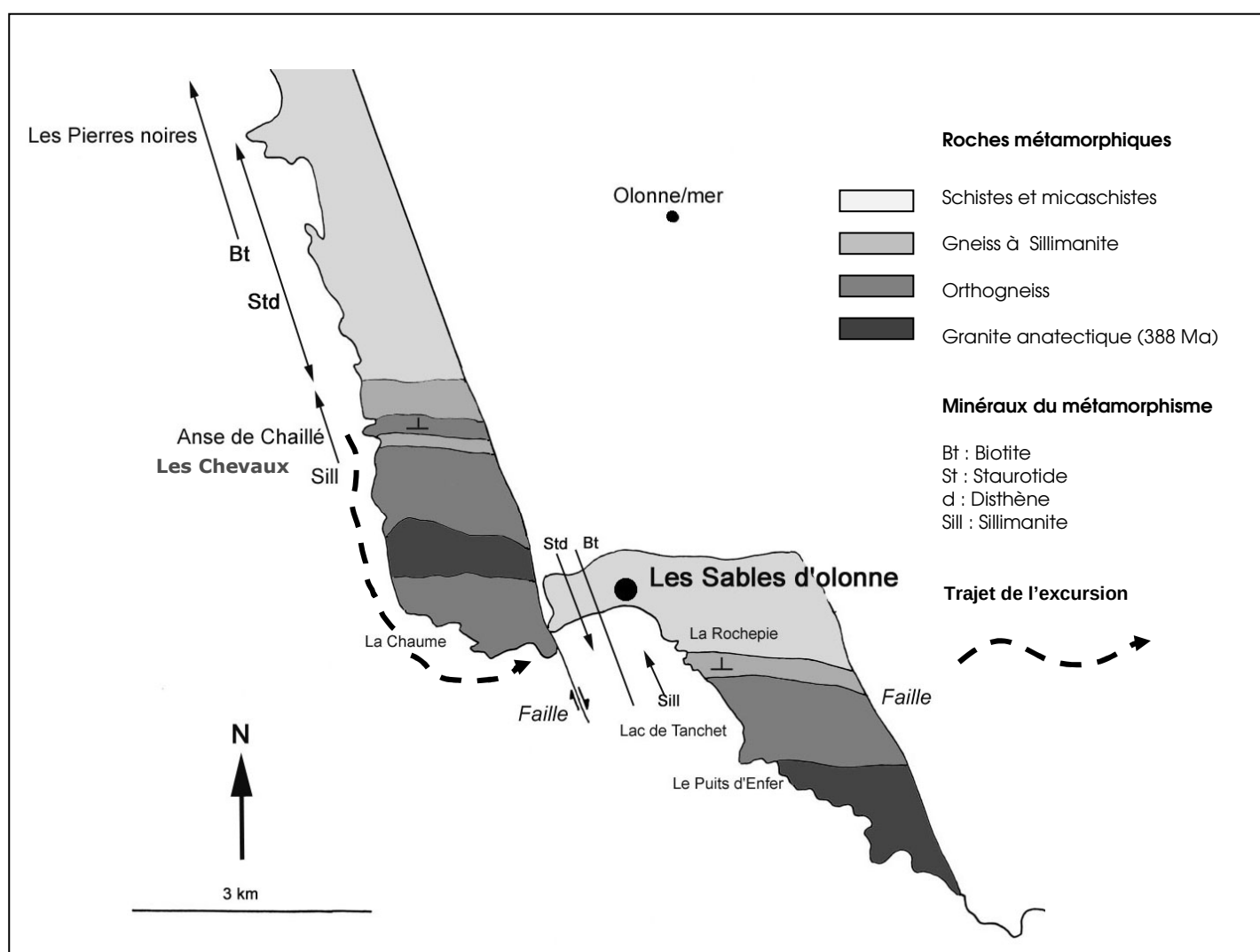


# La série métamorphique de Sauveterre – Les Sables d'Olonne

## 2<sup>ème</sup> partie : Anse de Chaillé – La Chaume

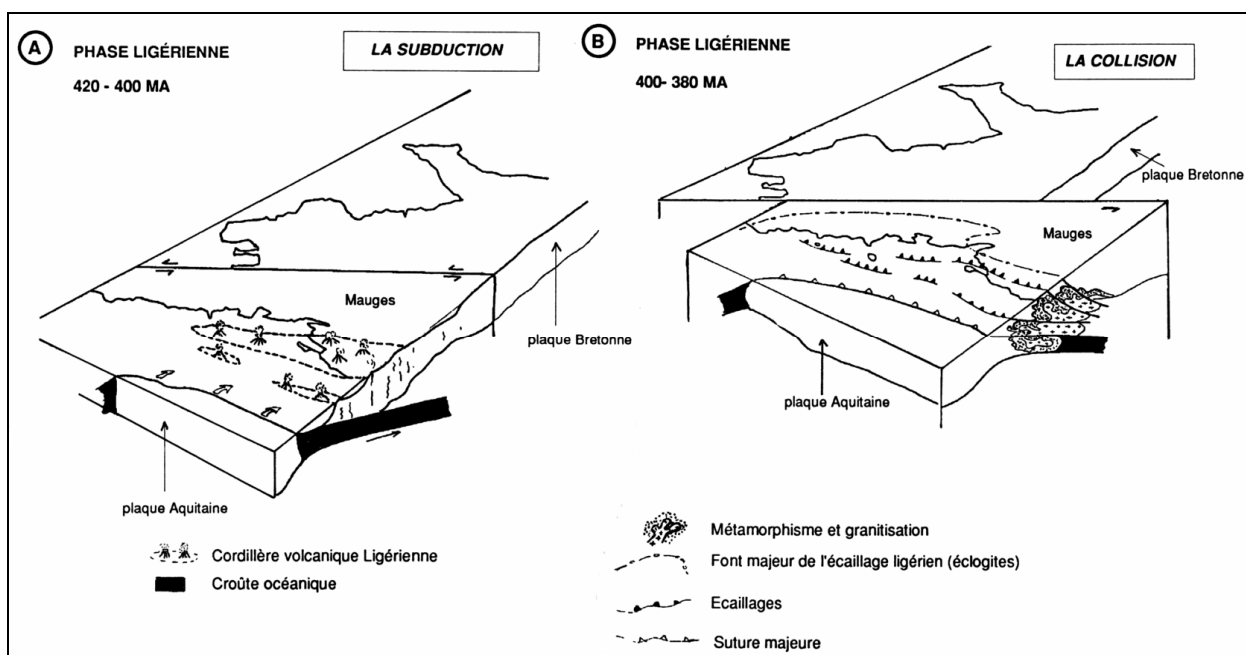
Dimanche 26 avril 2009



▲1. Carte géologique simplifiée du littoral de la région des Sables d'Olonne

### ■ Contexte géodynamique du métamorphisme

La série métamorphique de Sauveterre - Les Sables d'Olonne appartient au secteur méridional du Massif Armoricain. Elle témoigne d'un métamorphisme régional produit par les mouvements tectoniques de l'orogénèse hercynienne. La première phase du métamorphisme se serait produite dès le silurien - dévonien entre - 420 et - 370 Ma.



