

## VII. RESSOURCES NATURELLES

### A. L'EAU

Les principales ressources exploitables sont liées aux nappes phréatiques des grandes vallées alluviales qui alimentent effectivement les grandes villes, quand ce ne sont pas les cours d'eau eux-mêmes après traitement. Des ressources secondaires sont apportées par les eaux karstiques, abondantes au pied des massifs calcaires particulièrement fréquents ici, ou par les plages d'éboulis ou de moraines sur des substratums imperméables.

### B. LES MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES

#### 1. Les hydrocarbures

Malgré une prospection intense (250 forages, dont une soixantaine supérieure à 2 500 m, réalisés depuis 1939), le SE de la France n'a fourni aucun gisement ni même d'indices intéressants. A vrai dire, seul le bassin mésozoïque du couloir rhodanien au Sud de Lyon, englobant les bordures subalpine et ardéchoise, présentait quelque intérêt à ce point de vue. La tectonique intense, l'absence ou la minceur des sédiments post-tectoniques, l'anchimétamorphique de la base des séries, sont probablement des facteurs qui expliquent le résultat négatif des recherches.

#### 2. Le charbon (anthracite)

Il est presque partout présent dans le Westphalien supérieur ou le Stéphaniens, mais, seul, le petit bassin de la Mure, au Sud de Grenoble, est actuellement exploité, avec une production annuelle de l'ordre de 300 000 tonnes, et une réserve techniquement exploitable de plus de 10 millions de tonnes.

#### 3. Les lignites

sont surtout représentés par le gisement de Gardanne (Crétacé supérieur lacustre ou Fuvélien), entre Aix et Marseille, et utilisés pour le traitement des bauxites.

#### 4. La « houille blanche »

L'énergie hydroélectrique reste la ressource la plus importante du SE de la France, où elle est d'ailleurs née. Les grands aménagements sont maintenant classiques : barrages en série de la vallée du Rhône, équipement de la Haute-Isère (Tignes), de l'ensemble Isère-Arc, du Drac, de la Durance (Serre-Ponson).

#### 5. L'uranium

La prospection systématique de minerais uranifères a conduit à la découverte d'indices, qui vont faire l'objet d'estimations, dans presque tous les massifs anciens du SE et leur couverture permo-carbonifère.

### C. BAUXITES ET BAUXITISATION

Le nom de bauxite a été créé pour le minerai d'alumine des Baux-de-Provence étudié par P. Berthier (1821) et A. Dufrenoy (1837). Les bauxites de Provence sont maintenant bien connues, tant du point de vue minéralogique que du point de vue sédimentologique. Les minéraux essentiels sont la gibbsite, la boëhmite, l'hématite et la kaolinite. Dans les Alpilles, la pâte kaolinite est colorée par l'hématite alumineuse - les pisolithes sont formés d'hématite et d'hydroxydes. Les bauxites du Var sont assez variées. On en connaît de blanches, à boëhmite dominante (le Thoronet) ou kaoliniques (Brignoles) et des rouges, surtout boëhmiques. Le fer est en général à l'état d'hématite. La goëthite n'est jamais importante. Gibbsite et diaspore sont fréquents. Du point de vue chimique, l'alumine représente de 33 à 73 % du produit, la silice de 0,5 à 36 %, l'oxyde de fer, 0,7 à 40 %; l'oxyde de titane ne représente jamais plus de 1,3 % de la bauxite.

Dans les gisements du Var, on a mis en évidence l'existence de structures sédimentaires et, notamment, de graded-bedding, au sein de la masse bauxitique. Des fossiles ont également été rencontrés. L'ensemble suggère un démantèlement de croûtes bauxitiques, suivi d'un transport généralement peu important et d'une resédimentation dans un milieu aquatique

ou subaérien suivant les cas. D'autre part certains faits (présence de grands cristaux de gibbsite dans certains gisements des Alpilles) militent en faveur d'un transport de l'aluminium en solution, suivi d'une précipitation chimique.

