



**ATLAS
PHOTOGRAPHIQUE
DES MINERAUX
D'ALLUVIONS**

**PHOTOGRAPHICAL
ATLAS
OF DETRITAL
MINERALS**

PIERRE DEVISMES

ATLAS
PHOTOGRAPHIQUE
DES
MINERAUX D'ALLUVIONS

Josefa.

05/05/90

Photographic atlas
of detrital minerals

*A la mémoire du regretté chanoine
C. L. GAUDEFROY,*

*en souvenir d'une collaboration de huit ans au
Service Géologique du Maroc,*

*en témoignage de gratitude pour son art d'ensei-
gner et faire aimer la minéralogie.*

Avant-Propos

Neuf ans après la parution de l'ouvrage «la Prospection minière à la batée dans le Massif Armoricain», le Bureau de Recherches Géologiques et Minières édite un nouvel Atlas photographique en couleurs sur les minéraux d'alluvions. Le réalisateur en est P. DEVISMES qui dirige depuis 1958 le laboratoire de minéralogie de la Division Vendée-Bretagne actuellement établi à Nantes.

Ayant suivi l'activité de ce laboratoire depuis son origine, je suis particulièrement heureux de présenter ce nouvel atlas, beaucoup plus complet que le précédent, qui fait honneur à la petite équipe formée de P. DEVISMES et ses trois assistants. Il s'agit d'une documentation photographique absolument unique rassemblant un très grand nombre de variétés minérales rencontrées dans les alluvions du monde entier. Cette sélection a été faite à partir d'un nombre impressionnant de concentrés étudiés et archivés, environ 300 000.

C'est donc un ouvrage hors du commun que présente P. DEVISMES, qui vient combler une lacune dans le domaine des publications sur les minéraux d'alluvions. En assumant lui-même toutes les phases de la réalisation de l'atlas, de la sélection des minéraux caractéristiques aux prises de vues, puis au contrôle des couleurs au tirage, enfin à la mise en page, l'auteur a voulu que les planches des minéraux restituent aussi parfaitement que possible les couleurs et l'éclat des minéraux, tels qu'ils apparaissent dans les conditions normales d'examen au microscope binoculaire.

Les minéralogistes trouveront dans l'atlas, des renseignements précieux sur les formes cristallines des minéraux de petite taille, disséminés dans les alluvions, qui sont parfois différents et plus riches en variétés que les macrocristaux. De nombreuses macles sont photographiées. Pour certaines espèces minérales, il a fallu entre 30 et 40 clichés pour représenter toutes les variétés. C'est le cas notamment de la cassitérite, du zircon et de la monazite. La variété sédimentaire noduleuse de monazite grise, riche en europium, si rarement décrite et pourtant récemment rencontrée dans beaucoup de pays, est abondamment photographiée, parfois avec sa gangue.

Les prospecteurs ne manqueront pas d'apprécier dans l'atlas, les photos de nombreux minéraux économiques ou de minéraux-traceurs comme les accompagnateurs du diamant. Ils trouveront aussi de bons exemples de minéraux non économiques mais fréquents dans les alluvions et peu décrits, tels que les leucoxènes, ou encore des gangues carbonatées ou sulfatées très utiles à reconnaître dans les batées. Pour l'or, une gamme de concentrés pesés, inférieurs à 1 gramme, comme on peut en trouver dans les fonds de batée, sera très pratique pour faire une estimation visuelle correcte des teneurs que le prospecteur a toujours tendance à surestimer.

L'atlas attire enfin l'attention sur l'existence de minéralisations spécifiques des alluvions, comme par exemple les néoformations de sphalérite ou de sidérite, sur la présence assez fréquente de minuscules billes magnétiques ou non, dont la nature et l'origine sont encore mal connues, enfin sur la pollution par les silicates artificiels et les scories dans les régions industrialisées.

L'ouvrage de P. DEVISMES apporte donc une foule importante de données dont l'exploitation scientifique reste à faire. Il intéressera autant les minéralogistes travaillant dans les laboratoires, que les géologues ou prospecteurs miniers, et d'une façon générale tous ceux qui aiment les minéraux. Je souhaite qu'il contribue à répandre le goût de la minéralogie descriptive et suscite des vocations naturalistes, sources de joies et d'équilibre.

Mais c'est dans le domaine de la recherche minière que l'ouvrage devrait exercer l'influence la plus bénéfique. Le minéral de batée, parfois accroché à sa gangue, apporte au prospecteur une information de tout premier ordre qui le guide dans la recherche des gisements, et lui permet de garder en permanence le contact avec le terrain en stimulant son besoin naturel de découvrir. Par opposition à certaines méthodes de prospection moderne où l'action du prospecteur est télécommandée d'un bureau central disposant de données traitées en ordinateur, la prospection à la batée rend au prospecteur son initiative et sa véritable fonction de chercheur au contact du terrain, sans laquelle il n'y a ni enthousiasme, ni réussite. L'utilisation de la prospection à la batée est souvent limitée en raison des difficultés rencontrées pour l'étude des concentrés. Le rendement du laboratoire de P. DEVISMES et son efficacité unanimement reconnue montrent que ces difficultés peuvent être résolues, et que la prospection à la batée peut être intensifiée et généralisée. La richesse de cet atlas en porte le témoignage.

Les planches de ce nouvel atlas ont, en effet, la richesse des vitrines d'un musée. Elles sont, en outre, d'une grande beauté, grâce à la réussite technique des prises de vues et la perfection des couleurs. Les efforts passionnés qui ont été déployés à toutes les phases de la préparation de cet atlas, depuis le stade où chacun des petits cristaux a été arraché à la nature, jusqu'au moment où ils ont été soigneusement disposés sous l'objectif photographique, ont permis d'aboutir à un niveau de qualité exemplaire qui, sans aucun doute, assurera à la diffusion de cet ouvrage un très grand succès.

Foreword

Nine years after appearance of the book «La prospection minière à la batée dans le Massif Armoricaïn», the BRGM is editing a new colour photographic atlas on alluvial minerals. The author is P. DEVISMES, who has been head of the Mineralogy laboratory of the Division Vendée-Bretagne since 1958. This laboratory is now located in Nantes.

Having been interested in the activities of this laboratory since its creation, I am particularly glad to introduce this new revised and extended atlas, which P. DEVISMES and his three assistants may be well proud of. It contains a truly unique collection of photographic documents covering a very wide number of mineral varieties found in alluvium all over the world. This selection was made from an impressive number of concentrates (about 300 000) all studied and classified.

P. DEVISMES's outstanding book thus fills a gap in the field of publications about alluvial minerals. Assuming the responsibility for all the stages in the making of this atlas, from the selection of the characteristic minerals to the taking of photographs to the supervision of the colour printing and the inside layout, the author showed that he wanted the plates to reflect as accurately as possible the colours and lustre of the minerals such as they normally appear through a binocular microscope.

Mineralogists will find in the atlas valuable information on the crystalline shapes of the small sized minerals, disseminated in alluvium, which are sometimes different form and offer a wider variety than macrocrystals. There are numerous pictures of twinned crystals. For certain varieties, 30 or 40 pictures were necessary to illustrate them all. Such is the case of cassiterite, zircon and monazite. The sedimentary nodular variety of grey monazite, containing a large amount of europium, seldom described although it was recently discovered in many countries, is here abundantly illustrated, sometimes with its matrix.

Prospectors will appreciate the pictures of numerous economic minerals or tracer minerals such as species associated with diamond. They will also find a number of valuable examples of non-economic minerals often encountered in alluvium, such as leucoxenes, or carbonated or sulphated matrixes which are very important in the pans. A range of weighed gold concentrates, of less than one gram, such as may be found at the bottom of pans, could prove very useful in forming a correct estimate of the contents which prospectors tend to overestimate.

The atlas lays stress on the existence of specific mineralisations of alluvium, such as the neoformations of sphalerite or siderite, on the presence, quite common, of tiny balls, magnetic or not, the nature and origin of which are still partly unknown, and on pollution due to artificial silicates and slags in industrialized areas.

Thus P. DEVISMES's work provides the reader with a wealth of information which remains to be exploited from a scientific point of view. It will interest mineralogists working in laboratories, geologists or prospectors, and more generally all those who like minerals. May this book contribute to popularize descriptive mineralogy and encourage more people to become interested in nature, vocations sources of joy and equilibrium.

However this book should prove most useful to prospection. Pan minerals, sometimes embedded in their matrix, supply prospectors with first-rate data which constitute effective clues in a search for ore deposits. As opposed to certain modern prospecting methods according to which the prospector's work is controlled from a remote central office using computer processed data, alluvial prospecting allows the prospector to take the initiative in field-work, which is the true function of mining-research and as a necessary condition for enthusiasm and success. The use of alluvial prospecting is often limited because of the difficulties encountered in the study of concentrates. The high degree of efficiency achieved by the laboratory of P. DEVISMES shows that these problems can be solved and that alluvial prospecting can be intensified and its practice generalized. The wealth of this atlas bears testimony of this fact.

The plates of this new atlas are, indeed, as rich as museum showcases. They are also extremely beautiful because of the technical quality of the colour pictures. Every stage in the elaboration of this atlas has been prepared very carefully from the extraction of each tiny crystal to the moment when it was carefully placed under the camera lens so as to achieve an outstanding degree of perfection. The efforts put forth led to a very high degree of quality which will certainly contribute to the success of this book.

Introduction

Cet atlas photographique contient 641 clichés en couleurs représentant 173 espèces minérales alluvionnaires, 8 clichés noir et blanc illustrant la méthode de traitement des concentrés.

Les minéraux représentent un éventail à peu près complet des espèces que l'on peut rencontrer au cours des prospections alluvionnaires sur tous les continents. La majorité d'entre eux proviennent des prospections à la batée dans le Massif Armoricaïn durant la période 1959-72, et des prospections alluvionnaires de reconnaissance entreprises par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières dans diverses régions du monde au cours des huit dernières années.

Le nombre d'échantillons traités et étudiés par le laboratoire des concentrés de la Division Minière du B. R. G. M. à Nantes est très important : 302 355, à la fin de l'année 1977. Dans ce stock très riche qui a été archivé, ont été sélectionnées les espèces et variétés minérales les plus caractéristiques pour la reproduction photographique. Cependant, un nombre non négligeable de minéraux représentés dans l'atlas proviennent de collections privées.

Toutes les prises de vues ont été réalisées au laboratoire des concentrés du B. R. G. M. de Nantes à l'aide d'un banc de reproduction (Polaroïd MP 4) muni des objectifs suivants : 1 : 4,5 F = 105 mm et 1 : 4,5 F = 35 mm. Les plaques utilisées sont de format 4 × 5 inches (10,2 × 12,7 cm) et de marque Kodak Vericolor II, type VPL. Les tirages par contact (rapport 1/1) ainsi que le traitement des couleurs ont été effectués par Monsieur Roger POULLAIN, technicien des laboratoires DONALD, 9, place de la Bourse à Nantes.

Remerciements

J'adresse mes remerciements les plus vifs à toutes les personnes qui m'ont apporté leur concours pour mener à bien la réalisation de l'atlas, en particulier :

Monsieur Jean GUIGUES, Chef de la Division Minière Vendée-Bretagne du B. R. G. M. à Nantes qui m'a prodigué conseils et encouragements, et participé à la confection des planches et des légendes,
MM. H. CHEVANCÉ, J.-J. DEVISMES, Y. NICOLAS, J. MAUFRAIS qui m'ont assisté dans tous les travaux du laboratoire.

Tous les collectionneurs qui m'ont très aimablement prêté des échantillons souvent rares et précieux, afin d'enrichir l'atlas :

M. AÏSSAOUI (Rabat), A. ALLON (Nantes), J.-P. BONNICI (Orléans), B. de SOLÈRE (Laval), B. FOISSY (Toulouse), L. FOURNIÉ (Orléans), M. KERJEAN (Rostrenen), Y. LE FUR (Nantes), Y. LULZAC (Nantes), R. LEMARCHAND (Caen), R. MASSE (Nantes), M. MOUNIR (Rabat), A. PARFENOFF (Orléans), ainsi que :

Monsieur K. D. PHAN, Maître de Recherches à l'École nationale Supérieure des Mines de Paris, pour ses précieux conseils.

Messieurs les conservateurs des musées minéralogiques :

P. SAINFELD, École Nationale Supérieure des Mines de Paris.

H. J. SCHUBNEL, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.

P. J. TEXIER, Institut de Géologie de l'Université de Rennes.

Mesdames NOGUEIRA et GAUTHIER ainsi que M. L. ROUZAUD, responsables des laboratoires des concentrés des Divisions Massif Central et Sud-Ouest du B. R. G. M.

Enfin, pour son dévouement et sa compétence, Monsieur Roger POUILLAIN qui a réussi à obtenir des tirages photographiques de haute qualité, et qui m'a permis de participer aux différents essais.

Introduction

This photographic atlas contains 641 photographs depicting 183 alluvial mineral species, and 8 black and white photographs illustrating the concentrate processing method.

The minerals represent an almost complete range of the varieties to be found during alluvial prospecting on all continents. Most of those minerals originate from panning in the Armorican massif from 1959 to 1972 and from strategic alluvial prospecting undertaken by the BRGM in various parts of the world in the past 8 years.

The number of samples processed and studied by the laboratory of BRGM Mining Division in Nantes is very large : 286 088 by the end of 1976. From this very rich supply, the most characteristic species and varieties of minerals have been selected for photographic purposes. However, a considerable number of minerals pictured in this atlas come from private collections.

All the photographs were taken at the Concentrates Laboratory of BRGM in Nantes with a repro-stand (polaroid MP 4) fitted with the following lenses 1: 4.5 F = 105 mm and 1: 4.5 F = 35 mm. Plates : 4 × 5 inches (10,2 × 10,7 cm) Kodak Vericolor II, type VLP. The contact printing (Ratio 1/1) as well as the colour processing work was done by Mr. Roger POULLAIN, a technician at the Donald laboratories, 9, place de la Bourse, Nantes.

Acknowledgements

I should like to express my whole hearted gratitude to all who helped me in the making-up of this atlas, and in particular to:

Mr. Jean GUIGUES, Head of the Division Minière Vendée-Bretagne of the BRGM in Nantes, for his advice and encouragement and for helping in the production of the plates and legends.

Messrs. H. CHEVANCE, J. J. DEVISMES, Y. NICOLAS, J. MAUFRAIS, who assisted me in all the laboratory work.

All the collectors who kindly lent me samples, often rare and precious, thus making this atlas richer:

M. AISSAOUI (Rabat), A. ALLON (Nantes), J. P. BONNICI (Orléans), B. DE SOLERE (Laval), B. FOISSY (Toulouse), L. FOURNIÉ (Orléans), M. KERJEAN (Rostrenen), Y. LE FUR (Nantes), Y. LULZAC (Nantes), R. LEMARCHAND (Caen), R. MASSE (Nantes), M. MOUNIR (Rabat), A. PARFENOFF (Orléans):

Mr. K. D. PHAN, Master of Research at l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris, for his valuable advice.

The curators of mineralogical museums:

P. SAINFELD, École Nationale Supérieure des Mines de Paris,

H. J. SCHUBNEL, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris,

P. J. TEXIER, Institut de Géologie de l'Université de Rennes.

Mrs. NOGUEIRA and Mrs. GAUTHIER as well as M. L. ROUZAUD, heads of the concentrates laboratories of the Massif Central et Sud-West Divisions of the BRGM.

Finally, for his competence and devotion, I thank Mr. Roger POUILLAIN who provided me with high quality prints and allowed me to take part in the various tests.

