puissant ensemble de dépôts calcaires à intercalations marneuses. On peut les suivre depuis le massif de la Clape, dans les abrupts du chaînon de Galamus et de la haute vallée de l'Aude et jusqu'en couverture des massifs de Salvezines et de Bessède-de-Sault. Au cours du Crétacé inférieur (vers -110 millions d'années), les plaques Ibérie et Europe se séparent nettement. Des fractures parallèles de direction est-ouest s'établissent à l'emplacement des Pyrénées et un important sillon s'ouvre, donnant naissance au golfe de Gascogne.

Au cœur des Corbières et à l'est jusqu'au chaînon de Fontfroide, des séries marines de plates-formes carbonatées et terrigènes à récifs de rudistes et coraux occupent, durant une grande partie du Crétacé supérieur, des zones marquées par une importante instabilité. Le massif de Mouthoumet est

alors un élément de la marge Nord-Aquitaine, qui va supporter en discordance les sédiments de cet épisode marin et d'autres à venir.

À la fin du Crétacé et jusqu'au début de l'ère Tertiaire (-74 à -60 millions d'années), le continent s'effondre et un sillon se creuse entre la Montagne noire et les futures Pyrénées. Une sédimentation continentale s'y dépose. Elle est constituée de grès et de conglomérats d'origine fluviatile et de limons rouges de plaine d'inondation. Ces couches datées du Maestrichtien sont rendues célèbres par la présence de pontes et d'ossements des derniers dinosaures (Campagne-sur-Aude, Espéraza, Rennes-le-Château, Albas, Saint-André-de-Roquelongue). Cet ensemble est surmonté par un épais banc de calcaire lacustre.

### **Ère tertiaire ou Cénozoïque**

Le Paléocène débute par des dépôts d'argiles rutilantes du Montien (-60 millions d'années). Cette sédimentation va se poursuivre avec des dépôts limoneux de couleur rouge. Dans les dépressions s'installent des lacs, dont les sédiments donneront des calcaires blancs compacts, contenant localement des silex. Datés du Thanétien inférieur, ils sont connus dans le détroit de Carcassonne sous le nom de Calcaires de Montolieu et contiennent une faune de gastéropodes pulmonés. Au cours de la même période et venant de l'Atlantique, deux timides transgressions occupent un domaine marin confiné, parfois lagunaire. À la régression marine succèdent des marécages et des lacs qui sont progressivement comblés par des apports détritiques.

Durant l'Yprésien inférieur (-56 millions d'années), le retour de la mer s'affirme franchement et plus durablement. Dans les Corbières, se déposent d'abord des sédiments calcaires dans une tranche d'eau faible, environnement propice au développement de nombreux organismes (foraminifères, bryozoaires, mollusques, crustacés, échinides...). Avec l'augmentation de la profondeur de la mer, une sédimentation vaseuse s'établit, elle est à l'origine du dépôt des épaisses marnes grises ravinées, bien visibles dans les affleurements en bad-lands au sud et à l'est de la montagne d'Alaric. Le retrait progressif de la mer est perceptible avec l'apparition de grès littoraux et de sédiments lagunaires. Ils témoignent du comblement progressif du bassin marin. Dans le même temps, se dépose sur la bordure méridionale de la Montagne noire, une sédimentation calcaire à intercalations marneuses ou sableuses très fossilifères (calcaires à alvéolines). La régression du milieu marin évolue vers l'installation de lagunes à bancs d'huîtres et à cérithes, puis, de l'ouest du Lauragais au Minervois, par celle de lacs propices à une sédimentation carbonatée (calcaires de Ventenac). L'émersion est définitive dès le début du Lutétien (-50 millions d'années).

### **Formation de la chaîne pyrénéo-provençale**

À partir du Crétacé supérieur (-85 millions d'années) les plaques Ibérie et Europe amorcent un rapprochement, entraînant l'écrasement et le plissement de certains secteurs des proto-Pyrénées. Le resserrement se poursuit au cours de l'Eocène moyen (-45 millions d'années) et c'est durant les dix millions d'années suivantes que va réellement naître la chaîne pyrénéo-provençale. La première conséquence est la disparition du sillon marin. Des reliefs en pleine surrection, dévalent des sédiments qui s'amoncellent sur les piémonts. Ainsi se déposent en bordure sud du bassin, les éléments constituant la formation conglomératique des poudingues de Palassou.

