Les Eaux Thermo-minérales

LANGE Juline, GRILLOT Nicolas, SAUNIER Jean-Baptiste

M1 Sciences de l'Eau dans l'Environnement Continental, Université de Montpellier 2, 2010

Introduction

Dès la plus haute antiquité le fait hydrothermal se confond avec le fait religieux. Chez les grecs de nombreux auteurs s'intéressent à la nature et aux vertus thérapeutiques des eaux thermales. Aristote proclame la vertu des vapeurs émanées des sources thermales.

Plutarque discute de l'origine des eaux thermales. Galien proclame sa confiance dans les eaux thermales et les bains de boue.

Thermes romaines de Bath

Eau thermo-minérale : eau riche en minéraux d'origine souterraine naturellement chaude à son émergence et que cette propriété rend utilisable à diverses fins, notamment sanitaire ou thérapeutique.

Classification des eaux thermo-minérales

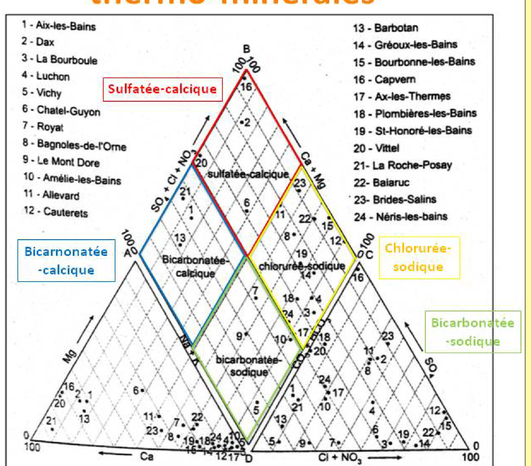

Figure 1. Diagramme de Piper.

Une 5ième catégorie dite ***ferrugineuse (ou oligominérale)*** qui regroupe des eaux faiblement minéralisées (< 0,5 g/L).

Circulation de l'eau

La plupart du temps, ces eaux sont d'origine météoritique et sont remontées à la surface bien souvent par des ***failles*** après un temps de séjour plus ou moins long. C'est durant ce laps de temps qu'elles vont acquérir leur ***minéralogie*** ainsi que leur ***température***, à condition que leur ***remontée*** soit suffisamment rapide.

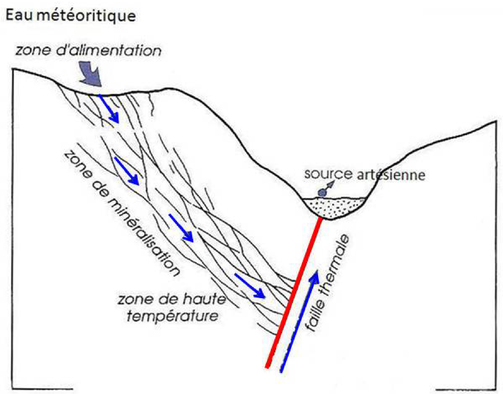

Figure 2. Cheminement classique d'une eau thermo-minéral

Autres origines possibles

- Une origine ***juvénile***, i.e. expulsée lors d'une réaction métamorphique ou volcanique.
- Une origine ***fossile***, i.e. piégée dans des sédiments lacustres ou marins qui vont se retrouver enfouis. Leur long temps de séjour dans la roche sédimentaire leur procure une teneur élevée en sels dissous (jusqu'à 400g/L).

Particularités de l'émergence.

En plus du rôle de la faille hydrothermale, d'autres mécanismes peuvent participer à la remontée de l'eau:

-***Thermosiphon*** : basée sur la différence de densité entre les eaux chaudes et froides.

- ***Décompression de gaz*** (anhydrite carbonique): provoquant une émulsion des eaux rendues ainsi plus légères.

Bien souvent ces deux principes accompagnent la faille thermale.

Source hydrothermale de Balaruc-les-Bains

Les eaux de Balaruc-les-Bains sont des eaux thermo-minérales dites hyperthermales (42 °C à 51 °C), ayant une minéralisation de 11 g/L (eaux chlorurées).

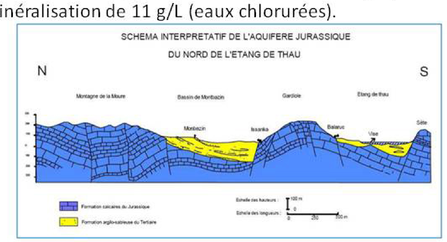

Figure 3. Coupe géologique de l'aquifère Jurassique du Nord de l'Etang de Thau

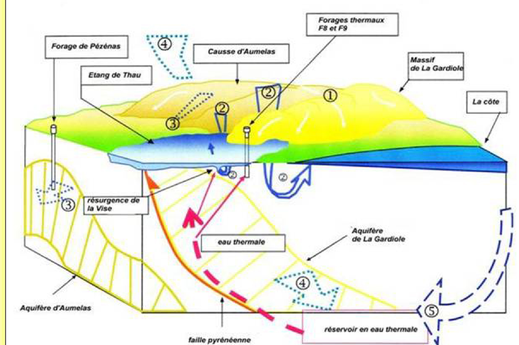

Figure 4. Schéma d'interprétation de la circulation des fluides hydrothermaux.

Quatre origines pour les eaux de Balaruc:

1. De l'eau de pluie à circulation ***peu profonde*** (cycle de 20 ans).

2. De l'eau de pluie à circulation ***plus profonde*** à travers les calcaires du massif d'Aumelas et la Gardiole, piégée sous le miocène argileux de Montbazin Gigean (cycle de 50 ans).Cette eau douce provoque parfois la résurgence de La Vise.

3. De *l'eau* ***fossile profonde*** (plus de 2000m) ayant traversé le Jurassique supérieur de la Gardiole et stoppée par le Trias imperméable (cycle de 100 000 ans).

4. De ***l'eau de mer fossile***, proche, qui recharge en continu ce réservoir très profond (cycle de 100 000 ans). La faille pyrénéenne servant de couloir de remontée d'eaux chaudes.

Caractéristiques physico-chimiques

	F6	F5	F9	F8
Temp °c	29°9	33°3	49°9	36°2
Ph	6.7	6.6	6.3	6.5
O2 mg/l	5.9	4.8	1	2
Cl	759	2493	5757	7044
Na	402	1371	3558	3883
Ca	138	288	589	684
Mg	60	157	333	458
HCO3	333	423	501	526
SO4	116	354	807	1001
NO3	3.8	2.2	-	-
Br ug/l	2100	7900	21.8	22.4
^{14}C	65.6	37.2	6.1	7.7
^{13}C	-9.5	-7.8	-2.8	-3.7
REE*	peu		bcp	peu

Figure 5. Caractéristiques physico-chimiques des eaux hydrominérales de Balaruc-les-Bains sur quatre forages (REE = Rare Earth Element)

Bilan de pompage

Les forages F8 et F9 sont utilisés pour les ***soins*** et le ***remplissage des piscines thermales*** à raison de 45m³/h. Au total, ce sont ***12Mm³ prélevé chaque année*** sur l'ensemble de l'aquifère dont 0,4 Mm³ à 0,7 Mm³ directement prélevés par forages directs pour l'activité thermale.

Conclusions

On recense plus de 1 200 sources d'eaux thermo-minérales en France. Leur composition chimique particulière leur confère des vertus thérapeutiques reconnues par l'Académie de Médecine.

Ces eaux thermo-minérales présentent un atout majeur tant dans l'économie que dans l'aspect sanitaire. Ces enjeux croissant impliquent un suivi de qualité et de quantité irréprochable de la ressource.

Eau minérale en bouteille.