

Les eaux thermales et minérales dans la région Aquitaine - Pyrénées

La Rédaction¹.

Généralités

La réglementation sur les eaux minérales naturelles en France repose sur la loi du 14 juillet 1856 et le décret du 28 mars 1957. Depuis les années 2000 (2000 pour la partie législative et 2003 pour la partie réglementaire), ces textes sont rassemblés au sein du code de la Santé publique. La directive européenne 80/777/CEE du 15 juillet 1980 (amendée par la DE 96/70/CE du 28 octobre 1996), qui concerne les eaux minérales conditionnées, a été prise en compte dans le décret 89-369 du 6 juin 1989 relatif aux minérales naturelles et aux eaux potables préemballées. Ce décret devrait bientôt être amendé pour prendre en compte la DE 98/83/CE qui régit les eaux destinées à la consommation humaine. En ce qui concerne les captages, le premier niveau de réglementation porte sur la réalisation du captage lui-même, le second, le périmètre sanitaire d'émergence tandis que le 3^{ème} est celui du périmètre de protection, analogue à celui que l'on met en place pour les captages d'alimentation en eau potable. En fonction de leur teneur en anion dominant, les eaux minérales naturelles sont classées en bicarbonatées, sulfatées, chlorurées ou sulfurées.

Selon la législation française, et en application des directives européennes, une eau minérale naturelle se caractérise par une composition stable et des propriétés favorables à la santé dûment constatées par l'Académie

Nationale de Médecine. Elle se distingue nettement des eaux destinées à la consommation humaine par sa nature (teneur en minéraux, oligo-éléments ou autres constituants et certains effets) et par sa pureté originelle liée à son origine souterraine qui la protège des pollutions. Les textes législatifs soulignent la nécessité de bien connaître le gisement hydrominéral et précisent les modalités du contrôle de qualité (physico-chimie, bactériologie). Une eau minérale peut bénéficier d'un périmètre de protection si elle a, au préalable, été reconnue d'utilité publique, l'un comme l'autre étant attribués par décret.

Les informations qui suivent sont tirées de la synthèse « Aquifères et Eaux souterraines en France » (2006) actualisée. Dans la région Aquitaine - Pyrénées, on recense plus de 40 sources thermales et minérales, réparties comme l'indique le tableau ci-dessous. Les figures 1 à 6 donnent la localisation de ces différents sites. Très majoritairement, elles alimentent des établissements thermaux.

Nous évoquerons successivement les caractéristiques de ces sources en les présentant selon les régions du tableau.

Bassin aquitain nord

Les trois sites de Charente-Maritime (17) correspondent à des stations thermales (Fig. 1). **Jonzac** capte des eaux du type chloruré-sodique et sulfaté- calcique dans le

Zone	Nombre de sites	Détail des sites
Bassin aquitain		
Bassin aquitain nord	5	Jonzac (17), Rochefort-sur-Mer (17), Saujon (17), Arcachon (33), Saint-Antonin-Noble-Val (82).
Bassin aquitain sud	5	Aurensan (32), Barbotan-les-Thermes (32), Castéra-Verduzan (32), Lectoure (32), Casteljaloux (40).
Pyrénées		
Zone sous-pyrénéenne	6	Dax (40), Eugénie-les-Bains (40), Préchacq-les-Bains (40), Saint-Paul-lès-Dax (40), Saubusse-les-Bains (40), Tercis-les-Bains (40).
Zone nord-pyrénéenne	8	Aulus-les-Bains (09), Bagnères-de-Bigorre (65), Barbazan (31), Capvern-les-Bains (65), Saint-Cristau (64), Salies-du-Béarn (64), Salies-du-Salat (31), Ussat-les-Bains (09).
Chaîne axiale pyrénéenne	17	Amélie-les-Bains (66), Argelès-Gazost (65), Ax-les-Thermes (09), Bagnères-de-Luchon (31), Barèges-Sers-Barzun (65), Beaucens (65), Cambo-les-Bains (66), Cauterets (65), Le Boulou (66), La Preste-les-Bains (66), Les Eaux-Bonnes (64), Les Eaux Chaudes (64), Loudenvielle (65), Luz-Saint-Sauveur (65), Moliyg-les-Bains (66), Saint-Lary-Soulan (65), Vernet-les-Bains (66).
Mouthoumet	2	Alet-les-bains (11), Rennes-les-Bains (11).
Total	43	