Le serrage des plaques s'amplifie et provoque le plissement des roches et la naissance de chevauchements. On peut distinguer trois grandes zones principales : la haute chaîne, séparée par la

grande faille nord-pyrénéenne de la zone nord-pyrénéenne, elle-même chevauchant la zone sous-pyrénéenne. Un avant-pays plissé, situé plus au nord, est moins affecté par les effets du serrage et présente des plis à grande amplitude tels l'anticlinal de l'Alaric ou le synclinal de Talairan. Enfin, c'est dans la zone nord-pyrénéenne que se réalisent les chevauchements majeurs. Le Pech de Bugarach, où les terrains jurassiques recouvrent les marnes du Crétacé, est l'exemple le plus marquant. Les affrontements brutaux de la partie occidentale se prolongent à l'est par la mise en place de nappes de charriage. La nappe des Corbières, constituée de sédiments jurassiques et crétacés, est décollée au niveau des argiles évaporitiques du Keuper et charriée à l'horizontale vers l'ouest-nord-ouest sur une distance estimée à une vingtaine de kilomètres. Elle chevauche des terrains du paléozoïque, du mésozoïque et du cénozoïque.

L'érosion des reliefs est intense et le démantèlement de la chaîne pyrénéenne amène d'importantes décharges d'origine fluviale vers le bassin de Carcassonne, qui évolue désormais en milieu continental. Les molasses de Carcassonne et de Castelnaudary, du Cuisien-Bartonien (-50 à -38 millions d'années), dont l'épaisseur peut dépasser le millier de mètres, se caractérisent par la présence de grès, de poudingues, de marnes et de limons. Dans la partie ouest, les faciès détritiques des molasses du Lauragais, du Ludien-Stampien (-38 à -30 millions d'années), s'amenuisent, alors que se développent des niveaux calcaires intercalés dans un ensemble argilo-marneux.

La fin de l'Éocène et le début de l'Oligocène connaissent une relative période de repos tectonique.

## **Histoire de la Méditerranée**

À l'Oligocène supérieur et au début du Miocène (à partir de -30 millions d'années), la chaîne pyrénéo-provençale s'effondre à l'est le long de failles dirigées nord-est sud-ouest. À l'emplacement du futur Golfe du Lion, des lagunes et des lacs occupent des fossés d'effondrement et reçoivent des sédiments continentaux et des marnes gypsifères. En discordance sur les terrains crétacés, se déposent des calcaires blancs fins. Ils renferment, près d'Armissan et de l'étang du Dou, une riche flore regroupant plus de 170 espèces, décrite par Gaston de Saporta en 1866. Ces calcaires lacustres occupent une large bande à l'ouest du massif de la Clape et du bassin de Bages-Sigean, où ils livrent des restes de micromammifères et des gastéropodes lacustres et terrestres. Plus à l'ouest, dans le secteur de Tournissan et de Fabrezan, des dépôts molassiques miocènes d'origine continentale remplissent des fossés d'effondrement.

L'ouverture du bassin méditerranéen s'affirme et, vers -18 millions d'années, la mer occupe les basses plaines du Narbonnais. Elle forme un golfe qui remonte vers l'ouest, en déposant des calcaires à faciès littoraux (nombreuses huîtres) jusqu'aux abords de Lézignan, de Luc-sur-Orbieu et d'Ornaisons. Le Miocène marin affleure aux abords de Narbonne et de Gruissan, à l'île de Sainte Lucie, et entre Lapalme et Leucate. Vers -14 millions d'années, la mer se retire définitivement du territoire audois. Les terres émergées vont recevoir une sédimentation alluvionnaire, issue de cours d'eaux provenant essentiellement des reliefs d'un Massif Central en cours de surrection. Au Miocène supérieur (vers -10 millions d'années), sous la poussée de la plaque africaine, les communications entre Méditerranée et Atlantique se réduisent et on assiste au cours du Messinien (-6 millions d'années) à l'assèchement de la mer. Cette importante phase régressive conduit les cours d'eau à creuser de profondes vallées. Au début du Pliocène (-5 millions d'années), une remontée générale du

niveau des océans voit le retour des eaux de l'Atlantique par le détroit de Gibraltar. Le bassin se remplit et des bras de mer remontent dans les profondes vallées des territoires voisins.