▲ Le contexte géodynamique du métamorphisme hercynien

## ■ Les caractéristiques de la série métamorphique de Sauveterre - Les Sables-d'Olonne

Cette série métamorphique présente **plusieurs caractéristiques** qui lui confèrent un grand intérêt géologique:

- La qualité et la continuité des affleurements de l'estran permettent de dresser une **coupe géologique complète**.
- Les roches ayant subi le métamorphisme (les protolithes) sont **d'origines variées** : sédimentaire (pélites, calcaires, grès), plutonique (granites), volcanique (rhyolite).
- Du nord au sud, il est possible d'identifier certains **minéraux index** de l'intensité du métamorphisme et de suivre l'évolution des **paragénèses** (associations de minéraux dans les roches) ;
- La série métamorphique est relativement complète ; elle va **de l'épizone à la catazone**, du nord au sud.
- Au sud, un métamorphisme d'intensité maximale aboutit à la fusion des roches métamorphiques (anatexie) qui engendre un magma à l'origine du granite du Puits d'Enfer (Le Château d'Olonne).
- **L'intensification du métamorphisme du nord au sud** s'accompagne d'une évolution des déformations, notamment du style des plis, de la schistosité et de la foliation. .
- La série est complexe car elle résulte de **deux phases de métamorphisme** : un métamorphisme initial de type plurifacial (type Barrow dominant : moyenne pression, moyenne température) suivi d'un métamorphisme d'intensité inférieure (faciès épizonal : schistes verts) donnant une rétro-morphose générale de la série.

## ■ Notre parcours pétrographique et minéralogique

Il fait suite au parcours de la première partie de l'étude de la série métamorphique (de Sauveterre à l'Anse de Chaillé, en septembre 2008). Cette fois-ci, nous avons observé les roches et les minéraux de l'estran compris entre l'Anse des Chevaux et le calvaire de la Chaume.

### 1. L'Anse des chevaux : micaschistes à biotite, grenat et disthène

A trois kilomètres au Sud de Sauveterre, l'estran de l'Anse des Chevaux est constitué de micaschistes (métapélites) à biotite, grenat et disthène. Ces micaschistes peuvent également contenir du staurotide et de la muscovite. Ces minéraux sont indicateurs d'un faciès amphibolite de pression relativement élevée.

## 2. La Courmarin : micaschistes à biotite et sillimanite et orthogneiss

Les rochers de la Courmarin sont principalement constitués par deux types de roches : micaschistes et orthogneiss

### a) micaschistes à biotite et sillimanite

En progressant vers le Sud, de l'Anse des Chevaux vers La Courmarin, on observe le passage des micaschistes à biotite, staurotite et disthène à des micaschistes à biotite et sillimanite. Ce passage traduit une profondeur croissante du métamorphisme.

Ces micaschistes contiennent les minéraux suivants : du quartz, un peu de plagioclase, beaucoup de biotite, du grenat, de la sillimanite fibreuse, un peu de muscovite et de tourmaline. La schistosité de ces roches est très marquée.

### b) Orthogneiss

L'orthogneiss est un méta granite c'est-à-dire un granite métamorphisé. Il est principalement constitué des minéraux suivants : quartz, feldspath plagioclase, feldspath potassique, quelques micas, et de rares zircons. Les grands cristaux d'orthose (feldspath potassique) ont été déformés, sous l'effet des fortes pressions, en yeux ; cette caractéristique confère à ce gneiss le nom de gneiss oeilé. La foliation de cette roche est très nette.

## 3. La Chaume : migmatites

### • Une fusion partielle

Au sud de la Courmarin, en allant vers la Chaume, l'orthogneiss de la Courmarin a atteint une profondeur suffisante pour commencer à fondre, donnant des migmatites. Les migmatites de la Chaume dérivent donc d'un orthogneiss (d'autres migmatites dérivent de paragneiss).

L'effet de la fusion partielle se fait sentir par deux principaux phénomènes :

- la foliation de l'orthogneiss se plisse et s'estompe, la fusion donnant une très grande plasticité à la roche;
- les produits de fusion sont drainés vers des fractures et ont en partie recristallisé sur place donnant de nombreux petits filons de granitoïdes.

Le magma résultant de cette fusion, à la base de la croûte, a alimenté tout un réseau de filons de roches granitiques et de pegmatites qui ont injecté les terrains sus-jacents jusqu'à l'Anse de Chaillé près de Sauveterre.