Plan de l'Atlas

L'ordre de présentation des minéraux qui a été adopté n'est ni un ordre alphabétique, ni une classification strictement chimique. Il a paru préférable de montrer les associations minérales telles qu'on les trouve dans la nature, en plaçant côte à côte les espèces provenant des mêmes catégories de roches, par exemple : pegmatites, roches silico-alumineuses, roches calcomagnésiennes, gîtes sulfurés et leurs parties oxydées. En outre, la distinction de deux grands groupes, minéraux des roches et minéraux des gîtes, s'accorde bien avec la finalité de l'ouvrage qui est de donner aux prospecteurs miniers un maximum de références photographiques sur les minerais pouvant être trouvés dans les alluvions environnant les gîtes.

The chosen presentation order of the minerals is neither an alphabetical one nor a strictly chemical classification. It seemed better to show the mineral associations as they are found in nature, putting side by side the species which come from the same rock types. For example: pegmatites, silico-aluminous rocks, calcomagnesian rocks, sulfide deposits and their oxidized portions. Besides this, the separating into two big groups, rocks minerals and deposits minerals fits in well with the final aim of the work which is to give to prospectors a maximum of photographic references about the ores which may be found in the alluvium surrounding the deposits.

● **INTRODUCTION : Présentation de la méthode d'étude des concentrés**
Exemples de concentrés bruts

● **1^{re} PARTIE : Minéraux communs et accessoires des roches**

SILICE ET SILICATES

Quartz, calcédoine
Feldspaths, micas
Tourmalines, béryl, topaze
Amphiboles, pyroxènes, péridots
Humite, épidote, scapolite, titanite
Andalousite, sillimanite, disthène
Staurotide, grenats
Zircon
Cordiérite, saphirine, pumpellyite, grandidiérite
Glaucosite

OXYDES

Magnétite, hématite, goethite, limonite
Spinelles, gahnite, franklinite, chromite
Hercynite, pérovskite
Ilménite, rutile, brookite, anatase, leucoxène
Corindon, chrysoberyl

PHOSPHATES

Apatite, monazite, rhabdophanite, xénotime
Florencite, gorceixite, plumbogummite, crandallite

● **2^e PARTIE : Minéraux des gîtes métallifères**

ÉLÉMENTS NATIFS

Diamant, graphite
Or, argent, amalgame
Platine, iridosmine, awaruite
Cuivre, étain

MINÉRAIS DES GITES ASSOCIÉS A DES PLUTONS GRANITQUES OU DES COMPLEXES ALCALINS

Cassitérite, varlamoffite, wolframite, scheelite
Molybdénite, bismutite
Columbotantalite, euxénite, pyrochlore
Thorianite, bétafite, thorite
Brannérite, autunite, uranocircite
Bastnaésite, baddeleyite

MINÉRAIS DES GITES HYDROTHERMAUX ET SÉDIMÉNTAIRES

Pyrite, marcasite, arsénopyrite, pyrrhotite, vivianite
Galène, pyromorphite, cérusite, anglésite
Vanadinite, wulfénite
Sphalérite, willemite
Chalcopyrite, malachite
Proustite, skutterudite, smaltite
Stibine, valentinite, stibiconite
Réalgar, orpiment, cinabre
Hydroxydes de manganèse

MINÉRAIS DES GANGUES

Fluorine
Barite, gypse
Calcite, ankérite, dolomite, sidérite

● **3^e PARTIE : Verres, roches, produits artificiels**

Microbilles
Roches
Produits artificiels, scories

● **ANNEXES**

Table alphabétique des minéraux
Index géographique
Index des collections et des donateurs

16 Préparation et étude des concentrés au laboratoire de Nantes

1 Tube de concentré vidé à l'aide d'une pissette dans un bac (plaque de zinc emboutie).

Concentrate test tube drained by means of a washing bottle into a tank (stamped zinc plate).

2 Séchage sur plaque électrique (60-150 °C). Au fond : rangée de bacs contenant des concentrés bruts et leurs étiquettes. Devant : série de béchers contenant la fraction lourde après passage au bromoforme et inclinés pour l'évaporation complète des vapeurs de bromoforme. Après séchage les fractions lourdes sont pesées à la balance de précision (sensibilité 0,001 g).

Drying on a electric hot-plate (60-150 °C). In the background: line of tanks containing pan concentrates with their tags. In the foreground: line of beakers containing the heavy fraction after it has been processed with bromoform.

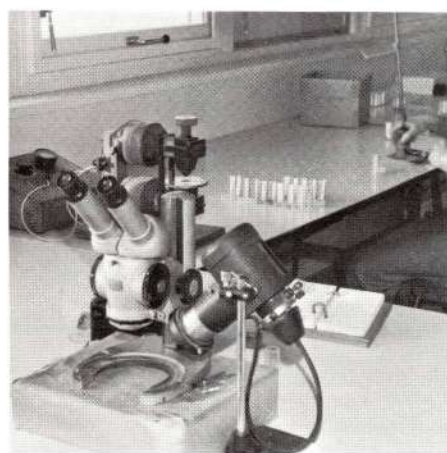
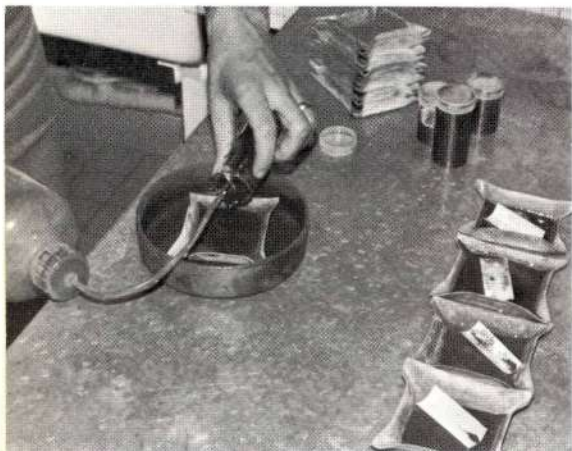
The beakers are tilted to allow complete evaporation of the bromoform vapours.

After drying, the heavy parts are weighed on a precision balance (sensitivity 0.001 g).

3 Séparation au bromoforme (densité 2,88). Devant : béchers montrant la fraction lourde rassemblée au fond. Derrière : vidage du bécher et des produits légers flottants dans un entonnoir muni d'un filtre, au-dessus de la bouteille de bromoforme. Le bécher est à nouveau rempli de bromoforme et revidé pour purifier au maximum la fraction lourde. Le bromoforme humectant le concentré lourd est éliminé par chauffage (voir photo 2).

Separation by means of bromoform (specific gravity 2.88). Foreground: beakers showing the heavy fraction collected at the bottom. Background; draining the beaker and the floating light minerals into a funnel fitted with a filter, above the bromoform bottle. The beaker is refilled with bromoform and emptied again to purify the heavy fraction as much as possible. The bromoform dampning the heavy concentrate is eliminated by heating (see picture 2).

4 Séparation de la fraction magnétique à l'aide de la ventouse cylindrique Ugine (puissance 50 kg) supportée par un tendeur élastique. On aperçoit l'entrefer, cercle plus clair sur lequel adhèrent les minéraux



4

2

5

magnétiques, lorsque la ventouse est mise en contact avec le concentré étalé sur une feuille de calque fort. A noter, la forme très pratique de la coupelle en laiton dans laquelle l'opérateur fait tomber les minéraux avec son doigt.

Separation of the magnetic part by means of a cylindrical UGINE magnet (power 50 kg) hanged on an elastic stretcher. Between the poles a lighter coloured circle can be seen on which the magnetic minerals adhere when the magnet is put in contact with the concentrate spread out on a sheet of thick tracing-paper.

It is worth noting the very practical shape of the brass cup into which the operator collects the minerals, pushing them down his finger.

- 5 Autre vue de la séparation magnétique (à droite). Microscope binoculaire pour l'examen des fractions magnétiques et non magnétiques (à gauche). Derrière le microscope, un électro-aimant (Beaudouin) est utilisé parfois pour trier les grains magnétiques de grand diamètre. Le laboratoire dispose, en outre, d'un séparateur FRANTZ pour des extractions sélectives précises (niobotantalite, ilménite, etc.).

Another view of the magnetic separation (right). Binocular microscope used to observe the magnetic and non magnetic parts (left). Behind the microscope this electro-magnet (Beaudouin) is sometimes used to sort out the large diameter magnetic grains.

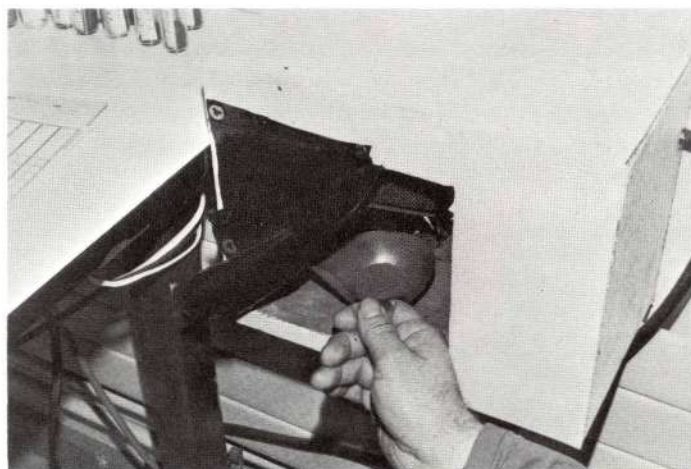


6



8

7



The laboratory is also equipped with a Frantz magnetic separator used for precise selective extractions (niobotantalite, ilmenite, etc.).

- 6 Examen au microscope binoculaire. L'opérateur note sur une fiche placée sur une table à sa droite les quantités estimées de chacun des minéraux observés, en utilisant des symboles standardisés, ou bien transcrit directement les valeurs précises des pesées.

Examination with a binocular microscope. The operator writes down on an index card placed on a table on his right the estimated quantities of each minerals observed, using standardized symbols, or directly notes down the exact weighings.

- 7 Examen des concentrés sous la lampe à ultraviolet. Cette lampe est accessible en étendant le bras du poste d'observation au microscope.

Examination of concentrates under ultra-violet light. The ultra-violet lamp can be used by the operator at the same time as the microscope.

- 8 Appareil photographique Polaroid MP 4 Land Camera muni de son dispositif d'éclairage, avec lequel ont été obtenus les clichés de l'Atlas.

Polaroid Land MP 4 Camera, equipped with its lighting apparatus, which was used to take the pictures illustrating this atlas.

Exemples de concentrés bruts

CONCENTRES (bruts) × 10,5

Coll. Lab. B. R. G. M. Nantes.

- 1 Concentré riche en pyroxène et périclase.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).
Concentrate rich in pyroxene and peridot.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).
- 2 Concentré riche en cinabre.
Alluvions de la région de Bourgneuf-la-Forêt (Mayenne).
Concentrate rich in cinnabar.
Alluvium from the Bourgneuf-la-Forêt area (Mayenne, Fr.).
- 3 Concentré riche en glauconite.
Alluvions de la région de Livarot (Calvados).
Concentrate rich in glauconite.
Alluvium from the Livarot area (Calvados, Fr.).
- 4 Concentré riche en grenat et hématite.
Alluvions de la région de Quimper (Finistère).
Concentrate rich in garnet and hematite.
Alluvium from the Quimper area (Finistère, Fr.).
- 5 Concentré riche en staurotite et grenat.
Alluvions du Morbihan.
Concentrate rich in staurolite and garnet.
Alluvium from the Morbihan area (France).
- 6 Concentré riche en amphibole.
Alluvions du Mozambique.
Concentrate rich in amphibole.
Alluvium from Mozambique.
- 7 Concentré riche en cassitérite.
Alluvions de la région de Questembert (Morbihan).
Concentrate rich in cassiterite.
Alluvium of the Questembert area (Morbihan, Fr.).
- 8 Concentré riche en gemmes : saphir, rubis, topaze, chrysoberyl, zircon.
République Populaire du Congo.
Concentrate rich in gems: sapphire, ruby, topaz, chrysoberyl, zircon.
Peoples' Republic of the Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.







Minéraux
communs
et accessoires des roches

- **SILICE ET SILICATES**
- **OXYDES**
- **PHOSPHATES**

QUARTZ SiO_2

Densité 2,65.

 Constituant essentiel des sables alluvionnaires.
Toujours présent dans les fonds de batée.

QUARTZ
Specific gravity 2.65.
Essential constituent of alluvial sands.
Always found in concentrates.
1 Quartz × 10,5.

Sélection de cristaux des alluvions du Morbihan.

Les couleurs bleu-vert, violet et rouge sont très rares.

Quartz
Selection of crystals from Morbihan alluvium, (France).
Blue-green, violet and red shades are very rare.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes

2 Quartz × 14

Petits grains xénomorphes d'origine granitique.

Éluvions de la région de Nozay-Abbaretz (Loire-Atlantique).

Quartz
Xenomorphic small grains of granitic origin.
Eluvium from Nozay-Abbaretz region (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Quartz × 8.

Cristaux limpides provenant de septaria, région de Rémuzat (Drôme).

Quartz
Translucent crystals coming from septaria, in the Rémuzat area (Drôme, Fr.).

Coll. R. MASSE, Nantes.



1



2

4 Quartz × 14.
 Grains émoussés luisants.
 Nord Kivu (Zaïre).

Quartz
Rounded shiny grains.
Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Quartz × 10,5.
 Variété prase provenant des sables cénomaniens du
 Thoureil (Maine-et-Loire).

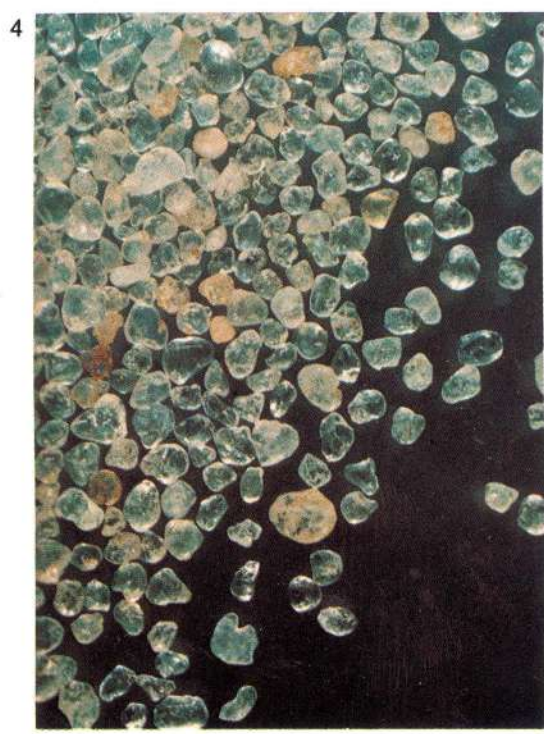
Quartz
Prase variety from Cenomanian sands of le Thoureil
(Maine-et-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Quartz × 8.
 Variété citrine.
 Alluvions de Madagascar.

Quartz
Citrine variety.
Madagascar alluvium.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



1 Quartz × 14.

Micrograins sphériques provenant d'éluvions.

La Porte-aux-Moines près de Saint-Martin-des-Prés (Côtes-du-Nord).

Quartz

Spherical micro-sized grains issued from eluvium, la Porte-aux-Moines near St-Martin-des-Prés (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

Quartz

Grains showing unusual shapes (pseudomorphism).

Note some glassy volcanic spherulites. Extracted by panning rocks in gallery.

Mining works at Corn-ar-Hars near Bolazec (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Quartz × 14.

Grains de formes inhabituelles (pseudomorphose).

Présence de billes de verre volcanique dans l'échantillon. Lavage de roches en provenance de galerie.

Travaux miniers de Corn-ar-Hars près de Bolazec (Finistère).