### Ère Quaternaire

Au Quaternaire, les massifs montagneux continuent à monter, leur érosion est intense et les sédiments s'accumulent dans les dépressions. Des cours d'eaux les déplacent et composent des terrasses alluviales. Ils alimentent des lacs, d'autres comme l'Aude rejoignent la mer, déposant leurs sédiments dans le bassin de Narbonne. En bordure interne de la zone côtière s'installent des étangs lagunaires. La mer occupe une position proche de la côte actuelle.

De - 100 000 à - 10 000 ans, l'hémisphère nord est soumis à des conditions de froid extrême. C'est la période des glaciations pendant laquelle alternent périodes froides et périodes tempérées. Les glaciers recouvrent les Pyrénées qui sont confrontés à une intense érosion, bien visible de nos jours dans les cirques glaciaires du Madres et du Dourmidou. Sous l'effet du gel, les massifs calcaires subissent les effets de la gélifraction, couvrant les pentes de tabliers d'éboulis. Les karsts s'activent, récupérant les eaux de fontes qu'ils restituent en partie par exurgence dans les vallées. Les dolines et les poljés des plateaux de Sault et des Fanges témoignent de ce phénomène. Une importante érosion éolienne a aussi marqué cette période. Des vents violents déplacent de grandes quantités de sédiments issus de roches tendres et creusent des dépressions. Elles deviendront les étangs de Marseillette, aujourd'hui asséché par l'action de l'homme, de l'Estagnol à La Redorte, de Jouarres...

Cette période est marquée par des conditions de vie exceptionnelles, amenant d'importants changements dans les paysages, dans la composition de la flore et de la faune. De nombreuses espèces animales et végétales disparaissent, d'autres migrent. Des taxons venus des zones arctiques occupent alors le territoire. Ce phénomène s'inverse à la fin de l'ère glaciaire alors que le climat redevient clément. On assiste alors au retrait vers leur aire d'origine d'un bon nombre d'espèces, pendant que d'autres disparaissent. Certaines d'entre-elles trouvent refuge dans les zones de montagnes et témoignent aujourd'hui de ce lointain passé.

Cette période proche de la notre, montre combien climat et géologie influencent fortement les milieux naturels. Ainsi, la nature des sols est fondamentale dans la répartition du couvert végétal. La grande variété de terrains que compte le département, est une des raisons essentielles pour expliquer la riche diversité de sa flore. La répartition des espèces est étroitement liée à leur exigence en matière de substrat. Les plantes acidophiles occupent les terrains cristallins et métamorphiques ainsi qu'une partie des terrains sédimentaires du primaire de la Montagne Noire, du massif du Mouthoumet et des Pyrénées. On les retrouve également dans les formations détritiques (grès d'Alet, grès et graviers d'Issel, conglomérats et grès de Fontfroide...). La flore calcicole se développe les terrains sédimentaires calcaires, marno-calcaires, d'origine marine et lacustre bien représentés sur l'ensemble du département (bordure sud de la Montagne Noire, Corbières, Haute et moyenne vallée de l'Aude, Est du département). Les formations détritiques continentales provenant de diverses origines, ainsi que certaines formations dolomitiques ou dépôts alluvionnaires, présentent une composition plus neutre remarquable dans la spécificité de leur contenu floristique.

Le département de l'Aude, par son histoire géologique complexe, offre une incomparable variété de formations et de paysages. Ainsi se sont succédés durant 600 millions d'années des évènements qui couvrent la totalité de l'échelle des temps. La majeure partie des disciplines composant les sciences de la terre sont représentées : surrection de chaînes de montagne, tectonique cassante, tangentielle ou souple, plutonisme, métamorphisme hercynien et pyrénéen, reliefs karstiques, phénomènes sédimentaires montrant d'importantes variations dans la répartition des terres et des mers et enfin présence d'un patrimoine paléontologique hors du commun.

L'histoire de la géologie de l'Aude est riche d'un passé qui en fait un des tout premiers départements français en matière d'évènements. D'autres sont à venir et déjà perceptibles, comme nous le rappellent régulièrement les secousses sismiques, les mouvements de terrains et l'évolution du cordon littoral.

**Vizcaïno D., 2016 -Histoire géologique du département de l'Aude, in Plassart C., Barreau D. et Andrieu F.(Coord.) in *Atlas de la flore patrimoniale de l'Aude*. Biotope**