### • Les principales roches

a) **Migmatites** : Elles sont composées principalement de quartz, de feldspath, et de quelques micas. Leur foliation se plisse et s'estompe. Certaines parties claires (leucosomes), à structure grenue et formées de quartz et feldspaths, résultent de la cristallisation sur place du produit de fusion. D'autres parties, plus sombres (mélanosomes), renferment essentiellement des minéraux, qui comme la biotite, sont demeurés réfractaires à la fusion.

b) **Granitoïdes** : Ce sont des roches granitiques formant des filons dans les migmatites.

c) **Pegmatites** : Ces roches magmatiques, à très gros cristaux, résultent de la cristallisation d'un magma enrichi en composants légers ( $H_2O$ , F, B, Be...). On y reconnaît le quartz, la muscovite, les feldspaths potassique et plagioclase, en gros cristaux, et, parfois, quelques minéraux particuliers comme le béryl, la tourmaline et l'apatite.

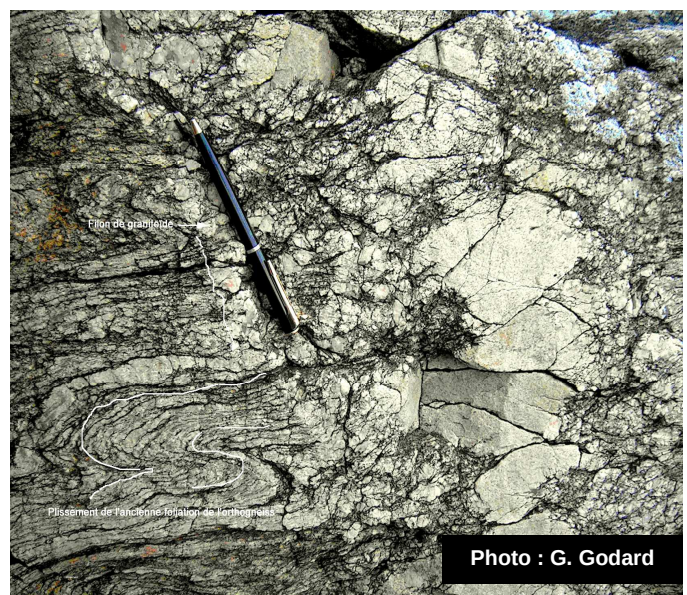


Photo : G. Godard

### ▲ Migmatites de la Chaume.

L'orthogneiss a partiellement fondu. L'ancienne foliation « ramollie », encore reconnaissable, s'estompe et se plisse. Un petit filon de granitoïde, parallèle au stylographe, recoupe l'ancienne foliation.