Le matériel originel des bauxites provençales fait l'objet de controverses depuis que l'on connaît ces roches. Les théories peuvent se rassembler en deux grands courants : théories autochtonistes et théories allochtonistes. Les tenants de l'autochtonie admettent que les argiles de décalcification des calcaires du mur ont suffi à alimenter les matériaux évoluant en bauxite, soit sur place, soit après remaniement et concentration dans des creux de la topographie. Les allochtonistes nient cette possibilité et font venir le matériau alumineux et ferrifère du socle des Maures, de l'Estérel ou du Massif Central. Ces conceptions théoriques basées sur une vision géographique actualiste des choses se heurtent rapidement à des difficultés nombreuses (déplacements tangentiels dans la couverture à l'Éocène; surrection et dénudation des Maures seulement à l'Oligocène - et des Cévennes à la fin du Miocène).

Pour les anciens géologues provençaux, ainsi que pour M. Arsandaux et A. Lacroix, les bauxites de Provence proviennent de l'altération (latéritique) des marnes du Crétacé inférieur. Cette option parallochtoniste paraît actuellement la mieux fondée. Sur une série de bombements en voie de karstification et sans rapport avec le socle méridional, les marnes crétacées ont subi une évolution pédologique sous climat tropical contrasté, les remaniements observés dans les gisements de Mazaugues sont le signe de l'hétérostasie interne du karst. Aux évolutions biostasiques latérisantes de surface, avec un bon drainage dû à la perméabilité des calcaires, s'ajoute un démantèlement rhexistasique par écroulement des voûtes karstiques.

C'est dans le contexte du karst que se comprend la signification des hydroxydes d'alumine ayant subi une précipitation chimique. En effet, les pH usuels du karst se situent dans le domaine de solubilité minimale de l'aluminium : les hydroxydes d'alumine précipitent dans ce milieu oxydant et légèrement basique. Le rôle du karst dans l'immobilisation des produits en solution se retrouve en ce qui concerne le fer (voir le fer de Beausoleil).

Les gisements du Var sont les plus importants de France. Le minerai est utilisé pour l'extraction de l'aluminium notamment au centre de traitement électro-chimique de Gardanne (Bouches-du-Rhône). Les usines se situent au voisinage des centrales thermiques fonctionnant grâce aux lignites du Fuvélien. Actuellement, le produit local est concurrencé par les

bauxites latéritiques d'Australie. Cependant, les recherches se poursuivent pour reconnaître les réserves existant sous les bassins de remplissage de Crétacé supérieur (Synclinal du Val, bassin du Beausset).

La signification des argilites kaoliniques auxquelles passent latéralement les bauxites est ambiguë. Il s'agit parfois (G. Périnet) de kaolinite ayant résisté à l'hydrolyse. Cependant on a montré la part prise par une re-silicification posthume des hydroxydes d'alumine.

#### D. AUTRES MINÉRAIS A USAGE MÉTALLURGIQUE

Ils sont abondamment représentés dans tout le Sud-Est, mais en gisements de faible volume dont l'exploitation a été bien souvent abandonnée. Les plus fréquents sont la galène, la pyrite, divers minerais de cuivre, la barytine. Sont encore exploitées : la bauxite de Provence (région de Brignoles surtout), la fluorine (Estérel, Savoie) et la barytine (région de Fréjus).

#### E. LES MATÉRIEAUX UTILES

Les *pierres à ciment* (d'âge surtout crétacé inférieur) constituent une ressource importante du Sud-Est de la France, avec de très gros gisements et d'importantes exploitations (vallée du Rhône au N de Montélimar, environs de Grenoble, de Nice, etc.).

Le *gypse* est surtout exploité en Vaucluse. D'âge oligocène, il résulte du remaniement de gîtes triasiques.

Rappelons aussi que le Tertiaire du Bas-Dauphiné renferme de puissantes lentilles de *sel gemme* qui, après utilisation par dissolution artificielle, ont pu servir de réservoir pour le stockage d'hydrocarbures.

En Corse, la mine *d'amiante* de Canari, située dans les serpentinites du cap Corse, a été fermée en 1964, après avoir eu une production importante.