3 Quartz × 6,5.

Variété améthyste avec fines inclusions de rutile.

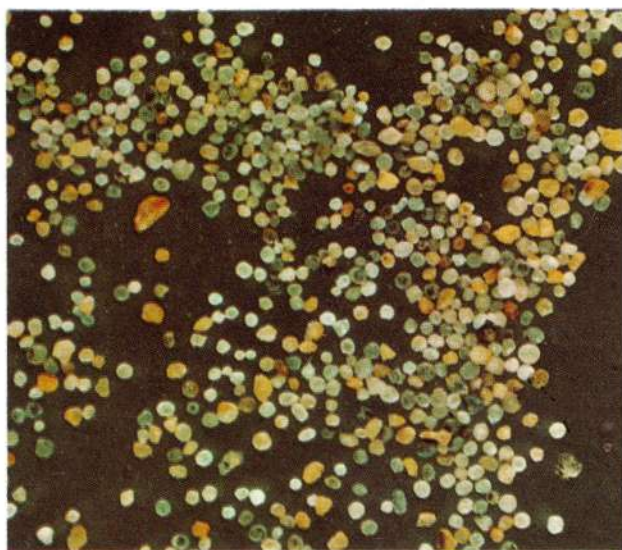
Alluvions de Madagascar.

Quartz

Amethyst variety with acicular inclusions of rutile.

Madagascar alluvium

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



1



2

4 Quartz $\times 14$

Grains enrobés d'oxydes de fer.
Alluvions de Saint-Nicolas-de-Brem (Vendée).

Quartz

Grains coated with iron oxides.
Alluvium from St Nicolas-de-Brem (Vendée, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Quartz $\times 14$.

Cristaux cubiques (pseudomorphose de pyrite probable).
Éluvions de Coat-an-Noz près de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).

Quartz

Quadratic crystals (Pyrite pseudomorphose?).
Eluvium from Coat-an-Noz near Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3



4



5

CALCÉDOINE SiO_2

Densité 2,59 à 2,64.

Très rare dans les alluvions.

CHALCEDONY

Specific gravity 2.59 to 2.64.

Very rarely found in alluvium.

1 Calcédoine × 10,5

Grains hémisphériques de structure zonée concentrique.

Alluvions de la région de Vire (Calvados).

Chalcedony*Hemispheric grains with concentric zoning structure.**Alluvium from the Vire area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

FELDSPATH silicate d'Al, K, Na, Ca.

Densité 2,56 à 2,76.

Élément essentiel des sables alluvionnaires des régions cristallines. Utilisations industrielles (céramique, verrerie, émaux, etc.).

FELDSPAR

Specific gravity 2.56 to 2.76.

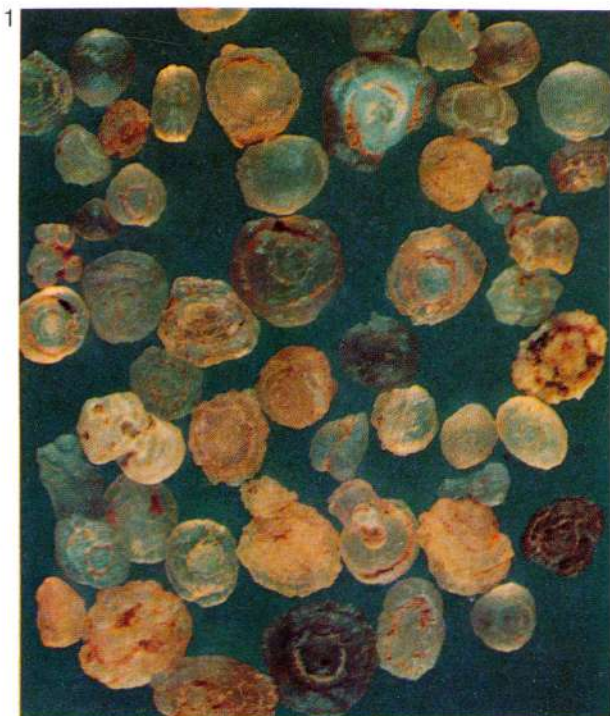
*Very important constituent of alluvial sands from crystalline rocks. Industrial uses such as ceramics, glass, enamels, etc.***1 Orthose × 10,5.**

Cristaux très bien conservés.

Alluvions du Morbihan.

Orthoclase*Very well preserved crystals from Morbihan alluvium, (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



MICAS silicoaluminates de K, Na, Ca, Mg, Fe, Li.

Densité 2,76 à 3,10.
Très abondants dans les alluvions.
Usages industriels.

MICA GROUP

*Specific gravity 2.76 to 3.10.
Very abundant in alluvium.
Used in industry.*

CHLORITES silicoaluminates de Fe, Mg.

Densité 2,6 à 2,9.
Peu abondants dans les alluvions, sauf dans certains
terrains métamorphiques.

CHLORITE GROUP

*Specific gravity 2.6 to 2.9
Not very abundant in alluvium, except in some metamorphic areas.*

1 Muscovite × 10,5.

Lames de couleur rosée.
Masisi Saké (Zaïre).

Muscovite

*Pink colored laminae.
Masisi Sake (Zaire).*

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

2 Hydrobiotite × 10,5.

Cristaux exfoliés par chauffage.
Alluvions de la région des Aubiers (Deux-Sèvres).

Hydrobiotite

*Crystals exfoliated by heating.
Alluvium from the region of les Aubiers (Deux-Sèvres, Fr.).*

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

3 Muscovite × 10,5.

Muscovite

4 Muscovite et biotite × 10,5.

Alluvions granitiques.
Région de Fougères (Ille-et-Vilaine).

Muscovite and biotite

*Granitic alluvial sands.
Fougères district (Ille-et-Vilaine, Fr.).*

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

5 Hydrobiotite × 10,5.

Alluvions de la région des Aubiers (Deux-Sèvres).

Hydrobiotite

Alluvium from the Aubiers area (Deux-Sèvres, Fr.).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.



1



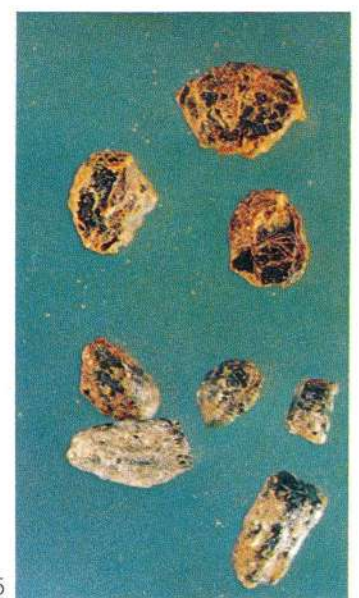
4



2



3



5

1. Hydrobiotite $\times 14$.

Cristaux exfoliés limonitisés.
Alluvions du plateau continental de Guyane.

Hydrobiotite

*Exfoliated crystals weathered to limonite.
Continental Shelf alluvium, French Guiana.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Biotite $\times 10,5$.

Plaquettes mordorées souvent prises pour de l'or.
Alluvions de Guyane.

Biotite

*Reddish brown laminae, often mistaken for gold.
Alluvium from french Guiana.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Chlorite $\times 10,5$.

Nodules allongés. Moules internes de bivalves probables.
Alluvions de l'Aron, près du Grand Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Chlorite

Elongated aggregates, probably inner prints of bivalve shells.

Alluvium from the Aron river, near le Grand Fougeray (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Paragonite $\times 10,5$.

Agrégats de lamelles rapportés à la paragonite.

Paragonite

Lamellar aggregates related to paragonite.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 **Phlogopite** × 10,5.

Cristaux faiblement émoussés.
Alluvions de Madagascar.

Phlogopite

Slightly rounded crystals.
Madagascar alluvium.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

6 **Muscovite** × 10,5.

Variété chromifère avec inclusions de rutile.
Alluvions de la République Populaire du Congo.

Muscovite

Chromium variety with rutile inclusions.
Alluvium from the Peoples' Republic of Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.

7 **Lépidolite** × 10,5.

Lames obtenues par lavage du kaolin d'Échassières
(Allier).

Lépidolite

*Laminae from the Echassieres kaolin (Allier, Fr.) extracted
by panning.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

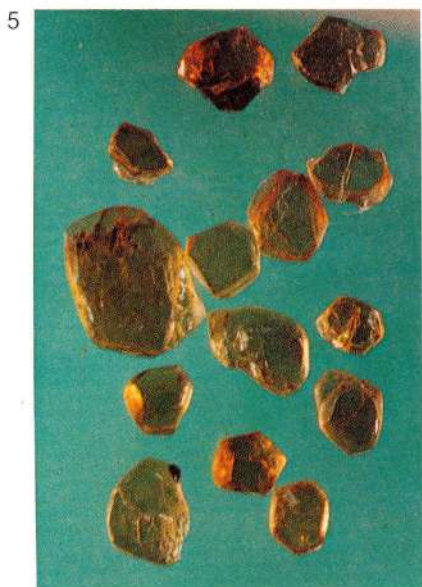
8 **Chlorite** × 10,5.

Cristaux émoussés.
Alluvions de la bordure du massif de granite de Quintin
(Côtes-du-Nord).

Chlorite

Rounded crystals.
*Alluvium from the border of the Quintin granitic massif
(Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7



8

TOURMALINES boro-alumino-silicates de Fe, Mg, Li, Na.

Densité 2,9 à 3,2.

Très fréquentes dans les alluvions, sous la forme de baguettes ou de grains émoussés.

TOURMALINES

Specific gravity 2.9 to 3.2

Very common in alluvium, habit of elongated prismatic crystals or rounded grains.

1 Schörl × 14.

Grains très émoussés, luisants.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Schorl

Very rounded shiny grains.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Schörl × 6.

Grains bien roulés.

Alluvions de la République Populaire du Congo.

Schorl

Well-rounded grains.

Alluvium from the Peoples' Republic of Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.

3 Schörl × 14.

Cristaux prismatiques.

Alluvions du massif granitique de Quintin (Côtes-du-Nord).

Schorl

Prismatic crystals.

Alluvium from the Quintin granitic mass (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Schörl × 14.

Prismes allongés présentant des cassures transverses remplies de produits micacés. Éluvions de la région de Nozay (Loire-Atlantique).

Schorl

Elongated prisms showing transverse cracks filled with micaceous products.

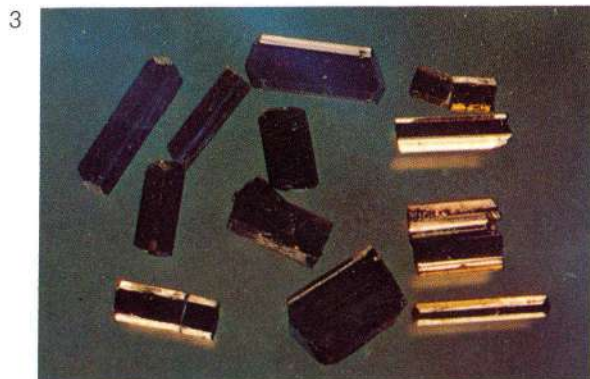
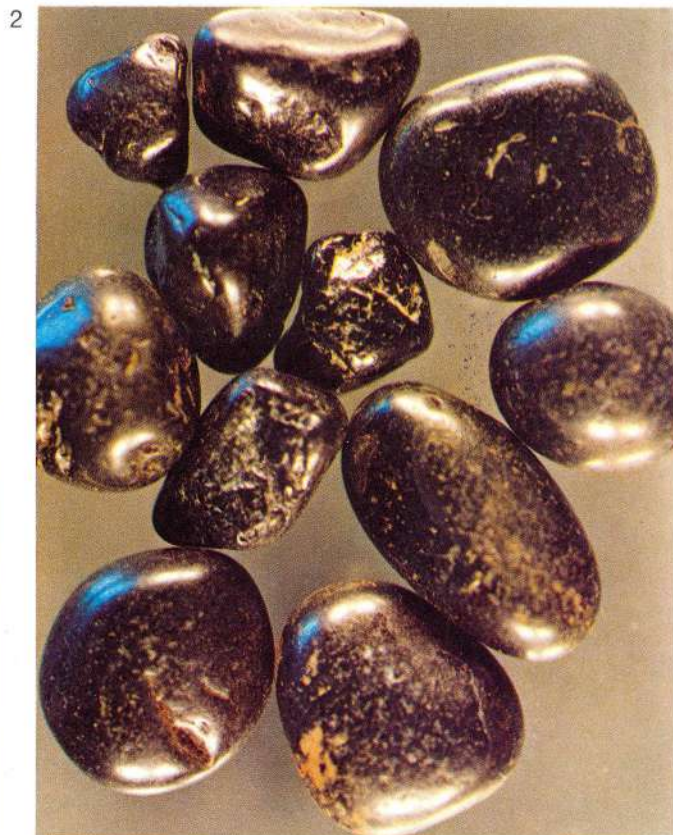
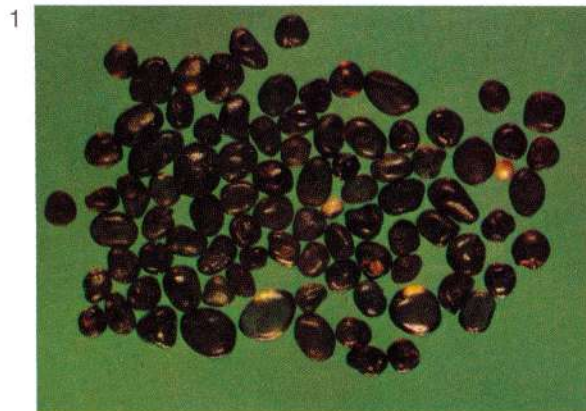
Eluvium deposits from the Nozay area (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Schörl × 14.

Agrégats noduleux de fines aiguilles.

Alluvions de la région de Leynhac (Cantal).



Schorl

*Nodular aggregates of acicular crystals.
Alluvium from the Leynhac area (Cantal, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Elbaite (indicolite) × 10,5.

Fragments de cristaux prismatiques.
Alluvions de la région de la Ferté Macé (Orne).

Elbaite (indicolite)

*Fragments of prismatic crystals from alluvium
La Ferté Macé (Orne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Grossissement de la photo n° 6 × 37.

Enlargement of the photo n° 6

8 Dravite × 14.

Fragments de cristaux prismatiques de couleur jaune
verdâtre.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Dravite

*Greenish-yellow fragments of prismatic crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

9 Dravite × 14.

Fragments de cristaux prismatiques.
Alluvions de Masisi Saké (Zaïre).

Dravite

*Fragments of prismatic crystals.
Alluvium from Masisi Sake (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4



5



6



9



8



7

1 Dravite $\times 14$.

Cristaux de couleur claire.
Alluvions du Kivu (Zaire).

Dravite

*Light colored crystals.
Kivu alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Dravite $\times 14$.

Cristaux fragmentés rencontrés en abondance dans les
alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Dravite

*Broken crystals found in abundance in northern Kivu
alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Elbaite $\times 4$.

Prismes allongés polychromes.
Éluvions de Madagascar.

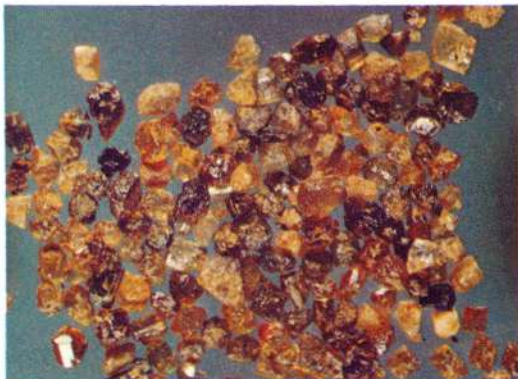
Elbaite

*Elongated prisms of varying colors.
Madagascar eluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



1



2



3

4 Elbaite × 4.

Cristaux polychromes et sections triangulaires.
Éluvions de Madagascar.