1. Remerciements à Jean-Claude Soulé pour son aide dans l'établissement de ce texte.

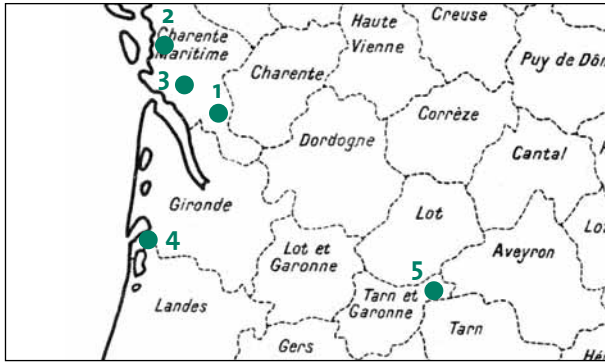


Figure 1. Localisation des sites du bassin aquitain nord.
1. Jonzac (17), 2. Rochefort-sur-Mer (17), 3. Saujon (17), 4. Arcachon (33), 5. Saint-Antonin-Noble-Val (82).

Trias, **Rochefort-sur-Mer**, des eaux du type sulfaté-sodique dans l'Infra-Lias et **Saujon**, des eaux du type bicarbonaté calcique dans les sables ligniteux du Cénomanién inférieur. À elles trois, ces stations accueillent plus de 20 000 curistes par an.

Les deux autres sites sont exploités pour embouteillage. À **Arcachon**, le forage de la source Sainte-Anne capte les eaux du type bicarbonaté-calcique des calcaires gréseux de l'Éocène moyen. Les eaux de l'aquifère des calcaires karstifiés du Lias, captées à **Saint-Antonin-Noble-Val**, sont du type sulfaté calcique et magnésienne.

Bassin aquitain sud

Quatre des cinq sites du bassin aquitain sud sont des sites thermaux (Fig. 2), dont le site majeur de **Barbotan** où l'on exploite la nappe des Sables infra-molassiques éocènes, ramenée en surface par la faille de Barbotan. Les deux forages qui alimentent la station dépassent 400 m de profondeur et ont été forés en 1986. L'eau est du type bicarbonaté calcique. L'exploitation saisonnière des stocks de gaz de Lussagnet et d'Izaute se fait sentir jusqu'à

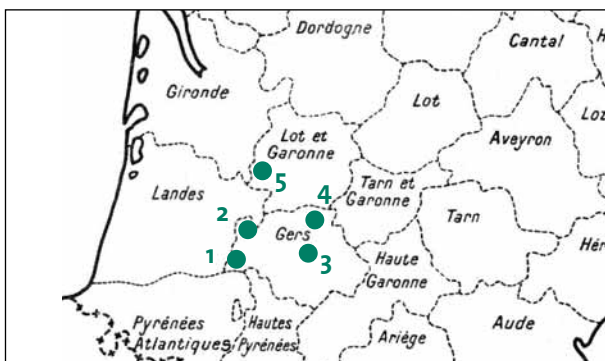


Figure 2. Localisation des sites du bassin aquitain sud.
1. Aurensan (32), 2. Barbotan-les-Therms (32), 3. Castéra-Verduzan (32), 4. Lectoure (32), 5. Casteljaloux (47).

Barbotan. L'établissement, exploité par la Chaîne thermique du Soleil, accueille plus de 15 000 curistes par an.

À **Aurensan**, on capte des eaux de type bicarbonaté-sulfaté-calcique et chloruré-sodique dans des formations tertiaires. Des eaux de type bicarbonaté-sulfaté-calcique sont exploités à **Lectoure** (Sables infra-molassiques) et à **Casteljaloux** (calcaires fissurés du Lias). À **Castéra-Verduzan**, ce sont des eaux de type sulfaté-calcique et magnésien des calcaires aquitaniens qui sont captées pour embouteillage pharmaceutique et pour les thermes.

Zone sous-pyrénéenne

Les eaux bicarbonatées-calciques et secondairement sulfatées-calciques de l'aquifère multi-couches aquitain peuvent remonter en surface à la faveur de horsts, diapirs ou failles. Sur les 6 sites développés, 5 sont des établissements thermaux (Fig. 3). Fréquemment, c'est le Crétacé dolomitique qui est exploité.