## ■ Documents

### 1. zones de métamorphisme

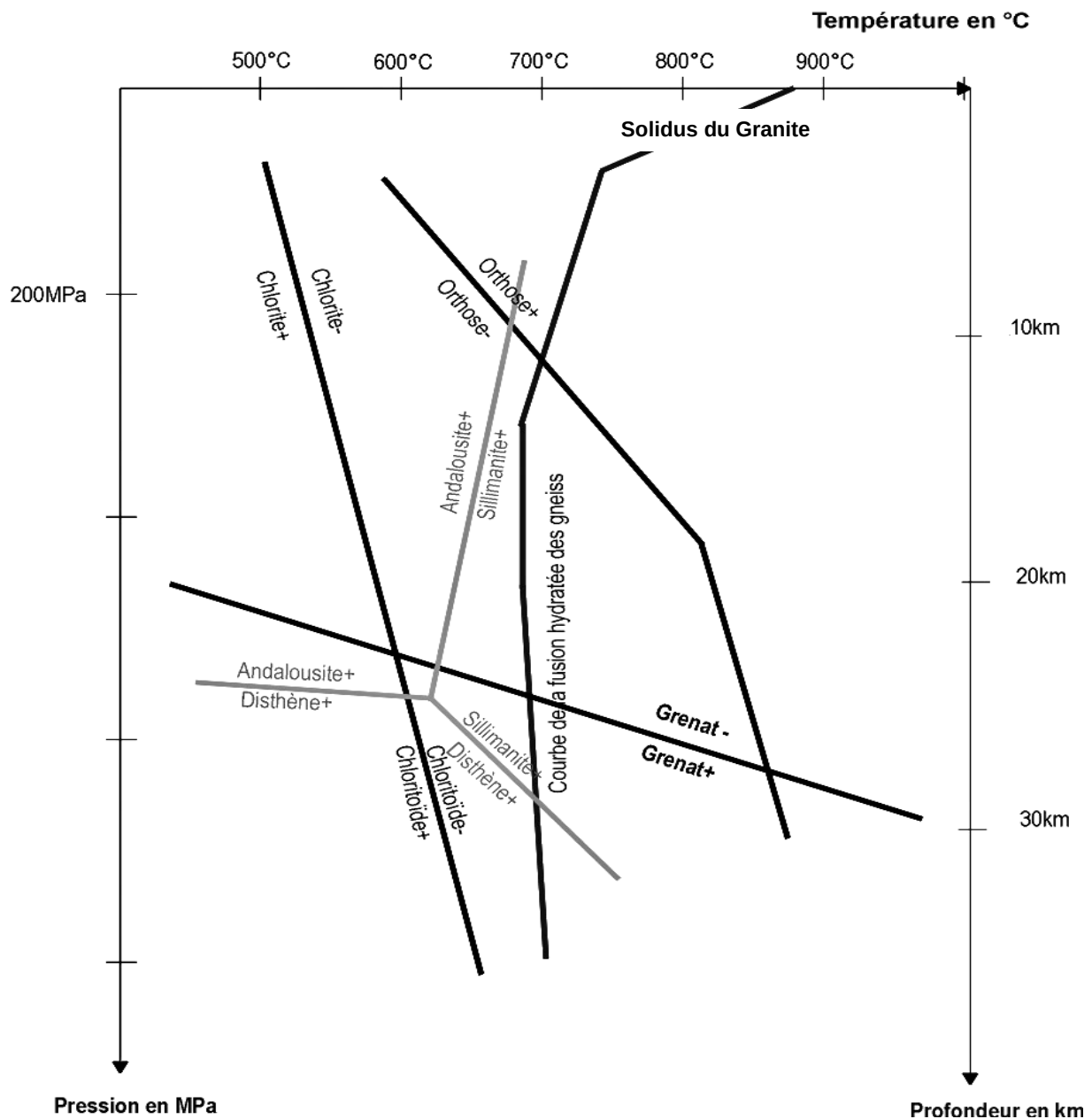
En fonction de l'intensité des paramètres P/T, c'est-à-dire en fonction de la profondeur, on distingue classiquement en se référant aux roches de composition pélitique, la succession des **quatre** grandes zones suivantes :

- **L'anchizone** : c'est la zone du métamorphisme de très faible degré qui fait suite à la diagenèse des roches sédimentaires. Elle est difficile à délimiter avec précision sur le terrain et se caractérise par la recristallisation de l'illite, ce qui peut être mis en évidence par des diagrammes de diffraction aux rayons x.
- **L'épizone** : c'est la zone du métamorphisme de faible degré. Les roches demeurent riches en minéraux hydroxylés tels que séricite, chlorite, mica blanc. *Les schistes sériciteux et chloriteux* appartiennent à cette zone.
- **La mésozone** : c'est la zone du métamorphisme de degré moyen, avec des micaschistes et des gneiss à biotite, staurotide, disthène, grenat, amphibole. L'isograde d'apparition de la biotite marque l'entrée de la mésozone et sa limite inférieure correspond à l'isograde de disparition de la muscovite suivant la réaction :  

$$\text{Muscovite} + \text{Quartz} \rightleftharpoons \text{Sillimanite} + \text{feldspath potassique} + \text{eau}$$
- **La catazone** : c'est la zone du métamorphisme de degré élevé caractérisé par le feldspath potassique, la Sillimanite, les pyroxènes et les plagioclases calciques. Elle correspond aux roches profondes de l'écorce, déshydratées, sans minéraux hydroxylés. Dans cette zone, le plus haut degré de métamorphisme conduit à l'anatexie, c'est-à-dire à la fusion des gneiss engendrant un magma de type granitique.