Elbaite

*Crystals of varying colors with triangular cross sections.
Madagascar eluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

5 Dravite × 4.

Prismes vert foncé, à accolements parallèles.
Éluvions de Madagascar.

Dravite

*Dark green prismatic crystals in parallel groups.
Madagascar eluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

6 Elbaite (rubellite) × 4.

Cristaux prismatiques striés. Madagascar.

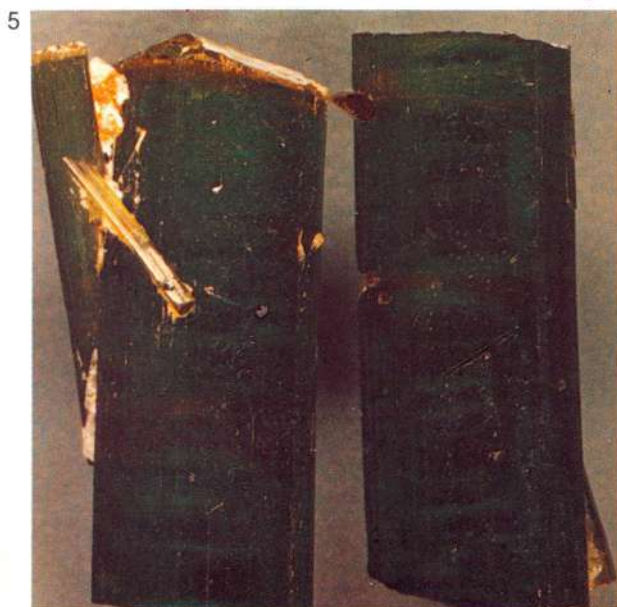
Elbaite (rubellite)

Striated prismatic crystals. Madagascar.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



4



5



6

BERYL $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$

Densité 2,7.

Très peu fréquent dans les alluvions. Inhabituel dans les concentrés de batée en raison de sa légèreté.

BERYL*Specific gravity 2.7.**Not very common in alluvial deposits. Uncommon in concentrates because of its light weight.***1 Béryl × 5.**

Aigue-marine.

Éluvions de Madagascar.

Beryl*Aquamarine.**Madagascar eluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

2 Béryl × 10,5.

Cristaux prismatiques.

Alluvions de l'Odet. Trégourez (Finistère).

Beryl*Prismatic crystals.**Alluvium from the Odet river.**Tregourez (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Béryl × 8.

Aigue-marine. Prismes et sections transversales.

Madagascar.

Beryl*Aquamarine. Prisms and cross sections.**Madagascar.*

Coll. B. Foissy, Toulouse.

**TOPAZE** $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{OH},\text{F})_2$

Densité 3,4 à 3,6.

Peu fréquente dans les alluvions, sauf dans certaines régions stannifères. Pierre de joaillerie.

TOPAZ*Specific gravity 3.4 to 3.6.**No common in alluvium, except in some stanniferous areas. Used as gemstone.***1 Topaze × 14.**

Cristaux prismatiques communs.

Alluvions de Masisi Saké (Zaïre).

Topaz*Common prismatic crystals.**Alluvium from Masisi Sake (Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Topaze × 14.

Cristaux d'aspect quadratique.

Alluvions de Scaër (Finistère).

Topaz*Quadratic shaped crystals.**Scaër alluvium (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Topaze × 10,5.

Fragments esquilleux, peu émoussés.

Alluvions de la région de Porto Velho.

Rondonia (Brésil).

Topaz*Slightly rounded splinted fragments.**Alluvium from the Porto Velho district.**Rondonia (Brazil).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Topaze × 14.

Petits grains très roulés.

Alluvions de la bordure du massif granitique des Épesses (Vendée).

Topaz*Very rounded small grains.**Alluvium from the border of the granitic massif of les Épesses (Vendée, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Topaze × 10,5.

Grains émoussés.
Alluvions de la région de Saint-Céré (Lot).

Topaz

Rounded grains. Alluvium from the St-Céré area (Lot, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

Topaz

Yellow prismatic crystals.
Alluvium from Minas Gerais (Brazil).

Coll. B. DE SOLERE, Laval.

7 Topaze × 6.

Cristaux roulés.
Alluvions de Rondonia (Brésil).

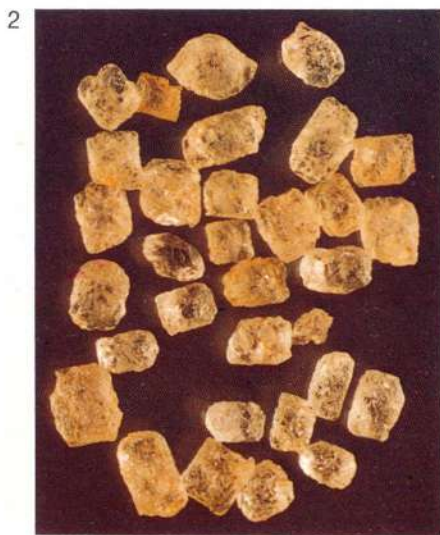
Topaz

Rounded crystals.
Rondonia alluvium (Brazil).

Coll. J. GUIGUES, B. R. G. M., Nantes.

6 Topaze × 6.

Prismes de couleur jaune.
Alluvions de Minas Gerais (Brésil).



AMPHIBOLES

TRÉMOLITE $\text{Ca}_2(\text{FeMg})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

ACTINOTE

HORNBLLENDE silicoaluminate de Ca, Mg, Fe, Na, K.

Densité 2,9 à 3,4.

Assez fréquentes dans les alluvions fluviales de certaines régions cristallines ; absentes dans les dépôts de couverture.

TREMOLITE
ACTINOLITE
HORNBLLENDE

Specific gravity 2.9 to 3.4.

Quite common in placer deposits in certain crystalline areas. Not found in superficial formations.

1 Trémolite × 10,5.

Grains contenant des inclusions de magnétite.
Alluvions du Mozambique.

Tremolite

*Grains containing magnetite inclusions.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Hornblende × 10,5.

Grains émoussés de couleur brune.
Alluvions du Mozambique.

Hornblende

*Brown rounded grains.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3



2



4



5

3 Trémolite × 10,5.

Cristaux en lames jaune pâle.
Alluvions de la République du Gabon.

Tremolite

*Pale yellow lamellar crystals.
Alluvium from the Republic of Gabon.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4-5 Actinote × 10,5.

Cristaux prismatiques de couleur verte et jaune.
Alluvions de la région de Parthenay (Deux-Sèvres).

Actinolite

*Green and yellow prismatic crystals.
Alluvium from the Parthenay area (Deux-Sèvres, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Trémolite × 10,5.

Grains légèrement émoussés.
Alluvions du Velay, région de Massiac (Cantal).

Tremolite

*Slightly rounded grains.
Alluvium from le Velay, Massiac area (Cantal, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., La Roche Blanche.

7 Hornblende × 10,5.

Grains émoussés.
Alluvions du Mozambique.

Hornblende

*Rounded grains.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Hornblende × 14.

Variété roulée brun-rouge provenant de terrains basaltiques.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Hornblende

*Brown-red rounded variety from basaltic formations.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

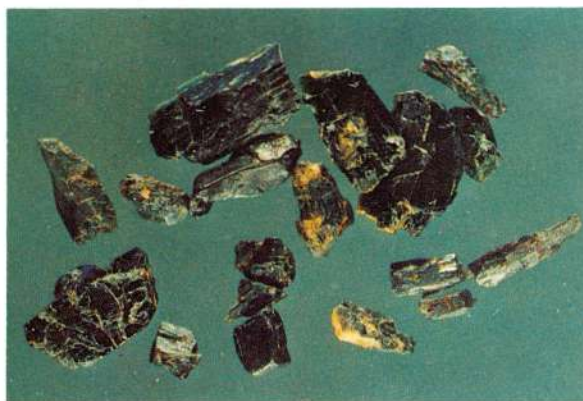
9 Hornblende × 14.

Grains émoussés.
Éluvions du Plessis, à l'ouest de Parthenay (Deux-Sèvres).

Hornblende

*Rounded grains.
Eluvium deposits from le Plessis, West of Parthenay
(Deux-Sèvres, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



ANTHOPHYLLITE $(\text{Mg,Fe})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Densité 2,85 à 3,20.

Peu fréquente dans les alluvions.

ANTHOPHYLLITE*Specific gravity 2.85 to 3.20.**Not very frequent in alluvium.***1 Anthophyllite × 10,5.**

Grains jaune pâle mats.

Alluvions de la région de Blakalu (Mali).

Anthophyllite*Unpolished pale yellow grains.**Alluvium from the Blakalu area (Mali).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Anthophyllite × 10,5.

Grains faiblement émousés.

Alluvions du Gabon.

Anthophyllite*Very slightly rounded grains.**Gabon alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Anthophyllite × 10,5.

Grains peu émousés de couleur claire limpide.

Alluvions du Mozambique.

Anthophyllite*Slightly rounded grains transparent to translucent.**Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

IMERINITE $\text{Na}_2(\text{Mg,Fe})_6\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{O,OH})_2$

Densité 3,02.

Très rare.

IMERINITE*Specific gravity 3.02.**Very rare.***4 Imerinite × 10,5.**

Éluvions de Madagascar.

Imerinite*Madagascar eluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

GLAUCOPHANE $\text{Na}_2(\text{Mg,Fe})_3\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Densité 3 à 3,15.

Peu fréquent dans les alluvions.

GLAUCOPHANE*Specific gravity 3 to 3.15.**Not very common in alluvium.***5 Glaucophane × 10,5.**

Cristaux fibreux peu émousés.

Sables de plage de l'île de Groix (Morbihan).

Glaucophane*Slightly rounded fibrous crystals.**Beach sands from the Groix island (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

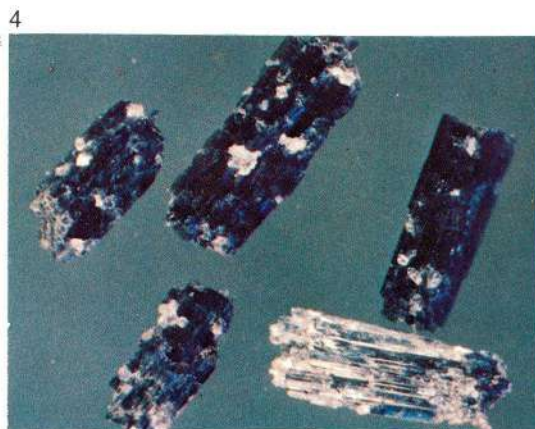
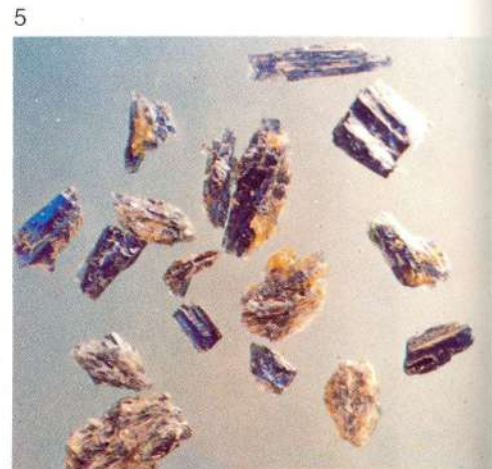
6 Glaucophane × 10,5.

Cristaux peu émousés avec gangue de mica.

Alluvions de la région d'Auray (Morbihan).

Glaucophane*Slightly rounded crystals with mica matrix.**Alluvium from the Auray area (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



PYROXÈNES

HÉDENBERGITE $\text{FeCaSi}_2\text{O}_6$ DIOPSIDE $\text{MgCaSi}_2\text{O}_6$ AUGITE $\text{Ca}(\text{Mg,Fe})(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$

Densité 3,2 à 3,6.

Minéraux fréquents dans les alluvions.

HEDENBERGITE**DIOPSIDE****AUGITE***Specific gravity 3.2 to 3.6.**Common minerals in alluvium.***1 Diopside × 10,5.**

Cristaux émoussés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Diopside*Rounded grains.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Hédenbergite × 10,5.

Cristaux prismatiques peu émoussés.

Alluvions de Brissac-Quincé (Maine-et-Loire).

Hedenbergite*Slightly rounded prismatic crystals.**Alluvium from Brissac-Quincé (Maine-et-Loire, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Hédenbergite × 10,5.

Cristaux émoussés.

Alluvions de Brissac-Quincé (Maine-et-Loire).

Hedenbergite*Rounded crystals.**Alluvium from Brissac-Quincé (Maine-et-Loire, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

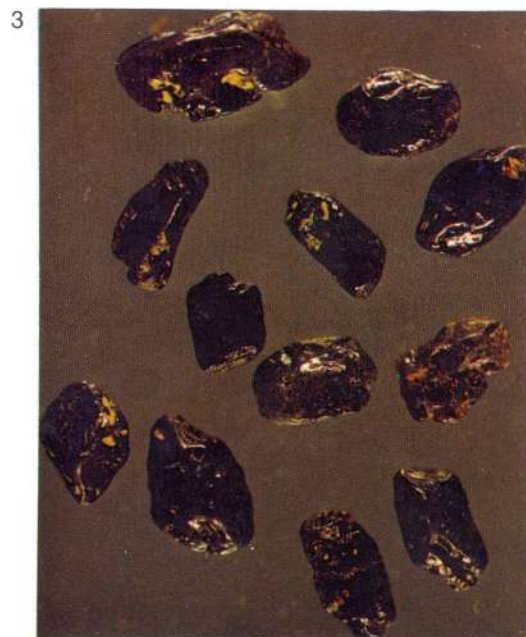
4 Diopside × 14.

Grains très émoussés.

Alluvions de la région de Vire (Calvados).

Diopside*Very rounded grains.**Alluvium from the Vire area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Hédenbergite × 14.

Grains émoussés.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Hedenbergite

Rounded grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Diopside-Augite × 14.

Grains émoussés luisants.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Diopside - Augite

Rounded shiny grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

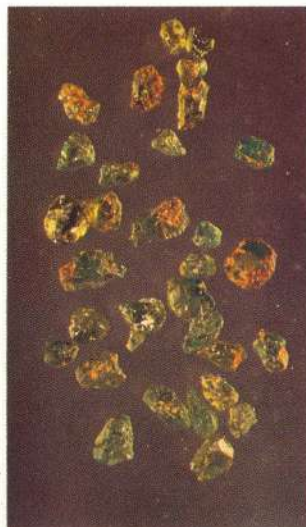
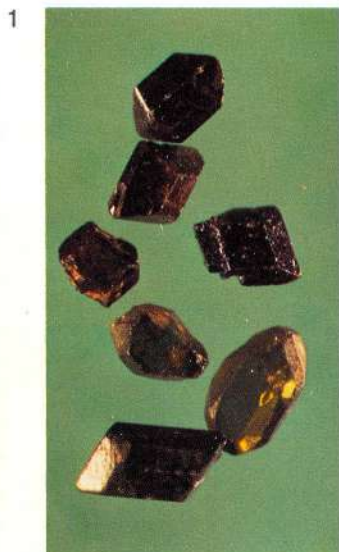
3 Diopside × 14.

Grains émoussés luisants.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Diopside

Rounded shiny grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4 Diopside et augite $\times 14$.

Grains émoussés luisants clairs (diopside) et vert foncé (augite).

Sables de plage, Pénestin (Morbihan).

Diopside and augite

Shiny rounded grains, light (diopside) and dark green (augite).

From beach sands at Penestin (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Diopside $\times 14$.