Dax est la première station thermique française puisqu'elle accueille près de 60 000 curistes par an (18 établissements thermaux). L'eau minérale, de type sulfaté-calcique, magnésien et chloruré est captée dans les dolomies fissurées du Crétacé supérieur qui remontent en surface au contact du diapir salifère. Le débit global des sources thermales est estimé à 5 000 m³/j en moyenne. Dax est aussi réputée pour ses eaux thermales produites dans des bassins de maturation à partir des limons de l'Adour.

À **Eugénie-les-Bains**, on capte à la fois une eau de type bicarbonatée sodique à partir d'un horizon des Sables infra-molassiques et une eau de type sulfaté-calcique et magnésien à partir des calcaires et dolomies du Dano-Paléocène. À **Préchaq-les-Bains**, les eaux de type sulfaté-calcique, magnésien et sulfuré sont captées dans

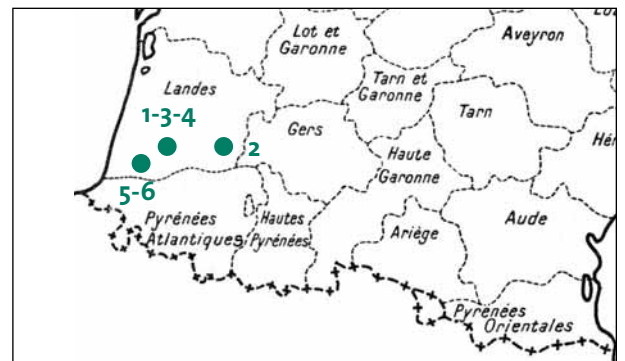


Figure 3. Localisation des sites de la Zone sous-pyrénéenne.
1. Dax (40), 2. Eugénie-les-Bains (40), 3. Préchaq-les-Bains (40), 4. Saint-Paul-lès-Dax (40), 5. Saubusse-les-Bains (40), 6. Tercis-les-Bains (40).

Le Crétacé dolomitique pénétré par un diapir de Trias. À **Saint-Paul-lès-Dax**, on exploite des eaux de type chloro-sulfaté, bicarbonaté sodique et calcique dans le Crétacé supérieur dolomitique à l'aplomb d'un diapir salifère.

Les eaux de type chloruré-sodique et sulfaté-calcique exploitées à **Saubusse-les-Bains** sont issues de dolomies du Crétacé au contact d'une faille injectée de Trias salifère. Enfin, à **Tercis-les-Bains**, c'est encore le Crétacé dolomitique qui est exploité (eaux de type chloruré-sodique et chloruré-calcique). Saint-Paul-lès-Dax accueille environ 12 000 curistes par an, les autres stations beaucoup moins.

Zone nord-pyrénéenne

Les eaux minérales naturelles de cette région sont classées en deux grands groupes : les eaux sulfatées calciques et magnésiennes (Aulus-les-Bains, Bagnères-de-Bigorre, Barbazan, Capvern-les-Bains, Saint-Cristau et Ussat-les-Bains) et les eaux chlorurées sodiques (Salies-du-Béarn, Salies-du-Salat). Par ailleurs, les 8 sites recensés (Fig. 4) correspondent tous à des établissements thermaux qui accueillent de l'ordre de 20 000 curistes par an, dont environ 9 000 à Bagnères-de-Bigorre. Les eaux sulfatées calciques et magnésiennes sont d'une façon générale captées dans des failles à la faveur desquelles les eaux du Trias et du Jurassique remontent vers la surface. Par contre, les eaux chlorurées sodiques sont captées dans des diapirs de Trias salifère intrusifs dans les calcaires crétacés.

