

CONTROLE DES DONNEES ANALYTIQUES PUBLIEES PAR E. GUEYMARD, ENTRE 1845 ET 1855, SUR LE PLATINE DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE : CONSEQUENCES POUR LA PROSPECTION DES ROCHES SOURCES DU PLATINE DECOUVERT DANS LES ALLUVIONS DE LA DURANCE.

Wolfgang FISCHER *

Résumé : Le contrôle analytique des données publiées pour le platine par E. Gueymard au siècle dernier s'est avéré indispensable. En effet, depuis lors, l'existence du platine dans le Sud-Est a été soit acceptée, soit rejetée et apparaissait comme un mythe (Poulain, 1973). De plus, la découverte récente de minéraux du groupe du platine dans les alluvions de la Durance (Fischer et al., 1988) a suscité un regain d'intérêt qui incite à réviser ces données analytiques (Gueymard, 1849, 1850, 1851-1855).

De nombreuses analyses ont été effectuées, à la fois, sur des échantillons prélevés au « gîte du Chapeau en Champoléon » (Vallée du Drac, Hautes Alpes), et sur d'autres analysés par E. Gueymard, conservés depuis lors au Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble.

Cette étude tend à montrer que l'existence et les teneurs avancées pour le platine par cet auteur sont erronées.

L'hypothèse la plus vraisemblable, pouvant justifier les erreurs de E. Gueymard, est celle de l'utilisation de produits chimiques contenant des traces de platine, notamment l'acide sulfurique concentré (94%), fabriqué jadis dans des vases de concentration en platine.

Abstract : The analytical control of the data published by E. Gueymard during the last century for platinum in the southeastern part of France was necessary, because the presence of this metal was controversial (Poulain, 1973) and that platinum group minerals were recently discovered in the alluvia of the Durance River (Fischer et al., 1988).

About fifteen analyses were realised both on samples collected at the « gîte du Chapeau en Champoléon » (Hautes Alpes) and on some conserved at the Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble which were formerly analysed by E. Gueymard.

This study points out that the existence of platinum and its grades published by E. Gueymard are erroneous.

The most probable hypothesis, which could justify those analytical errors, is probably the use of chemical products containing platinum traces, such as H₂SO₄ (1ppm for H₂SO₄ at 94 %).

Introduction : Le platine a été signalé dans le Sud-Est de la France par E. Gueymard au siècle dernier, entre 1845 et 1855. Toutefois l'existence de cet élément n'a pas été confirmée depuis lors, et a même été mise en doute par Poulain (1973).

L'intérêt de la révision des données publiées par E. Gueymard était double :

- d'une part, elle devait permettre de contrôler les résultats analytiques publiés par cet auteur,
- d'autre part, elle devait fournir des résultats préliminaires permettant d'évaluer le potentiel des formations étudiées comme roches sources des paillettes de minéraux du groupe du platine récemment découverts dans les alluvions de la Durance (Fischer et al., 1988).

* Institut Dolomieu, URA 69, Université J. Fourier, Rue M. Gignoux, 38031 GRENOBLE cedex.

Toutefois, un tel contrôle restait délicat, car il est impossible de retrouver les différents produits chimiques, ayant pu contenir des traces de platine, utilisés et confectionnés au siècle dernier. De plus, il est très difficile de localiser avec précision les échantillons prélevés par E. Gueymard pour pouvoir en prélever de nouveaux, notamment dans le cas du gîte du Chapeau en Champoléon (Vallée du Drac, cf fig :1), parce que les travaux miniers ainsi que les minerais ne peuvent pas être retrouvés sur le terrain. Des recherches effectuées sur des échantillons analysés et conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble se sont donc avérées indispensables.