Variété chromifère en grains très émoussés. Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Diopside

Chromium variety. Very rounded grains.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Diopside $\times 10,5$.

Diopside jaune pâle, parfois maclé.

Alluvions de la vallée de la Barousse, commune de Loures-Barousse (Hautes-Pyrénées).

Diopside

Pale yellow crystals, sometimes twinned.

Alluvium from Barousse valley, near Loures-Barousse (Hautes-Pyrénées, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Toulouse.

7 Diopside - Augite $\times 10,5$.

Grains très émoussés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Diopside - Augite

Very rounded grains.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Augite $\times 14$.

Grains émoussés enrobés d'argile.

Alluvions de Bekrite, Moyen Atlas (Maroc).

Augite

Rounded grains coated with clay.

Alluvium from Bekrite, Middle Atlas (Morocco).

Coll. M. MOUNIR, SEGM, RABAT (Maroc).

9 Augite-Aegyrine $\times 14$.

Baguettes très allongées.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Augite-Aegyrine

Very elongated prismatic crystals.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6



8



9

7



HYPERSTHÈNE (Mg,Fe)SiO₃
 Densité 3,4 et 3,5.
 Peu fréquent dans les alluvions.

HYPERSTHÈNE

*Specific gravity 3.4 to 3.5.
 Not very frequent in alluvium.*

1 Hypersthène × 10,5.

Grains faiblement émoussés.
 Alluvions du Mozambique.

Hypersthene

*Very slightly rounded grains.
 Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Hypersthène × 10,5.

Grains altérés.
 Alluvions du Mozambique.

Hypersthene

*Weathered grains
 Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

3 Hypersthène × 14.

Variété noduleuse.
Alluvions de la région de Bruyères (Vosges).

Hypersthene

Nodular variety.
Alluvium from the Bruyères area (Vosges, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

SPODUMÈNE $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$

Densité 3,13 à 3,20.
Très rare dans les alluvions.

SPODUMENE

Specific gravity 3.13 to 3.20.
Very rare in alluvium.

4 Spodumène × 4,5.

Variété kunzite rose pâle.
Madagascar.

Spodumene

Pale pink kunzite variety.
Madagascar.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

RHODONITE MnSiO_3

Densité 3,4 à 3,6.
Très rare dans les alluvions.

RHODONITE

Specific gravity 3.4 to 3.6.
Very rare in alluvium.

5 Rhodonite × 14.

Grains roses peu émoussés.
Alluvions de Madagascar.

Rhodonite

Slightly rounded pink grains.
Madagascar alluvium.

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.



4



5

PÉRIDOTS (Mg,Fe)SiO₄

Densité 3,21 à 4.

Peu fréquents dans les alluvions. Localisés surtout dans les régions de roches basiques.

PERIDOTS

Specific gravity 3.21 to 4.

Not very common in alluvium. Generally located in mafic rocks area.

1 Olivine × 10,5.

Cristaux limpides à inclusions de mica noir.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Olivine

*Translucent crystals with black mica inclusions.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2 Olivine × 10,5.

Grains émoussés mats.

Alluvions près de Juigné-sur-Loire (Maine-et-Loire).

Olivine

Unpolished rounded grains.

Alluvium near Juigné-sur-Loire (Maine-et-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Olivine × 10,5.

Grains émoussés luisants.

Sables cénomaniens de Brissac (Maine-et-Loire).

Olivine

Rounded shiny grains.

From Cenomanian sands of Brissac (Maine-et-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Olivine × 10,5.

Grains émoussés luisants.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Olivine

Rounded shiny grains.

Alluvium from Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Fayalite × 14.

Cristaux peu émoussés.

Alluvions de la région d'Alençon (Orne).

Fayalite

Slightly rounded crystals.

Alluvium from the Alençon area (Orne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2



3



6 Fayalite $\times 10,5$.

Grains émoussés.
Alluvions de la région de Falaise (Calvados).

Fayalite

*Rounded grains.
Alluvium from the Falaise area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

HUMITE $Mg_7Si_3O_{12}(F,OH)_2$

Densité 3,1 à 3,2.
Très rare dans les alluvions.

HUMITE

*Specific gravity 3.1 to 3.2.
Very rare in alluvium.*

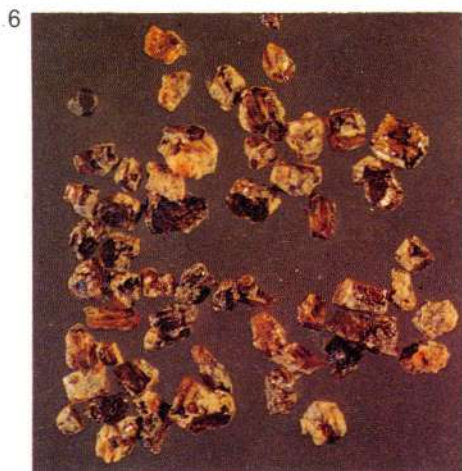
1 Humite $\times 10,5$.

Grains peu émoussés.
Alluvions de Madagascar.

Humite

*Slightly rounded grains.
Madagascar alluvium.*

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.



ÉPIDOTE $\text{Ca}_2(\text{Al,Fe})_3\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{OH}$

Densité 3,25 à 3,5.

Assez fréquente dans les alluvions.

EPIDOTE*Specific gravity 3.25 to 3.5.**Quite common in alluvium.***1 Épidote** × 10,5.

Grains très roulés.

Alluvions du Jebel Sarhro (Maroc).

Epidote*Very rounded grains.**Alluvium from Jebel Sarhro (Morocco).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Épidote × 12.

Cristaux prismatiques.

Alluvions de la région de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).

Epidote*Prismatic crystals.**Alluvium from the Belle-Isle-en-Terre area (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Épidote × 10,5.

Variété fibro-radiée.

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Epidote*Radiating fibrous variety.**Alluvium from Northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Saussurite × 10,5.

Silicates en voie d'altération en saussurite.

Alluvions du Pérou.

Saussurite*Silicates weathering into saussurite.**Peru alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Saussurite × 14.

Silicates altérés en saussurite.

Alluvions de la région de Condé-sur-Noireau (Calvados).

Saussurite*Silicates weathered into saussurite.**Alluvium from the Condé-sur-Noireau area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3

2



4

ALLANITE silicoaluminat de Ca, Ce, Fe.
Densité 3 à 4,2.
Minéral altérable, très rare dans les alluvions.

ALLANITE

Specific gravity 3 to 4.2
Weatherable mineral, very rare in alluvium.

6 Allanite × 10,5.

Cristaux tabulaires allongés.
Alluvions de la région du Vigan (Gard).

Allanite

Elongated or tabular crystals.
Alluvium from le Vigan area (Gard, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Allanite × 10,5.

Cristaux zonés, à cassure noire.
Alluvions de la région de Spézet (Finistère).

Allanite

Zoned crystals with black fracture.
Alluvium from the Spezet area (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

SCAPOLITE

WERNERITES silicoaluminates de Ca, Na (avec NaCl, CaCO₃).

Densité 2,57 à 2,74.
Rare dans les alluvions. Inhabituelle dans les concentrés en raison de sa légèreté.

WERNERITE

Specific gravity 2.57 to 2.74.
No common in alluvium. Unusual in concentrates because of its light weight.

8 Scapolite × 5.

Variété fibreuse.
Alluvions de Madagascar.

Scapolite

Fibrous variety.
Madagascar alluvium.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



TITANITE CaTiSiO_5

Densité 3,4 à 3,5.

Assez fréquent dans les alluvions.

TITANITE*Specific gravity 3.4 to 3.5.**Rather common in alluvium.***1 Titanite (sphène) × 10,5.**

Cristaux aplatis à bords tranchants.

Alluvions de la région de Saint-Clément, près de Vic-sur-Cère (Cantal).

Titanite*Wedge-shaped flattened crystals.**Alluvium from the St-Clement area, near Vic-sur-Cère (Cantal, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Titanite (sphène) × 10,5.

Cristaux aplatis bruns.

Alluvions de la région du Plouaret (Côtes-du-Nord).

Titanite (sphène)*Flattened brown crystals.**Alluvium from the Plouaret region (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Titanite (sphène) × 14.

Grains discoïdes très émoussés.

Alluvions de la région de Pierrefort (Cantal).

Titanite (sphène)*Very rounded discoïdal grains.**Alluvium from Pierrefort (Cantal, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Titanite (sphène) × 10,5.

Cristaux communs.

Alluvions de la rivière Nyawaronga, Nord Kivu (Zaire).



1



3



2



4

*Titanite (sphène)**Common crystals.**Alluvium from the Nyawaronga river, Northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 *Titanite (sphène)* × 14.*Cristaux légèrement altérés.**Éluvions de la région de Pornic (Loire-Atlantique).**Titanite (sphène)**Slightly weathered crystals.**Eluvium from the Pornic area (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 *Titanite (sphène)* × 10,5.*Formes en fer de lance.**Alluvions du massif du Tichka, Haut Atlas (Maroc).**Titanite (sphène)**Swallow tail twins.**Alluvium from the Tichka massif, High Atlas (Morocco).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 *Titanite (sphène)* × 14.*Grains bien émoussés.**Alluvions du Mozambique.**Titanite (sphène)**Very rounded grains.**Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6



7

joefa.

1 Titanite (sphène) × 14.

Grains émoussés luisants.
Alluvions du Mozambique.

Titanite (sphene)

*Rounded shiny grains.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Titanite × 35.

Agrandissement de la photo précédente.

Titanite

Enlargement of the above photo.

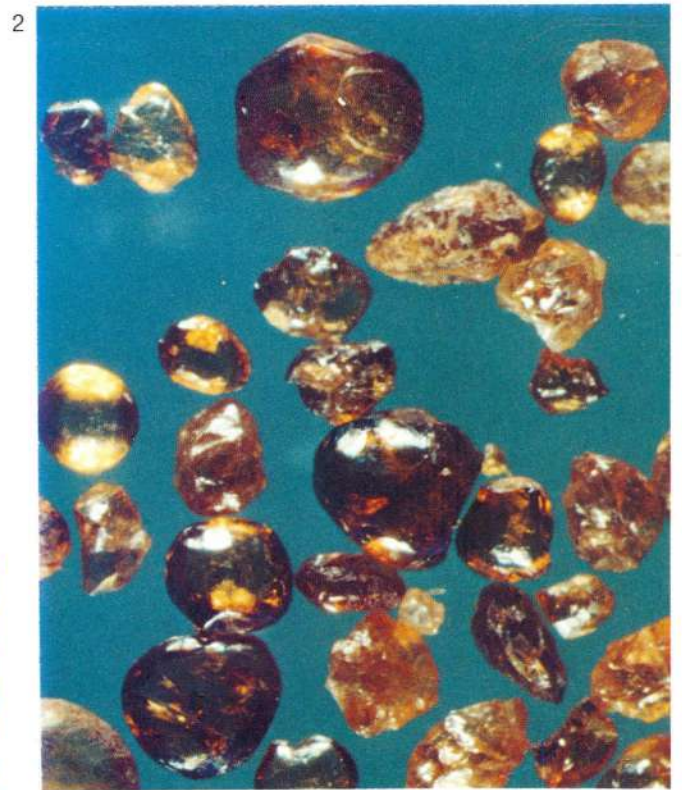
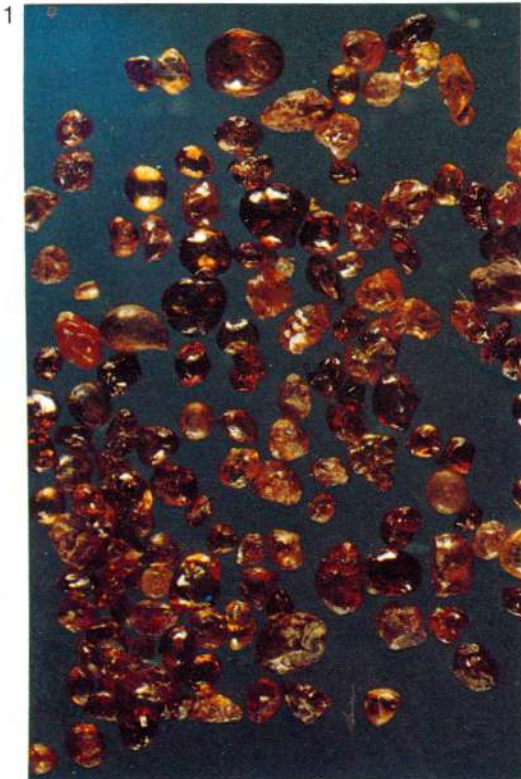
3 Titanite (sphène) × 14.

Grains peu émoussés de couleur claire.
Alluvions de la région de Massiac (Cantal).

Titanite (sphene)

*Fairly rounded light grains.
Alluvium from the Massiac area (Cantal, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

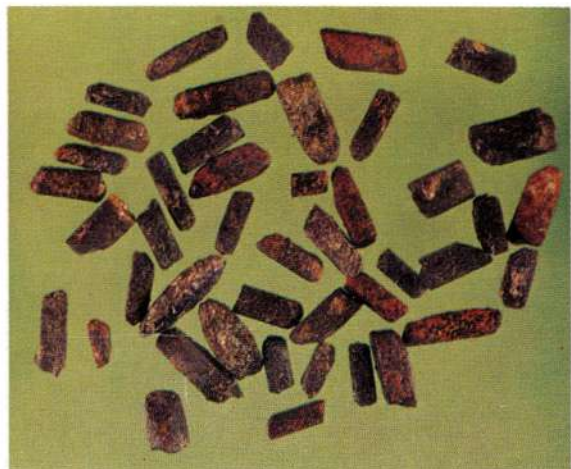


ANDALOUSITE Al_2SiO_5

Densité 3,16 à 3,20.

Minéral assez fréquent dans les alluvions.

Utilisé dans l'industrie des réfractaires.

ANDALUSITE*Specific gravity 3.16 to 3.20.**Quite common mineral in alluvium.**Used in refractory industry.***1 Andalousite** × 10,5.

Grains bien roulés.

Alluvions de Langonnet (Morbihan).

Andalusite*Very rounded grains.**Langonnet alluvium (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Andalousite × 10,5.

Cristaux de section carrée et terminaison aiguë de chialstolite brune.

Alluvions de la bordure du massif de Quintin (Côtes-du-Nord).

Andalusite*Brown chialstolite crystals with square cross section and sharp termination.**Alluvium from the edge of the Quintin massif (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Andalousite × 10,5.Grains à inclusions carbonneuses (variété chialstolite).
Alluvions de Péaule (Morbihan).**Andalusite***Grains showing graphitic inclusions (chialstolite variety).**Péaule alluvium (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Andalousite × 14.

Grains bien roulés.
Alluvions des Landes.

Andalusite

Very rounded grains.
Alluvium from les Landes (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Toulouse.

2 Andalousite × 14.

Grains cassés d'andalousite bleu-vert.
Bordure du massif de Quintin (Côtes-du-Nord).

Andalusite

Blue-green broken grains.
Edge of the granitic massif of Quintin (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Andalousite × 4.

Coupe transversale d'un cristal de chiastolite, inclusions en forme de croix.
Alluvions de Madagascar.

Andalusite

Transverse section of a chiastolite crystal showing cross-like inclusions. Madagascar alluvium.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

4 Andalousite × 10,5.

Cristal de chiastolite roulé. Inclusions en forme de croix.
Alluvions de Leynhac (Cantal).