Chaîne axiale pyrénéenne

Les eaux essentiellement sulfurées-sodiques (dans la suite du texte, mention du type uniquement s'il n'est pas sulfuré-sodique *sensu stricto*) de la Chaîne axiale

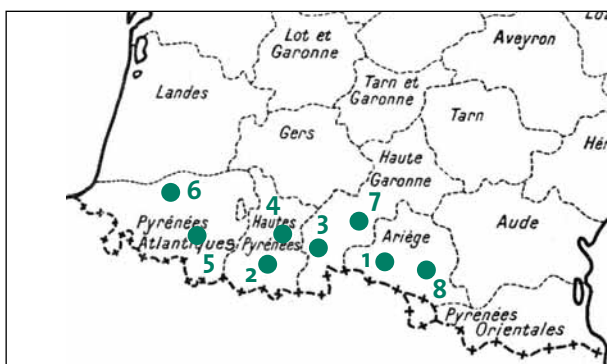


Figure 4. Localisation des sites de la Zone nord-pyrénéenne.
1. Aulus-les-Bains (09), 2. Bagnères-de-Bigorre (65), 3. Barbazan (31), 4. Capvern-les-Bains (65), 5. Saint-Cristau (64), 6. Salies-du-Béarn (64), 7. Salies-du-Salat (31), 8. Ussat-les-Bains (09).

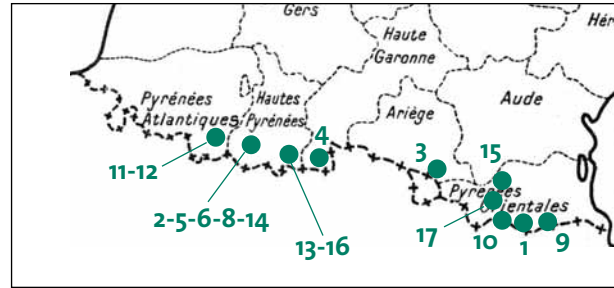


Figure 5. Localisation des sites de la Chaîne axiale pyrénéenne
1. Amélie-les-Bains (66), 2. Argelès-Gazost (65), 3. Ax-les-Thermes (09), 4. Bagnères-de-Luchon (31), 5. Barèges-Sers-Barzun (65), 6. Beaucens (66), 7. Cambo-les-Bains (64), 8. Cauterets (65), 9. Le Boulou (66), 10. La Preste-les-Bains (66), 11. Les Eaux Chaudes (64), 12. Les Eaux-Bonnes (64), 13. Loudenvielle (65), 14. Luz-Saint-Sauveur (66), 15. Molitg-les-Bains (66), 16. Saint-Lary-Soulan (65), 17. Vernet-les-Bains (66).

pyrénéenne ont permis le développement de 17 établissements thermaux (Fig. 5). L'origine des sulfures pourrait résulter de la transformation de la pyrite en pyrrhotite dans une zone à thermicité croissante. Sur presque tous les sites, le rôle du cristallin (granites, granitoïdes) est essentiel pour l'acquisition de la minéralisation des eaux qui poursuivent ensuite leur circulation à la faveur d'accidents tectoniques mettant souvent en contact le cristallin et les formations sédimentaires.

Les deux plus gros établissements sont Amélie-les-Bains (environ 30 000 curistes/an) et Bagnères-de-Luchon (environ 18 000 curistes/an), suivis de trois établissements qui reçoivent 7 000 à 10 000 curistes (Ax-les-Thermes, Cauterets et Cambo-les-Bains) ; les autres établissements reçoivent entre 1 000 et 3 000 personnes.

Les sources d'**Amélie-les-bains** sont situées sur la bordure nord du massif cristallin de Roc de France et elles jaillissent le long de la faille du Vallespir. À **Argelès-Gazost**, les eaux proviennent de calcaires dévoniens redressés intercalés de schistes et se sont formées à l'intérieur d'un corps granitique situé latéralement. À **Ax-les-Thermes**, les eaux émergent à la faveur de fractures proches du granite. Les sources de **Luchon** sont issues du granite de Bosost, puis, après un parcours à grande profondeur, elles remontent vers la surface à la faveur de filons de pegmatite intrusifs dans des schistes métamorphisés. La durée de l'ensemble du parcours est estimée à 14 000 ans. L'établissement accueille environ 18 000 curistes par an. À **Barèges-Sers-Barzun**, on trouve à nouveau le contexte classique d'eaux minéralisées dans un granite et remontant en surface à travers les calcaires dévoniens.

Après une circulation profonde, un long trajet dans le socle primaire et une remontée à la surface à la faveur d'un accident tectonique, les eaux de type chloruré-sodique et calcique de **Beaucens** sont captées dans les calcaires

dévonien. Une disposition similaire existe à **Cambo-les-Bains** où les eaux de type sulfuré-calcique et magnésien infiltrées dans les gneiss au sud-est sont captées dans des calcaires infra-liasiques affectés de failles.