| Zones de métamorphisme |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| EPIZONE                | Zone à chlorite                  |
| MESOZONE               | <b>isograde biotite (+)</b>      |
|                        | Zone à biotite                   |
|                        | <b>isograde staurotide (+)</b>   |
|                        | Zone à staurotide                |
|                        | <b>isograde disthène (+)</b>     |
|                        | Zone à disthène                  |
|                        | <b>isograde sillimanite (+)</b>  |
| CATAZONE               | Zone à sillimanite + muscovite   |
|                        | <b>isograde muscovite (-)</b>    |
|                        | Zone à sillimanite + Feldspath K |
|                        | <b>limite de l'anatexie</b>      |
|                        | Zone de migmatites               |

## 2. Domaines de stabilité de quelques minéraux du métamorphisme



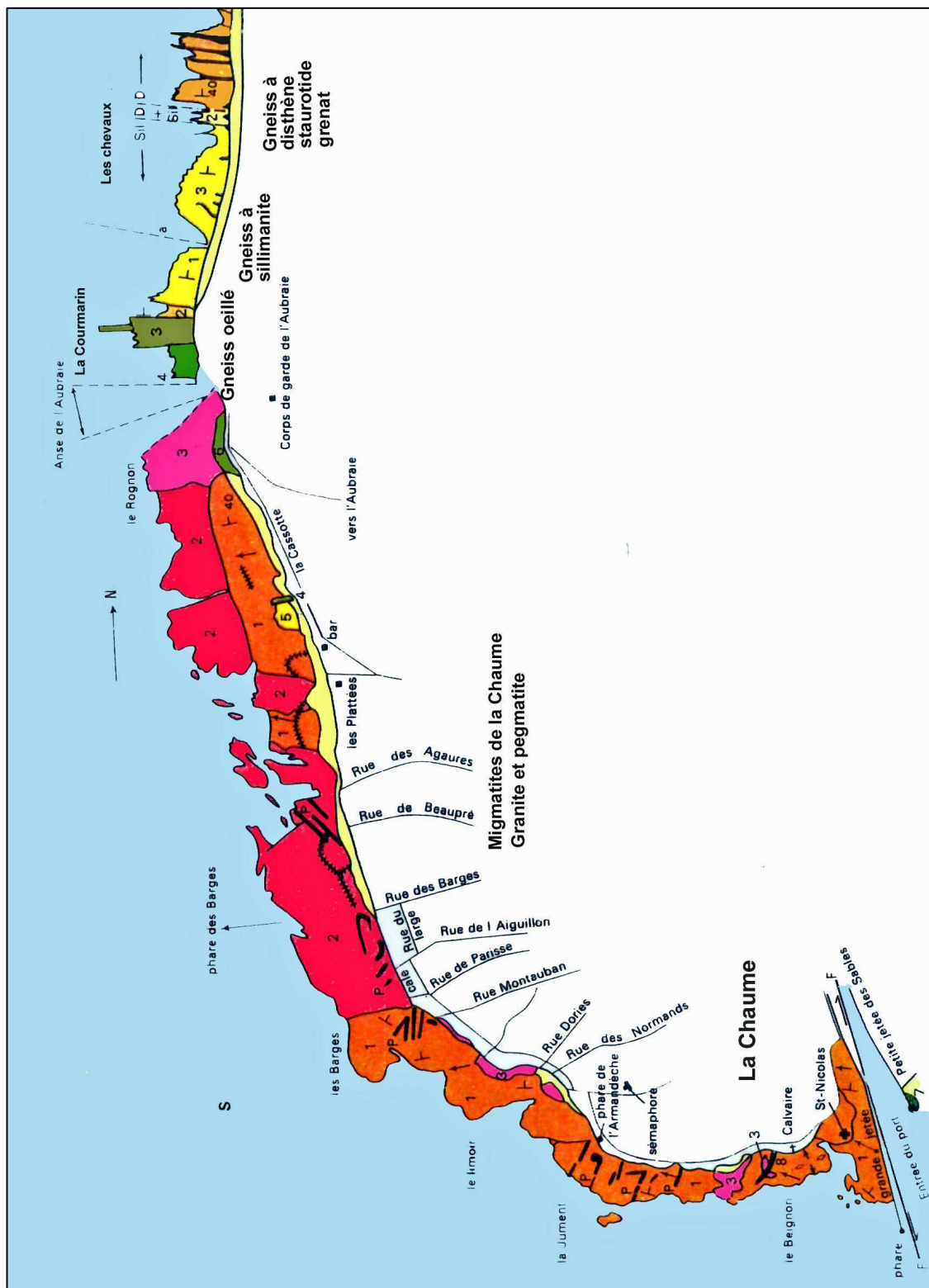
Les minéraux et associations minérales des roches métamorphiques ne sont stables que dans certains domaines de température (T) et de pression (P).