Andalusite

Rounded chiastolite crystal, with cross-like pattern.
Leynhac alluvium (Cantal, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

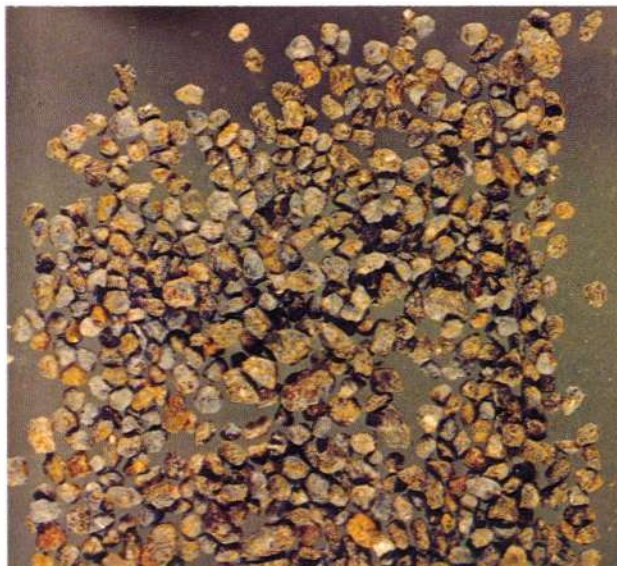
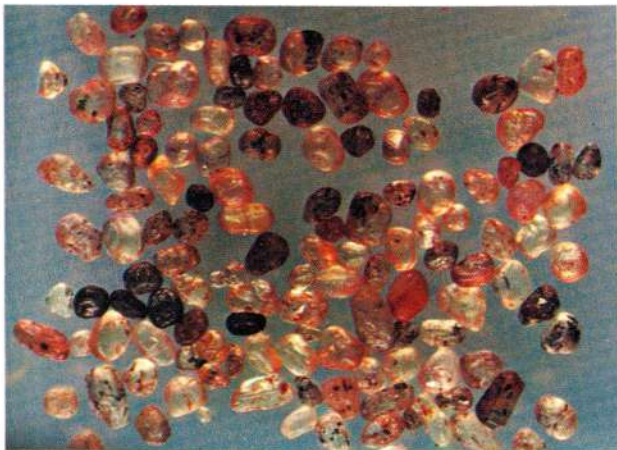
5 Andalousite × 10,5.

Grains de chiastolite altérés.
Alluvions de Leynhac (Cantal).

Andalusite

Weathered chiastolite grains.
Leynhac alluvium (Cantal, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



6 Andalousite × 10,5.

Cristaux de section carrée (chiastolite).
Alluvions de Mur-de-Bretagne (Côtes-du-Nord).

Andalusite

*Square-cross section crystals (chiastolite).
Mur-de-Bretagne alluvium (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Andalousite × 10,5.

Cristaux prismatiques limpides.
Alluvions de l'Odet (Finistère).

Andalusite

*Prismatic translucent crystals.
Alluvium from the Odet river (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6



7

SILLIMANITE Al_2SiO_5

Densité 3,24.

Fréquente dans les alluvions. Utilisé dans l'industrie des réfractaires.

SILLIMANITE

Specific gravity 3.24.

Common in alluvium. Used in refractory industry.

1 Sillimanite × 10,5.

Grains de structure fibreuse.
Alluvions du Morbihan.

Sillimanite

*Grains of fibrous structure.
Morbihan alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Sillimanite × 10,5.

Cristaux en plaquettes.
Alluvions des environs de Sarule, province de Nuoro,
Sardaigne.

Sillimanite

*Plates crystals.
Alluvium from the Sarule area, province of Nuoro,
Sardinia.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2

1 Sillimanite $\times 6$.

Grains grossiers de structure fibreuse ou fibro-radiée.
Alluvions de Saint-Hilaire du Harcouet (Manche).

Sillimanite

Rough grains with a fibrous or radiated structure.
St-Hilaire du Harcouet alluvium (Manche, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Sillimanite $\times 14$.

Cristaux en plaquettes.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Sillimanite

Plate crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Sillimanite $\times 10,5$.

Lame renfermant des inclusions d'ilménite et de micas.
Alluvions de la région de Questembert (Morbihan).

Sillimanite

Plate enclosing ilmenite and mica inclusions.
Alluvium from the Questembert area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Sillimanite $\times 14$.

Grains bien émoussés.
Alluvions des environs d'Hilsenheim (Bas-Rhin).

Sillimanite

Very rounded grains.
Alluvium from the Hilsenheim area (Bas-Rhin, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1

2



3



4

DISTHÈNE Al_2SiO_5

Densité 3,56 à 3,67.

Assez fréquent dans les alluvions. Utilisé dans l'industrie des réfractaires.

KYANITE

Specific gravity 3.56 to 3.67.

Quite common in alluvium. Used in refractory industry.

1 Disthène × 10,5.

Cristaux de différentes couleurs.

Alluvions du Morbihan.

Kyanite

Crystals of various colours.

Morbihan alluvium (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Sillimanite et disthène × 6.

Fibrolite très roulée (à gauche) et disthène pierreux très émoussé.

Alluvions de Diamantina, Minas Gerais, (Brésil).

Sillimanite and kyanite

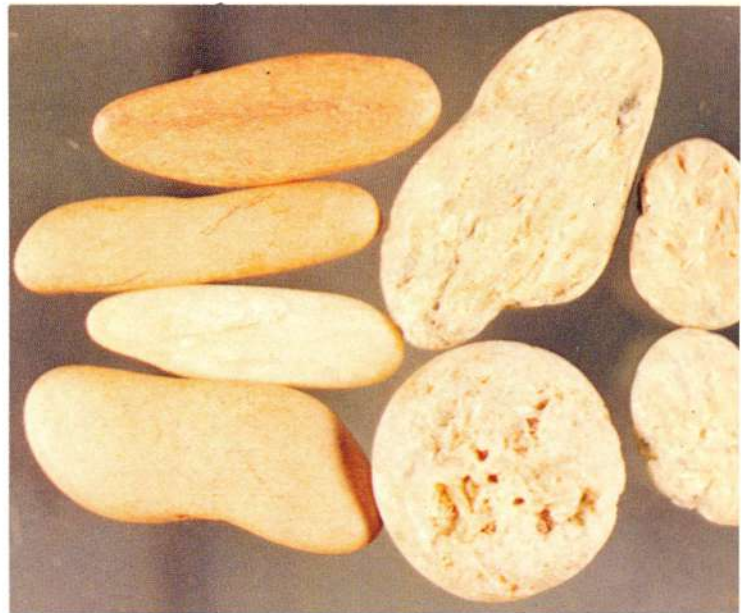
Very rounded fibrolite (upper part) and very rounded stone-like kyanite.

Alluvium from Diamantina, Minas Gerais, (Brazil).

Coll. Musée École des Mines de Paris.



1



2

1 Disthène $\times 10,5$.

Baguettes montrant parfois des flexures originelles.
Alluvions de Masisi Saké (Zaïre).

Kyanite

Blades, showing sometimes original deformations.
Alluvium from Masisi Saké (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Disthène $\times 6$.

Baguettes prismatiques émoussées.
Alluvions de Palha de Arros, Diamantina (Brésil).

Kyanite

Rounded prismatic blades.
Alluvium from Palha de Arros, Diamantina (Brazil).

Coll. Musée de l'École des Mines de Paris.

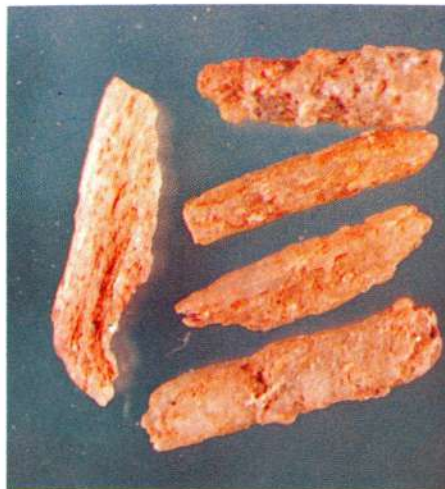
3 Disthène $\times 10,5$.

Cristaux maclés (très rares).
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Kyanite

Twinned crystals (very rare).
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1

2



3



STAUROTIDE $(\text{Fe,Mg})_4\text{Al}_{18}\text{Si}_8\text{O}_{46}(\text{OH})_2$

Densité 3,7.

Très fréquente et souvent abondante.

STAUROLITE

Gravité 3,7.

Very common and often abundant.

1 Staurotide × 10,5.

Grains émoussés.

Alluvions des hautes terrasses du Blavet, Roc Saint-André (Morbihan).

Staurolite

Rounded grains.

Alluvium from the upper terraces of the Blavet river, Roc St-André (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Staurotide × 14.

Petits grains très roulés provenant des plages des Landes.

Staurolite

Small very rounded grains. From beaches of the Landes area (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Toulouse.

3 Staurotide × 10,5.

Grains émoussés à surface piquetée.

Alluvions de la région de Limerzel (Morbihan).

Staurolite

Rounded grains showing a rugged surface.

Alluvium from the Limerzel area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Staurotide × 8.

Grains très émoussés avec des inclusions de petits grenats parfois altérés (empreintes).

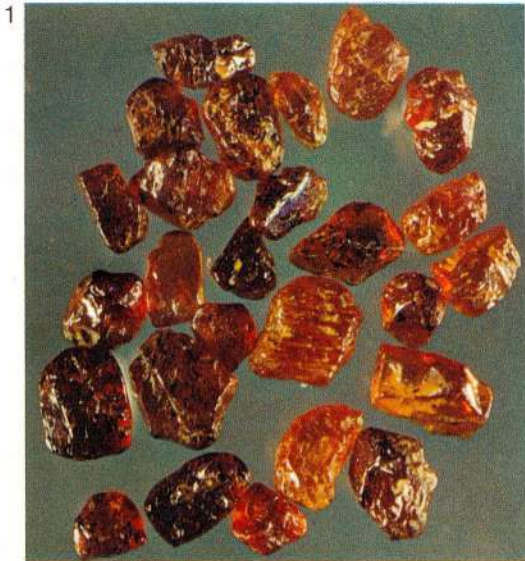
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Staurolite

Very rounded grains with inclusions of garnets sometimes weathered (prints).

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Staurotide $\times 10,5$.

Cristaux prismatiques et maclés.
Alluvions de la région du Faouët (Morbihan).

Staurolite

Prismatic and twinned crystals.
Alluvium from the le Faouët area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2-3 Staurotide $\times 28$.

Cristaux maclés.
Alluvions du Morbihan.

Staurolite

Twinned crystals.
Morbihan alluvium (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Staurotide $\times 10,5$.

Cristaux prismatiques et maclés.
Alluvions de la région de Questembert (Morbihan).

Staurolite

Prismatic and twinned crystals.
Alluvium from the Questembert area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3



4

GRENATS $(\text{Fe,Mg,Ca,Mn})_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$

Densité 3,4 à 4,2.

Très fréquents dans les alluvions, souvent abondants, sous la forme de dodécaèdres plus ou moins émoussés ou en grains de forme irrégulière.

GARNETS

Specific gravity 3.4 to 4.2.

Very common in alluvium, often abundant, in dodecahedral crystals more or less rounded, or in irregular grains.

1 Grenat × 10,5.

Grains de formes roulées roses, luisants.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Garnet

Pink shiny grains with rounded shape.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Grenat × 10,5.

Cristaux émoussés et fendus.
Alluvions du Kivu (Zaïre).

Garnet

Rounded and indented crystals.
Kivu alluvium (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Grenat × 10,5.

Cristaux d'aspect cubique rose clair.
Alluvions de la région de Quimper.

Garnet

Light pink cubic crystals.
Alluvium from the Quimper area (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

1 Grenat $\times 10,5$.

Fragments plats émoussés.
Alluvions du Mozambique.

Garnet

Rounded flat fragments.
Mozambique alluvium.

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

2 Grenat $\times 10,5$.

Fragments en lamelles de couleur jaune miel.
Alluvions de Kania, Nord Shaba (Zaïre).

Garnet

Honey-yellow lamellae in fragments.
Kania alluvium northern Shaba (Zaïre).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

3 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux avec faces striées, parfois d'aspect cubique.
Alluvions de Kania, Nord Shaba (Zaïre).

Garnet

Crystals with striated faces, sometimes cubic.
Alluvium from Kania, northern Shaba (Zaïre).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

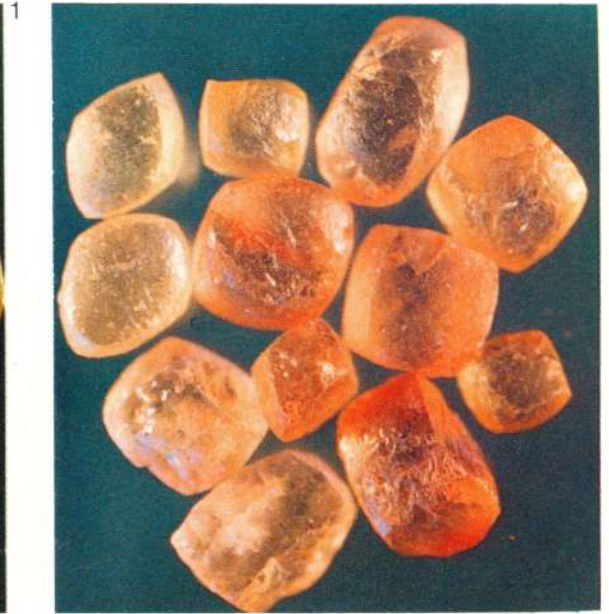
4 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux d'aspect cubique, jaune orangé.
Alluvions de la République Populaire du Congo.

Garnet

Orangey-yellow cubic crystals.
Alluvium from the Peoples' Republic of Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.



4



2



3

5 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux avec faces striées, très peu émoussés.
Alluvions du Jura.

Garnet

*Very slightly rounded crystals with striated faces.
Jura alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux de couleur jaune verdâtre.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Garnet

*Greenish-yellow crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux avec faces lisses.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Garnet

*Crystals with smooth faces.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Grenat $\times 4,5$.

Variété spessartite en grains émoussés luisants.
Alluvions de Madagascar.

Garnet

*Rounded shiny grains of spessartite variety.
Madagascar alluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



5



6



7



8

1 Grenat $\times 10,5$.

Grains de grossulaire.
Alluvions de San Payo, Galice (Espagne).

Garnet

*Grains of grossular variety.
Alluvium from San Payo, Galicia (Spain).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux roses d'aspect cubique.
Alluvions de Shaba (Zaire).

Garnet

*Pink cubic crystals.
Shaba alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Grenat $\times 14$.

Petits cristaux transparents jaune pâle.
Alluvions près de Sintra (Portugal).

Garnet

*Small pale yellow transparent crystals.
Alluvium near Sintra (Portugal).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Grenats $\times 10,5$.

1. Agrégat fin.
2. Cristal fendu à l'emplacement d'un mica disparu.
3. Fragment de cristal montrant des figures en touffes plus claires.
4. Fragment de cristal à surface ravinée.
5. Agrégat fin (grenatite) incluant des cristaux plus gros et de couleur foncée.

Garnets

1. *Fine-granular agregate.*
2. *Crystal cut where a mica crystal has disappeared.*
3. *Fragment of crystal showing lighter acicular patterns.*
4. *Crystal fragment with a furrowed surface.*
5. *Fine-granular aggregate (grenatite) enclosing dark coarser crystals.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux de couleur jaune miel à noirâtre, avec faces striées.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Garnet

Honey-yellow to almost black crystals with striated faces.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Grenat $\times 10,5$.

Cristaux et fragments opaques, altérés, blanc à brun (très rare).

Alluvions de la région de Meymac (Corrèze).

Garnet

Weathered opaque crystals and fragments, ranging from white to brown (very rare).

Alluvium from the Meymac area (Corrèze, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Grenat $\times 14$.

Microcristaux de diverses teintes, principalement jaunes.