À **Cauterets**, ce sont directement les eaux percolant à travers le granite qui sont captées, à la faveur de leur remontée en surface par thermosiphon. Initialement collectées par galeries, les eaux sont aujourd'hui captées par deux forages réalisés en 1989 et 1992. Les études de modélisation ont montré en fait la présence de deux circuits hydrothermaux : le groupe de sources sud, entièrement à l'intérieur du corps granitique, et emboîté dans le groupe nord circulant à la périphérie ; les temps de transit sont respectivement de 500 et 5000 ans (Fig. 6). Le système de **Luz-Saint-Sauveur** est aussi lié au granite de Cauterets. Les eaux, de type sulfuré-sodique, infiltrées dans le granite remontent le long d'un accident affectant des calcaires carbonifères subverticaux.

Au **Boulou**, les eaux chlorurées sodiques émergent au contact de gneiss et de micaschistes faillés et à **La Preste-les-Bains** (Prats-de-Mollo), les eaux émergent de gneiss et granites fracturés. Aux **Eaux-Chaudes**, les eaux, qui sont du type sulfuré-chloruré sodique et calcique, émergent du granite du même nom au contact des terrains cambriens. Aux **Eaux Bonnes**, les sources, qui sont du même type qu'aux Eaux-Chaudes, émergent à proximité d'un grand accident mettant en contact Crétacé et Dévonien. À **Loudenvielle**, les eaux proviennent d'un corps granitique situé au sud et remontent vers la surface à travers les calcaires dévoniens ; actuellement, ces eaux alimentent une station thermoludique. Le système granite-couverture se retrouve à **Moligy-les-Bains** où les eaux remontant à la faveur d'une faille mettant en contact schistes du Silurien et calcaire du Dévonien au sud avec gneiss et

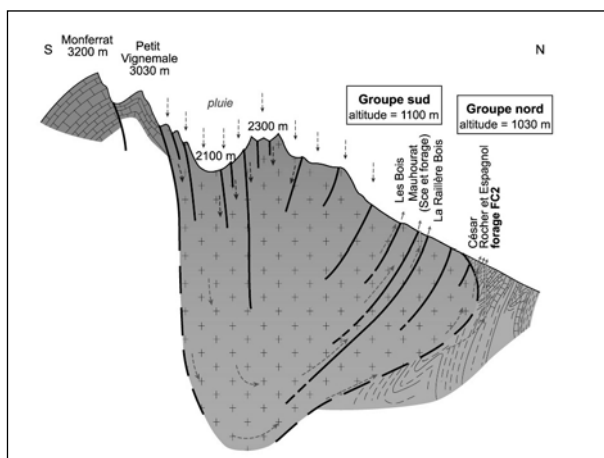


Figure 6. Coupe du gisement d'eau minérale de Cauterets (source : *Aquifères et eaux souterraines de France* p. 890, tiré de J.-C. Soulé, 1998).

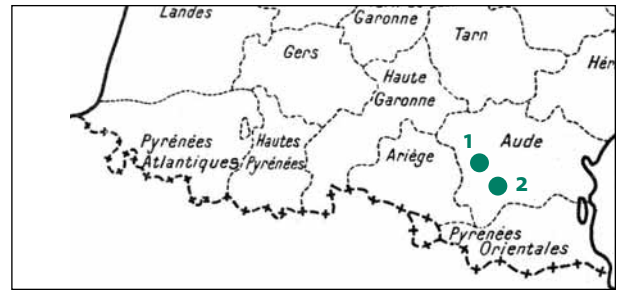


Figure 7. Localisation des sites du Mouthoumet. 1. Alet-les-Bains (11), 2. Rennes-les-Bains (11).

granites au nord. À **Saint-Lary-Soulan**, les eaux infiltrées dans le granite de l'Escalet remontent dans les calcaires dévoniens redressés et faillés. Les eaux de type sulfuré-sodique et bicarbonaté de **Vernet-les-Bains** émergent au contact entre les granites du Canigou au sud-est et les schistes cambriens de Canaveilles au nord-ouest.