Lorsque les conditions de **pression et température changent, les minéraux se transforment** en d'autres minéraux suivant des réactions chimiques équilibrées et réversibles.

- 1 - Andalousite  $\rightleftharpoons$  disthène
- 2 - Andalousite  $\rightleftharpoons$  sillimanite
- 3 - Disthène  $\rightleftharpoons$  sillimanite
- 4 - Chlorite + muscovite + ilménite  $\rightleftharpoons$   $\text{TiO}_2$  + biotite
- 5 - Chloritoïde+ muscovite  $\rightleftharpoons$  biotite + grenat + staurotide
- 6 - Chlorite + muscovite  $\rightleftharpoons$  staurotide + biotite + quartz
- 7 - Muscovite + quartz  $\rightleftharpoons$  silicate d'alumine + feldspath K + eau
- 8 - Solidus du granite = anatexie.

### 3. Carte géologique de l'estran de l'Anse de Chaillé aux Sables d'Olonne

(Mme.TERS, 1982)

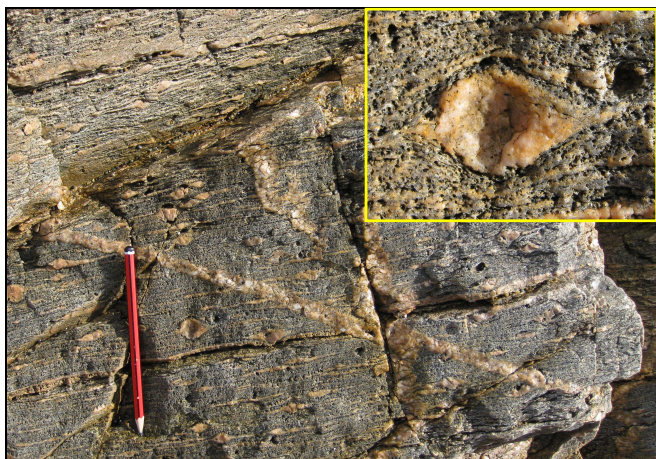




▲ Départ de l'excursion aux Chevaux



▲ Gneiss à sillimanite, gneiss oeilé et filons



▲ Gneiss oeilé - yeux de feldspath orthose ▲



▲ Orthogneiss et pegmatite vers l'Aubraie



▲ Pegmatite



▲ Gneiss granité



▲ Vue sur le phare des Barges



▲ Migmatites de la Chaume avec plissement de la foliation des orthogneiss originels



▲ Plis en chevrons dans les orthogneiss



▲ Migmatites de la Chaume avec vue sur la grande jetée