Alluvions de Cantoneria, Manasuddas (Sardaigne).

Garnet

Micro-sized crystals of various colours mainly yellow.

Cantoneria alluvium, Manasuddas (Sardinia).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6



7

1 Grenat × 10,5.

Cristaux d'aspect cubique enrobés partiellement d'hydroxyde de fer.
Alluvions du Mali.

Garnet

*Cube-shaped crystals partly coated with iron hydroxyde.
Mali alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Grenat × 10,5.

Cristaux de couleur jaune (topazolite).
Éluvions provenant de schistes, près d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Garnet

*Yellow crystals (topazolite).
Eluvium deposits from schists, near Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Grenat × 10,5.

Grains roulés de grenatite.
Alluvions de Fritot, près des Pieux (Manche).

Garnet

*Rounded grains of grenatite.
Alluvium from the Fritot area near les Pieux (Manche, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Grenat × 14.

Fragments de cristaux vert clair (grossulaire).
Éluvions de la région d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Garnet

*Light green crystal fragments (grossular).
Eluvium deposits from the Abbaretz area (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Grenat × 10,5.

Cristaux de couleur claire, opaques.
Alluvions de la région du Drennec (Finistère).

Garnet

*Pale opaque crystals.
Le Drennec alluvium (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Grenats × 14.

Cristaux avec faces striées de couleur noir de fumée (mélanite).
Alluvions de la région de Nyawaronga (Zaïre).

Garnets

*Dark smoky brown crystals showing striated faces (melanite).
Alluvium from the Nyawaronga area (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7 Pyrope × 8.

Cristaux légèrement émoussés.
Alluvions de Kamfersdan (Afrique du Sud).

Pyrope

Slightly rounded crystals.
Kamfersdan alluvium (South Africa).

Coll. A. PARFENOFF, Orléans.



6

8 Pyrope × 10,5.

Grains et esquilles.
Alluvions de la Côte-d'Ivoire.

Pyrope

Grains and splints.
Alluvium from the Ivory Coast.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

9 Pyrope × 10,5.

Fragments de cristaux.
Alluvions de Kamfersdan (Afrique du Sud).

Pyrope

Crystal fragments.
Kamfersdan alluvium (South Africa).

Coll. A. PARFENOFF, Orléans.

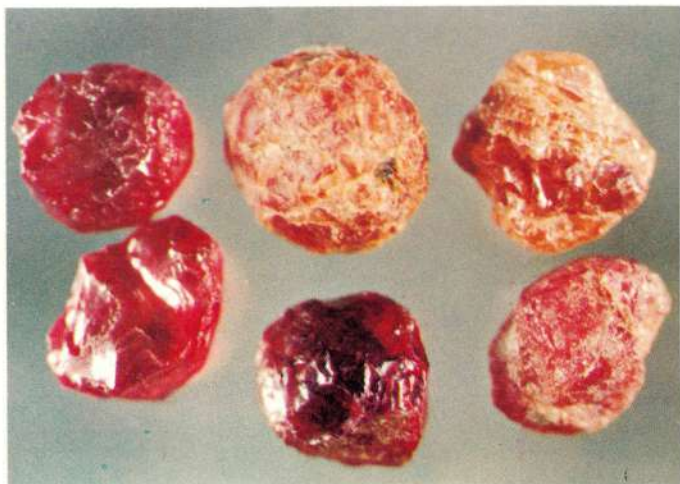
10 Pyrope × 10,5.

Grains et esquilles.
Alluvions de l'Angola.

Pyrope

Grains and splints.
Angola alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7



9



8



10

ZIRCON SiO_4Zr

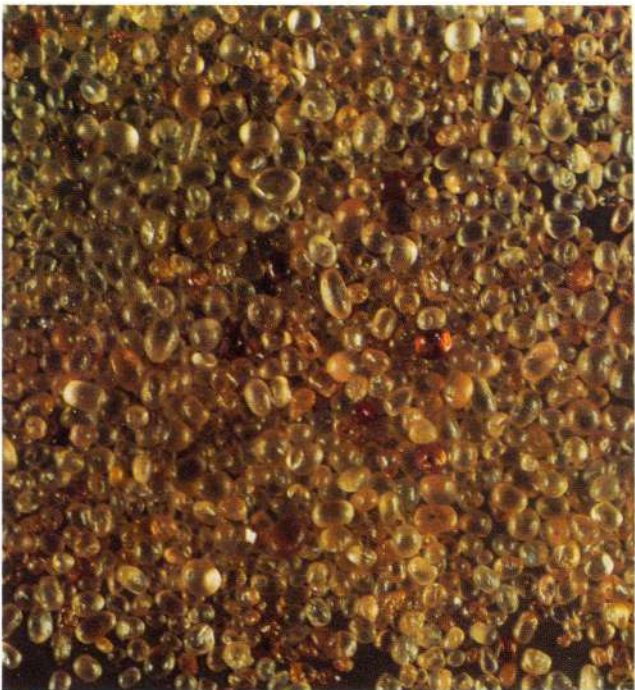
Densité 4,2 à 4,9.

Minéral très fréquent dans les alluvions. Très dur et peu altérable. Se rencontre pratiquement dans tous les types d'alluvions, toujours en très petits cristaux. Pierre de joaillerie ; minéral de zirconium ; utilisation dans l'industrie des réfractaires.

ZIRCON

Specific gravity 4.2 to 4.9.

Very common mineral in alluvium which is very hard and not easily altered. Found in almost every type of alluvium, always in very small crystals. Used as a gemstone; zirconium ore; used in refractory industry.

**1 Zircon** × 10,5.

Grains très émoussés, luisants.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Zircon

Very rounded shiny grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Zircon × 10,5.

Cristaux opaques de diverses couleurs, rapportés au malacon.
Alluvions de la Côte-d'Ivoire.

Zircon

Opaque crystals of various colours linked to malacon.
Alluvium from the Ivory Coast.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Zircon × 10,5.

Cristaux blanc laiteux.
Alluvions de Lastourville (Gabon).

Zircon

Milk-white crystals.
Lastourville alluvium (Gabon).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4 Zircon $\times 10,5$.

Grains faiblement émoussés.
Alluvions de la rivière Odet (Finistère).

Zircon

Slightly rounded grains.
Alluvium from the Odet river (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4

5 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux de variété malacon.
Alluvions de N'Zolé, Kivu (Zaire).

Zircon

Crystals of malacon variety.
N'Zole alluvium, Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux bipyramidaux-prismatiques.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Zircon

Dipyramidal prismatic crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux en prismes quadratiques aplatis.
Alluvions d'Eygurande (Corrèze).

Zircon

Flattened tetragonal prisms.
Eygurande alluvium (Corrèze, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



6



5



7

1 Zircon $\times 14$.

Grains très émoussés de granulométrie fine et régulière, provenant des schistes paléozoïques d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Zircon

Very rounded fine, regular grains, from Paleozoic schists at Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Zircon $\times 14$.

Prismes courts bipyramidés. Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Zircon

Short dipyrmidal prisms. Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux roses émoussés. Alluvions de Makokou (Gabon).

Zircon

Rounded pink crystals. Makokou alluvium (Gabon).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Zircon $\times 10,5$.

Grains émoussés luisants. Éluvions d'Australie.

Zircon

Rounded shiny grains. Australia eluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3



2



4

5 Zircon $\times 14$.

Microcristaux des grès armoricains (Ordovicien inférieur).
La Glacerie (Manche).

Zircon

*Microcrystals from Armorican sandstone (late Ordovician).
La Glacerie (Manche, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Zircon $\times 51$.

Cristal maclé avec un xénotime.
Alluvions de le Faouet (Morbihan).

Zircon

*Twinned cristal enclosing xenotime.
Alluvium near le Faouet (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Zircon $\times 42$.

Agrandissement de la photo n° 5.

Zircon

Enlargement of the photo n° 5.

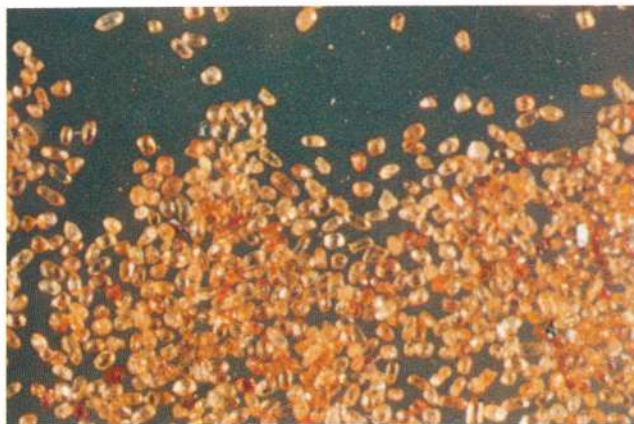
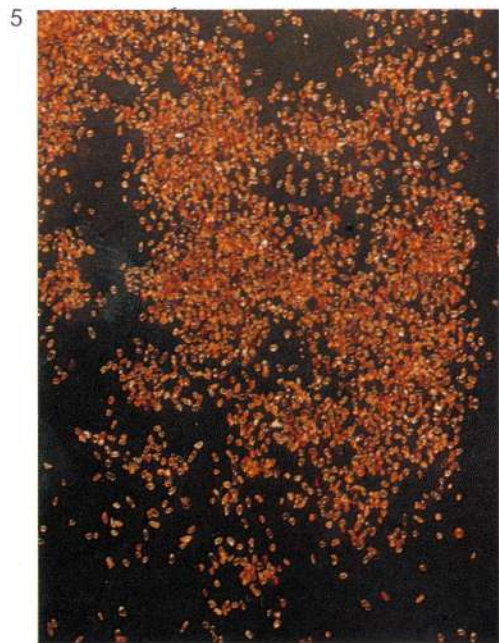
8 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux très émoussés.
Alluvions de Shaba (Zaire).

Zircon

*Very rounded crystals.
Shaba alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1

1 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux jaune citrin.
Alluvions de Meslay (Mayenne).

Zircon

Citrine-yellow crystals.
Meslay alluvium (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Zircon $\times 10,5$.

Grains en choux-fleurs, opaques.
Alluvions de Galice (Espagne).

Zircon

"Cauliflower-shaped" opaque grains.
Galicía alluvium (Spain).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux altérés, rapportés au malacon.
Alluvions du Lutunguru (Zaire).

Zircon

Altered crystals, linked to malacon.
Lutunguru alluvium (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Zircon $\times 14$.

Cristaux incolores, limpides.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Zircon

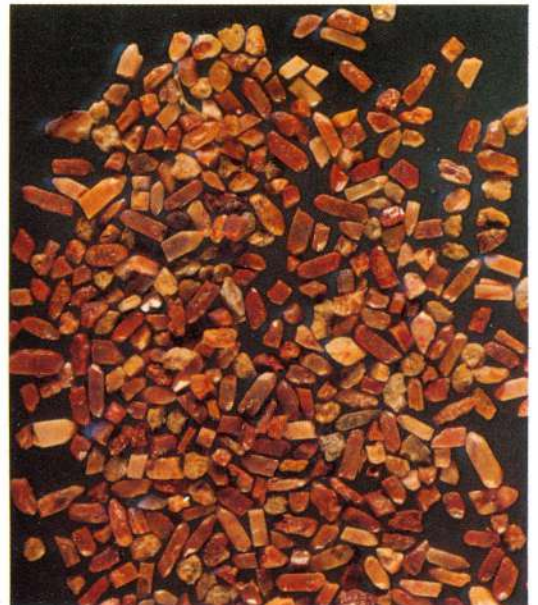
Colorless translucent crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2



3



5 Zircon × 14.

Grains de teinte rouge hyacinthe parfaitement roulés.
Alluvions de Makokou (Gabon).

Zircon

*Perfectly rounded hyacinth-colored crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Zircon × 14.

Grains très émoussés.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Zircon

*Very rounded grains.
Alluvium deposits from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Zircon × 10,5

Cristaux prismatiques bipyramidés, en partie variété
hyacinthe.
Alluvions de la région de Lannion (Côtes-du-Nord).

Zircon

*Dipyramidal prismatic crystals, some of the hyacinth
variety.
Alluvium from the Lannion area (Côtes-du-Nord, Fr.).*

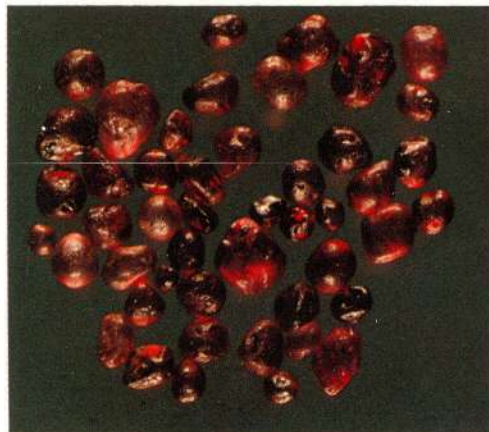
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4



6



5



7

1. Zircon $\times 10,5$

Variété métamicte à surface mamelonnée.
Alluvions du Massif volcanique de Ngoutou (Gabon).

Zircon

Metamict variety with mammillary surface.
Alluvium from the volcanic formation of Ngoutou (Gabon).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Zircon $\times 28$

Grossissement de la photo précédente.

Zircon

Enlargement of the previous photo.

3 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux bleu-vert.
Alluvions de Ndangui (Gabon).

Zircon

Blue-green crystals.
Ndangui alluvium (Gabon).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Zircon $\times 10,5$.

Cristaux légèrement émoussés, luisants, variété hyacinthe.

Alluvions d'Espoly près du Puy (Haute-Loire).

Zircon

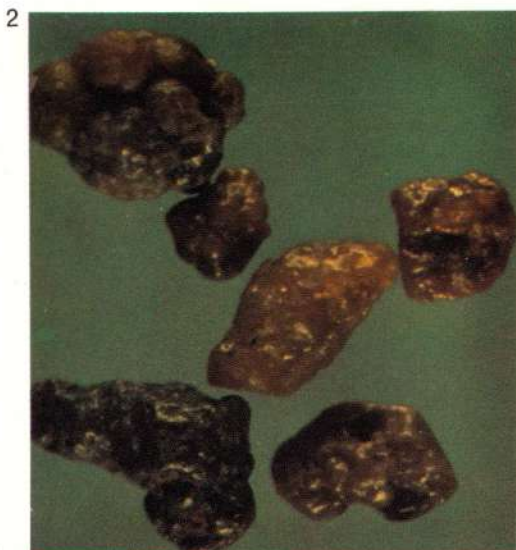
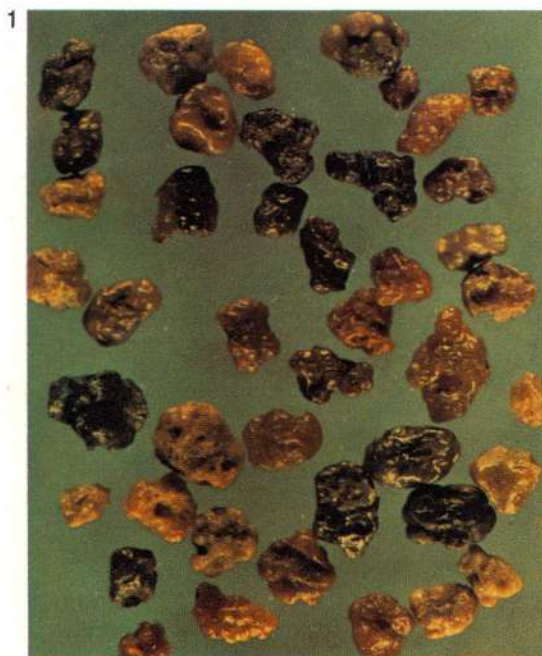
Shiny slightly rounded crystals of hyacinth variety.
Alluvium from Espoly near le Puy (Haute-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., La-Roche-Blanche.