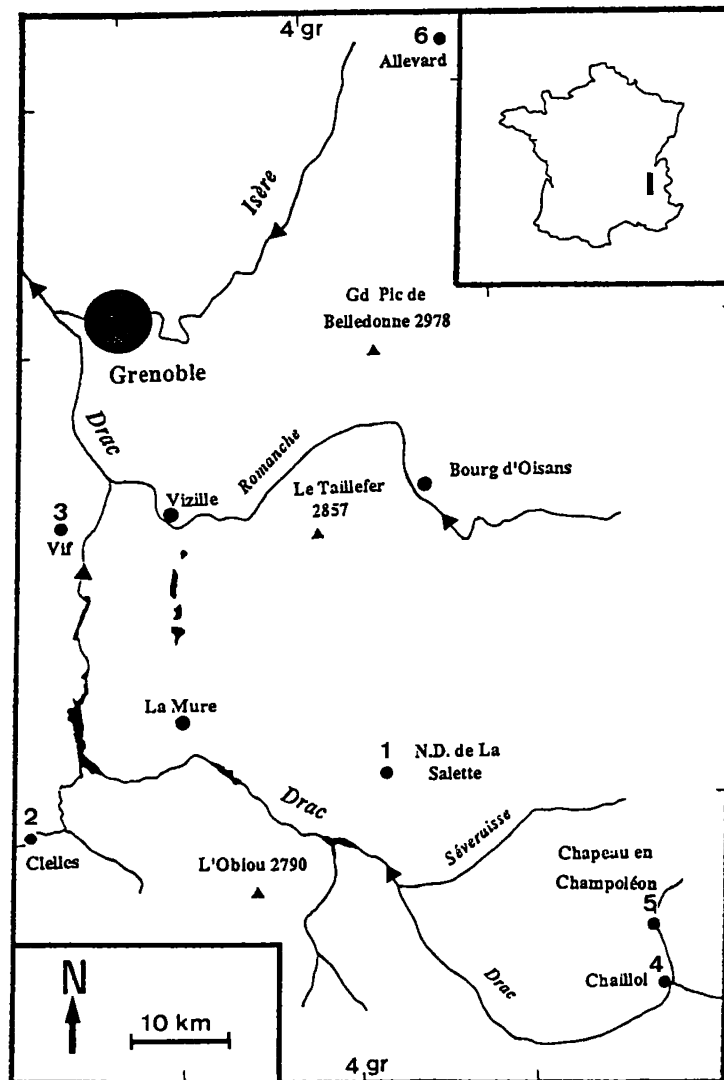


Figure 1 : Carte de localisation des échantillons décrits dans le tableau 1.

Historique des travaux de E. Gueymard : Les recherches de platine effectuées par E. Gueymard ont porté sur un nombre très important d'échantillons (roches et minerais). Si, pour la grande majorité, les échantillons analysés se sont révélés non platinifères, E. Gueymard en mentionne toutefois certains où les teneurs en platine sont de l'ordre du ppm (g/t) et parfois même atteignent 1000 ppm (Poulain, 1973).

Echantillons */ Provenance	Résultats de E. Gueymard
Calcaire* / Fontaine mystérieuse, La Salette, Corps (1)	<i>Pt = 410 ppb, pas d'or</i>
Idem* (1)	<i>Traces de Pt</i>
Calcaire argileux* / Idem (1)	<i>Traces de Pt</i>
Calcaire* / Ruisseau de Darmes, Clelles (2)	<i>Jolis indices de Pt (410 ppb), Traces d'or à peine visibles</i>
Calcaire* / Carrière de la Rivoire, Vif (3)	<i>Traces de Pt, faibles traces d'or</i>
Grès à Nummulites* / Vallée des Drac, Orcières (4)	<i>Pt = 660 ppb, pas d'or</i>
Grès mouchetés* / Chaillol (4)	<i>Très jolis indices de Pt (1200 ppb), pas d'or</i>
Cuivre gris*/ Chapeau en Champoléon (5)	<i>Platinifère, riche en Ag</i>
Panabase avec Ag et Pt*/ Chapeau en Champoléon (5)	<i>Platinifère, riche en Ag</i>
Calcaire à galène / idem (5)	<i>Ni Pt, ni Au</i>
Spilite à sulfures / idem (5)	<i>Pas étudié</i>
Calcaires argileux, au dessus des spilites / idem (5)	<i>Pas étudié</i>
Schiste talqueux* / Bout du Monde, Allevard (6)	<i>Traces impondérables de Pt, pas d'or</i>
Minéral sulfuré (pyrrhotite)*/ La Chapelle du Bard, Allevard (6)	<i>Pt = 1 ppm</i>

**Echantillons de la collection E. Gueymard (M.H.N.G.)*

Tableau 1 : Liste des échantillons analysés dans ce travail. Dans la colonne de droite, sont reportés les résultats publiés par E. Gueymard.

Les numéros entre parenthèses correspondent à ceux utilisés dans la figure de localisation (cf. fig. 1).

D'après les publications de E. Gueymard, les échantillons où le platine a été détecté proviennent pour l'essentiel de quatre «formations» principales, énumérées ci-après, dont les trois premières ont été circonscrites par Poulain (1973).

1) les cuivres gris du gîte du Chapeau en Champoléon (Hautes-Alpes) et du dôme de La Mure (Isère),

2) des formations détritiques, comme par exemple celle des grès du Champsaur (Hautes-Alpes) d'âge tertiaire, et celles des grès glauconieux de l'Albien à Villard de Lans (Isère), d'âge crétacé («Grès Verts» de E. Gueymard),

3) les minerais de fer (sidérite-oligiste) de la bordure ouest de Belledonne et de la région d'Articol (Isère),

4) les calcaires argileux, principalement d'âge liasique, de la couverture sédimentaire des Massifs Cristallins Externes.