Mouthoumet

Un petit établissement thermal existe à **Alet-les-Bains** (Fig. 7). Les eaux, de type bicarbonaté-calcique et magnésien, sont captées dans des calcaires dévoniens fracturés, séparés de grès crétacés et de schistes carbonifères par une faille NE-SW. Les eaux, de type sulfaté-calcique et chloruré de **Rennes-les-Bains**, sont captées dans un aquifère dévonien atteint par un forage réalisé en 1994 et mis en service en 1998 (Fig. 8). Ce forage a remplacé les sources mal protégées émergeant des calcaires et grès du Crétacé supérieur. L'établissement accueille environ 1 200 curistes par an.

Annexe

Guide qualité pour la ressource en eau minérale et thermique par Philippe Vigouroux, brgméditations, 2005, 80 p.

Ce guide, qui s'adresse à tous les décideurs et techniciens, propose une démarche logique jusqu'à la mise en exploitation. Sont ainsi abordés les domaines suivants :

- le gisement d'eau minérale, prospection, protection ;
- l'eau minérale proprement dite et les précautions à prendre pour le maintien d'une qualité conforme ;
- la mise en production et les équipements ;
- l'exploitation et la maintenance ;
- les aspects réglementaires.

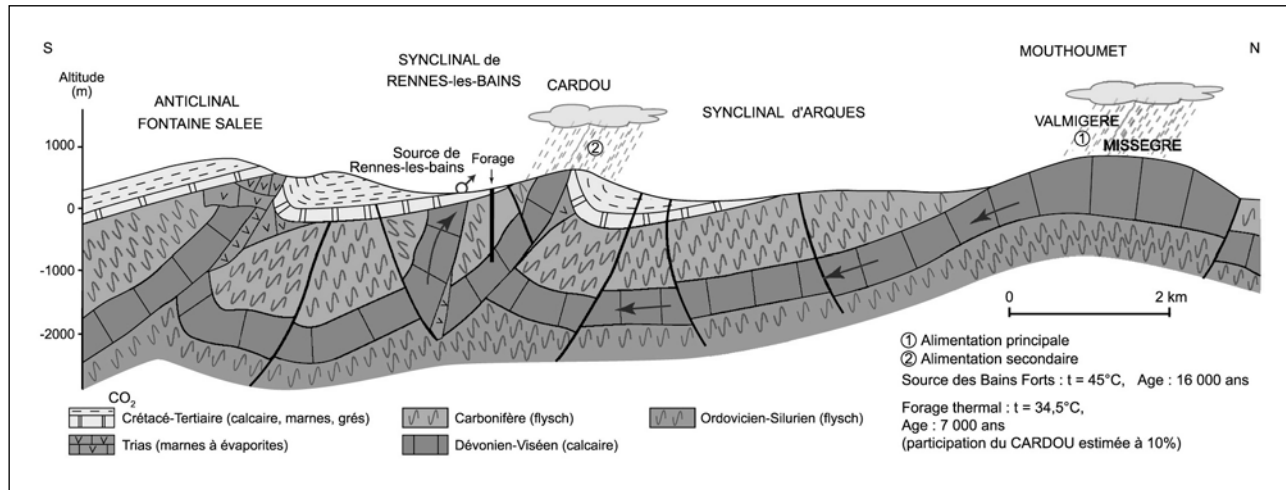


Figure 8. Coupe du site des sources de Rennes-les-Bains (source : *Aquifères et eaux souterraines de France* p. 885, tiré de M. Yvroux, 1997).

Bibliographie

- Coll., 2006 : Eaux thermales et minérales. AIH, brgméditations. Bassin aquitain pp. 898-899 ; Pyrénées : pp. 888-897 ; Mouthomet : pp. 884-885.
- Schoeller H., Schoeller M., 1982 : Les eaux thermo-minérales des Pyrénées. Presse Thermale et Climatique, 119, 2.
- Soulé J-C., 1999 : Les eaux sulfurées des Pyrénées.

Exemples de Cauterets et de Luchon. Géochronique n°72 (BRGM et SGF).

- Vigouroux P., 2005 : Guide qualité pour la ressource en eau minérale et thermique, brgméditations, 80 p.
- Yvroux M., 1997 : La protection des sources thermales de Rennes-les-Bains. Actes des 4^{ème} journées techniques du Comité français de l'AIH « Protection régionale des eaux souterraines, des périmètres de protection aux parcs naturels hydrogéologiques ». Doc. BRGM n°275.