Echantillonnage : Les analyses de platine ont été réalisées sur deux échantillonnages :

- le premier récolté au Gîte du Chapeau en Champoléon (carte Orcières 1/50000),
- le second constitué d'échantillons conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, analysés par E. Gueymard et représentant les différentes «formations» mentionnées ci-dessus.

Méthode analytique : Les recherches de platine, ainsi que celles du palladium, du rhodium et de l'or, ont été effectuées par spectrophotométrie d'absorption atomique électrothermique, après extraction de ces éléments en présence de sélénium et tellure (Amossé et al., 1986; Fischer, 1988). Les limites de détection obtenues pour l'attaque de 3 à 5 grammes d'échantillon, sont de l'ordre du ppb (mg/t), pour ces éléments.

Résultats : Une quinzaine d'échantillons a été analysée pour ces éléments (cf liste tab : 1). La présence de platine n'a été mise en évidence que dans deux échantillons de la région d'Allevard (Belledonne), à des teneurs de l'ordre de la dizaine de ppb. Il s'agit d'un schiste talqueux et d'un minerai riche en pyrrhotite .

Discussion : Contrôle des données de E. Gueymard

Les résultats analytiques que nous avons obtenus montrent clairement que la présence de platine signalée dans le Sud-Est de la France au siècle dernier, et à plus forte raison les teneurs élevées avancées par E. Gueymard, sont erronées.

Poulain (1973) suggérait déjà que la méthode colorimétrique employée par E. Gueymard avait pu être influencée par d'autres métaux de la mine du platine et par l'or. De plus, il soulignait l'utilisation, pour la fabrication des «boutons de retour», de nombreux produits, dont la pureté en platine ne semblait pas avoir été contrôlée par E. Gueymard.

Afin de vérifier la première hypothèse de Poulain (1973), nous avons également dosé le rhodium, le palladium et l'or sur ces échantillons. Il en ressort que, comme pour le platine, le palladium et le rhodium n'ont été détectés que dans deux échantillons (cf. ceux mentionnés ci-dessus). Par contre, l'or est présent dans presque tous les échantillons, mais à des teneurs très faibles, de l'ordre de la dizaine de ppb. On ne peut donc pas conclure que d'autres éléments du groupe du platine (PGE) aient pu être dosés à la place de ce dernier.

Par contre, il nous semble également très vraisemblable que la présence de platine (surtout pour les fortes valeurs enregistrées par E. Gueymard) résultent de l'emploi, par ce dernier, de produits chimiques «pollués».

En effet, au siècle dernier, le platine était quasi exclusivement utilisé pour la fabrication des vases de concentration employés alors pour obtenir de l'acide sulfurique à titre élevé (90 à 99%). Ces appareils subissaient une perte par usure. Celle-ci a pu être estimée à 1 gramme de platine par tonneau pour de l'acide à 94%, et à 9 grammes pour l'acide à 99% (Duparc et Tikonowitch, 1920). La teneur en platine contenue dans l'acide sulfurique très probablement utilisé par E. Gueymard, notamment dans le traitement des minerais riches en cuivre, était donc au minimum de 1 ppm et pouvait atteindre 9 ppm (Fischer, 1988).

Conséquences pour la prospection des roches sources des paillettes de platine découvertes récemment dans la Durance

Le problème essentiel, toujours associé à la découverte de tels minéraux dans des placers, est la détermination de leurs roches sources.

Dans le vaste bassin versant de la Durance, de nombreuses formations géologiques peuvent contenir les roches sources des paillettes de platine.

a) Tout d'abord les formations sédimentaires détritiques qui peuvent contenir des paléoplacers, notamment celles d'âge tertiaire, comme par exemple les grès du Champsaur (cf. plus haut), ou d'Annot ou encore ceux du bassin molassique de Valensole.

Par analogie avec les minéralisations en PGE, Au et Ag, associées à la matière organique dans les «Kupferschiefer» en Pologne (Kucha, 1982), il faut aussi retenir diverses formations sédimentaires d'âge secondaire (bassin vocontien), riches en matière organique, très bien représentées dans le bassin versant de la Durance, comme par exemple le niveau Paquier de l'Albien inférieur (Bréheret, 1985).

b) Puis les diverses minéralisations cuivreuses, à cuivre-gris prédominant, comme par exemple celles du dôme du Remollon et/ou des équivalents à celle du Chapeau en Champoléon.

c) Enfin, les massifs de roches basiques et ultrabasiques, métamorphiques ou non, ainsi que leurs minéralisations associées. Ces massifs sont essentiellement représentés dans les zones internes des Alpes sous forme de serpentinites d'origine ophiolitique et sous forme d'amphibolites appartenant au socle métamorphique anté-triasique du Pelvoux. Notons aussi les roches basaltiques d'âge miocène contenant des nodules de lherzolites, affleurant au sud et au nord de la Durance, notamment dans le Lubéron (Sylvestre, 1977).

Les résultats obtenus pour les divers échantillons analysés dans cette étude, tendent à montrer que les formations auxquelles ils appartiennent, ou leurs équivalents dans le bassin versant de la Durance, ne contiennent probablement pas les roches sources des paillettes de PGM découvertes dans les alluvions de la Durance. Il est à remarquer que E. Gueymard n'a pas publié de données pour les roches définies dans le paragraphe (c), qui généralement contiennent du platine.

Conclusions

A partir des résultats obtenus par dosages de platine, palladium, rhodium et or par spectrophotométrie d'absorption atomique électrothermique, en majeure partie sur les mêmes échantillons que ceux analysés par E. Gueymard, on peut conclure que l'existence et les teneurs de platine signalées par cet auteur sont erronées.

La présence de ce métal, signalé par E. Gueymard, résulte très probablement de l'emploi d'acide sulfurique qui contenait du platine car il avait été synthétisé dans des vases de concentration en platine. Il est possible également que d'autres produits chimiques utilisés aient contenu des traces de ce métal.

Ainsi, les données publiées par E. Gueymard pour d'autres roches et minerais, non étudiés dans ce travail, doivent être considérées avec beaucoup de précaution dans le cadre de la recherche des roches sources susceptibles d'avoir fourni les paillettes alluvionnaires de platine découvertes dans la Durance.

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement, M^{lle} Dunand, Conservatrice au Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble pour le prêt des échantillons, ainsi que Mr le Pr. Giraud pour les suggestions apportées lors de la réalisation du manuscrit.

Bibliographie

AMOSSE J., FISCHER W., ALLIBERT M. et PIBOULE M. (1986) : Méthode de dosage d'ultra-traces de platine, palladium, rhodium et or dans les roches silicatées par spectrophotométrie d'absorption atomique électrothermique. *Analisis*, V. 14, N°1, p.26-31.

BREHERET J.G. (1985) : Sédimentologie et diagenèse de la matière organique contenue dans le niveau Paquier, couche repère de l'Albien inférieur vocontien. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 301, n° 15, p.1151-1156.

DEBELMAS J., LE FORT P., BIJU-DUVAL J., VERNET J., MONJUVENT G., BEUF S., KERCKHOVE Cl., et PECHER A. (1980) : Carte géologique de la France 1/50000. Feuille Orcières.

DUPARC J. et TIKONOWITCH M.N. (1920) : Le platine et les gîtes platinifères dans le Monde. *Société Anonyme des Editions Sonor. Genève*.

FISCHER W. (1988) : Approche expérimentale du fractionnement magmatique et exemples de redistributions hydrothermales des éléments du groupe du platine (EGP). *Thèse de Doctorat de l'Université J. Fourier. Grenoble I*, 160p.

FISCHER W., AMOSSE J., BEGOU P. et URTIN C. (1988) : Découverte d'isoferroplatine, Pt₂Fe, dans les alluvions aurifères de la Durance, Sud-Est de la France. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 307, p. 1061-1066.

GUEYMARD E. (1849) : Mémoire historique sur la découverte de platine dans les Alpes. *Annales des Mines, Quatrième Série, Tome XVI, p. 495-504, Paris*.

GUEYMARD E. (1850) : Mémoire sur les variolites du Drac. *Annales des Mines, Quatrième Série, Tome XVIII, p. 41-59, Paris*.

GUEYMARD E. (1851-1855) : Recherches analytiques du platine dans les Alpes. *Documents Archives Départementales des Hautes-Alpes*.

KUCHA H. (1982) : Platinum-Group-Metals in the Zechstein Copper Deposits, Poland. *Economic Geology*, V. 77, N° 6, p. 1578-1592.

POULAIN P.A. (1973) : Du platine dans les Hautes-Alpes d'après les recherches de E. Gueymard (1845-1855). *Riviera Scientifique, fasc. 1, p. 17-24*.

SYLVESTRE J.P. (1977) : Présence d'un dyke de lherzolite dans le massif calcaire du Lubéron (Vaucluse). *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 285, Série D, p. 495-496.