5 Zircon $\times 14$.

Grains octaédriques émoussés. Un cristal présente la couleur rarissime bleue.

Alluvions de la province de la Nouvelle Galles du Sud (Australie).



Zircon

Rounded octahedral grains. One of them displaying an extremely rare blue colour.

Alluvium from New South Wales (Australia).

Musée École des Mines, Paris.

6 Zircon × 14.

Prismes quadratiques aplatis de zircon jaune. Alluvions des environs de Meymac (Corrèze).

Zircon

Yellow flattened quadratic prisms.

Alluvium from the Meymac area. (Corrèze, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Zircon × 14.

Cristaux verts (variété très rare).

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Zircon

Green crystals (very rare variety).

Alluvium from Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Zircon × 14.

Variété rouge.

Alluvions de la région de Moncoutant (Deux-Sèvres).

Zircon

Red variety.

Alluvium from the Moncoutant area (Deux-Sèvres, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

9 Zircon × 14.

Variété hyacinthe récoltée dans les résidus de lavage des argiles diamantifères.

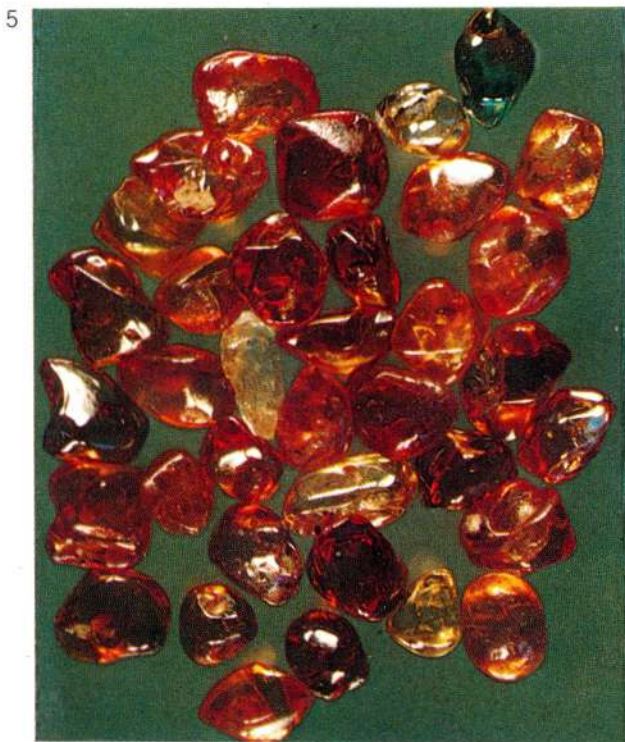
Province de Bahia (Brésil).

Zircon

Hyacinth variety collected from diamond-bearing clay tailings.

Bahia Province (Brazil).

Coll. Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.



CORDIÉRITE $(Mg,Fe)_2Al_4Si_5O_{18}$

Densité 2,6.

Minéral léger, inhabituel dans les concentrés d'alluvions.

CORDIERITE*Specific gravity 2.6.**Light mineral, unusual in alluvial concentrates.***1 Cordiérite × 10,5.**

Cristaux bleutés.

Alluvions de Norvège.

Cordierite*Bluish crystals.**Norway alluvium.*

Coll. Lab. B.R.G.M., La Roche Blanche.

2 Cordiérite × 14.

Cristaux dichroïques.

Alluvions de Madagascar.

Cordierite*Dichroic crystals.**Madagascar alluvium.*

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.

**SAPPHIRINE** $Mg_2Al_4SiO_{10}$

Densité 3,45.

Très rare dans les alluvions.

SAPPHIRINE*Specific gravity 3.45.**Very rare in alluvium.***1 Sapphirine × 14.**

Grains légèrement émousés.

Alluvions de Madagascar.

Sapphirine*Slightly rounded grains.**Madagascar alluvium.*

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.



PUMPELLYITE $\text{Ca}_4(\text{Al,Fe,Mg})_6\text{Si}_6\text{O}_{23}(\text{OH})_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Densité 3,2.

Très rare dans les alluvions.

PUMPELLYITE

Specific gravity 3.2.

Very rare in alluvium.

1 Pumpellyite × 10,5.

Grains roulés d'aspect sphérique.

Alluvions d'Arabie Saoudite.

Pumpellyite

Rounded spherical grains.

Saudi Arabia alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Pumpellyite × 10,5.

Grains formés d'un agrégat de petits nodules, d'aspect mamelonné.

Alluvions de la région de Bekrit, Moyen Atlas (Maroc).

Pumpellyite

Grains formed by an aggregate of small balls with a mamillary surface.

Alluvium from the Bekrit area, Middle Atlas (Morocco).

Coll. M. MOUNIR, S. E. G. M., Rabat (Maroc).



GRANDIDIÉRITE borosilicate Fe,Mg,Ca,Na .

Densité 3.

Très rare dans les alluvions.

GRANDIDIÉRITE

Specific gravity 3.

Very rare in alluvium.

1 Grandidiérite × 10,5.

Fragments de prismes.

Alluvions de Madagascar.

Grandidierite

Prismatic crystal fragments.

Madagascar alluvium.

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.



GLAUCONITE silicate Al, K, Fe, Mg hydraté.

Densité 2,2 à 2,4.

Très fréquente dans les alluvions des régions sédimentaires.

GLAUCONITE

Specific gravity 2.2 to 2.4.

Very common in alluvium from sedimentary regions.

1 Glaucosite × 14.

Grains de couleur verte habituelle.

Sables de Seiches-sur-Loir (Maine-et-Loire).

Glaucosite

Grains of the usual green variety.

Sands from Seiches-sur-Loir (Maine-et-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Grossissement de la photo précédente.
Enlargement of the above photo.

3 Glaucosite × 14.

Grains brunis par l'altération.

Alluvions de Vimoutiers (Orne).

Glaucosite

Grains turning brown by weathering.
Vimoutiers alluvium (Orne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Glaucosite × 14.

Grains xénomorphes.

Alluvions de Côte-d'Ivoire.

Glaucosite

Xenomorphous grains.
Alluvium from the Ivory Coast.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



3

2



4

MAGNÉTITE Fe_3O_4

Densité 5,17.

Très fréquente dans les alluvions, sous des aspects très variés : octaèdres, billes, plaquettes.

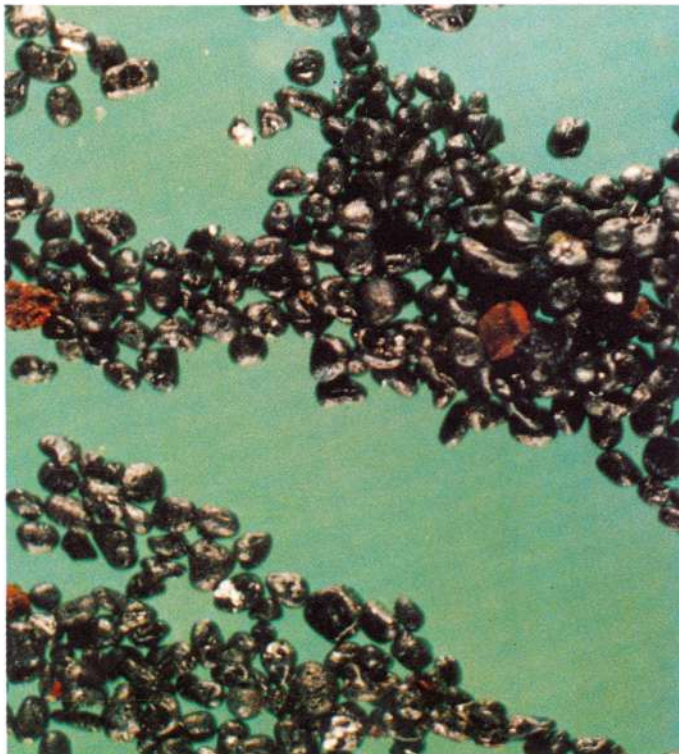
MAGNETITE

Specific gravity 5.17.

Very frequent in alluvium, occurs in various forms such as: octahedrons, balls, plates.



1



2

1 Magnétite × 14.

Grains très émoussés.

Alluvions de Limerzel (Morbihan).

Magnetite

Very rounded grains.

Limerzel alluvium (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Magnétite × 30.

Grossissement de la photo précédente.

Magnetite

Enlargement of the above photo.

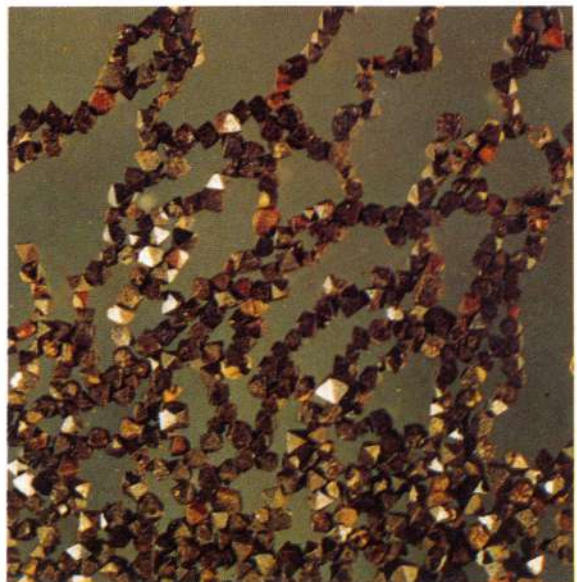
3 Magnétite × 14.

Octaèdres provenant des alluvions de la région de Mur-de-Bretagne (Côtes-du-Nord).

Magnetite

Octahedrons from alluvium in the Mur-de-Bretagne area (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



3

1 Magnétite × 34.

Grossissement de la photo 3 p. 77.

*Magnetite**Enlargement of the photo 3 p. 77.*

2 Magnétite × 10,5.

Plaquettes.

Éluvions de la rivière de Kania, Shaba (Zaïre).

*Magnetite**Plates.**Eluvium from the Kania river, Shaba (Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Magnétite × 14.

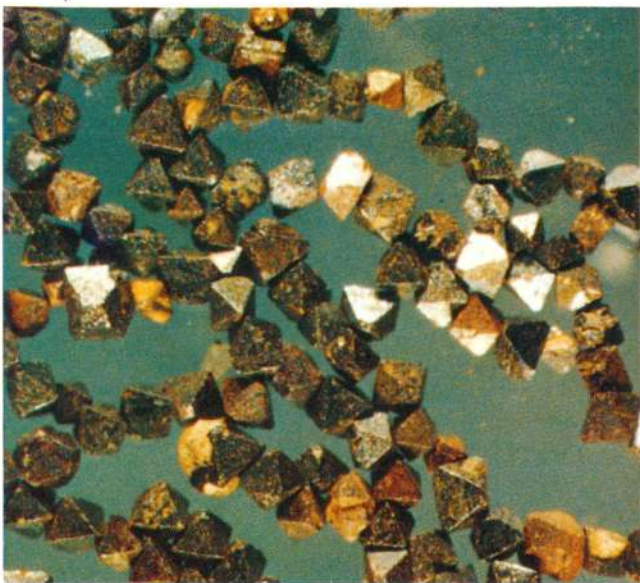
Grains émoussés enrobés d'argile.
Alluvions près de Liptako (Niger).*Magnetite**Rounded grains coated with clay.
Alluvium near Liptako (Niger).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

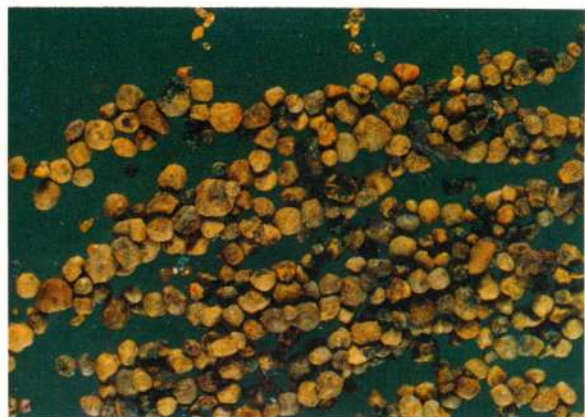
4 Magnétite × 14.

Billes provenant des alluvions de Guéméné-Penfao
(Loire-Atlantique).*Magnetite**Spheres from alluvium at Guéméné-Penfao (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3



2



4

5 Magnétite × 14.

Microbilles de 40 à 60 microns.
Alluvions de l'Odet (Finistère).

Magnetite

*Microspheres. Diameter 40 to 60 microns.
Alluvium from the Odet river (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Magnétite × 43.

Grossissement de la photo n° 4.

Magnetite

Enlargement of the photo 4.



5

7 Magnétite × 14.

Octaèdres enrobés d'argile.
Latérite de la province de Kivu (Zaïre).

Magnetite

*Octahedrons coated with clay.
Laterite from the Kivu province (Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Magnétite × 10,5.

Grains enrobés de micas.
Alluvions de la province de Kivu (Zaïre).

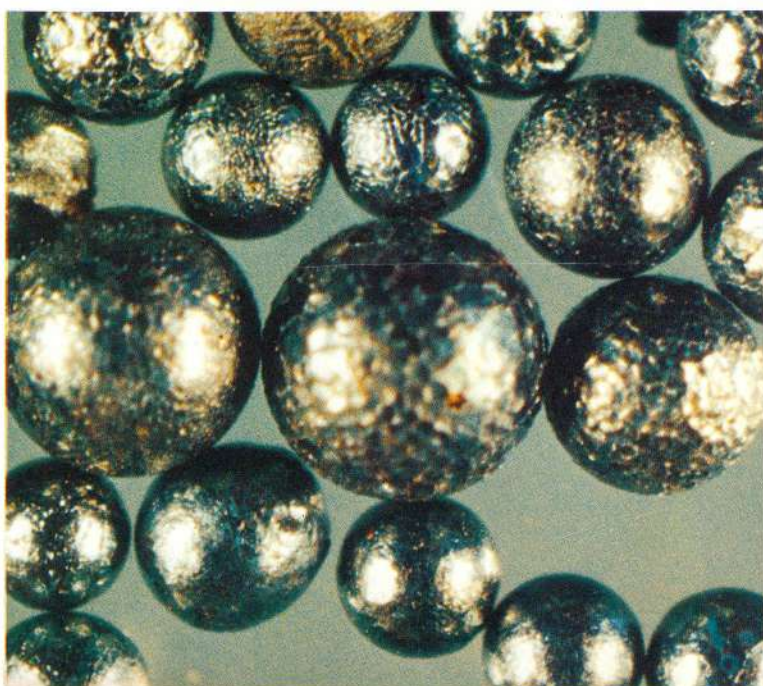
Magnetite

*Grains coated with mica.
Alluvium from the Kivu province (Zaïre).*

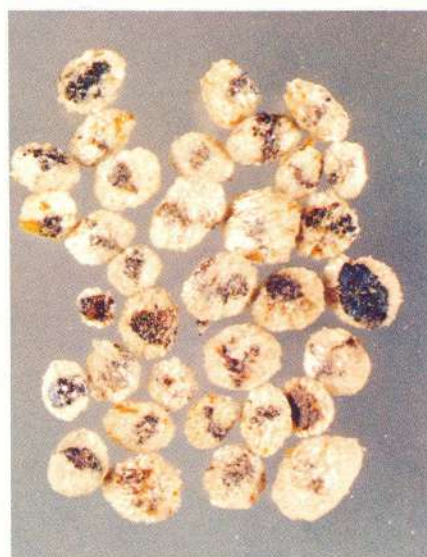
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7



6



8

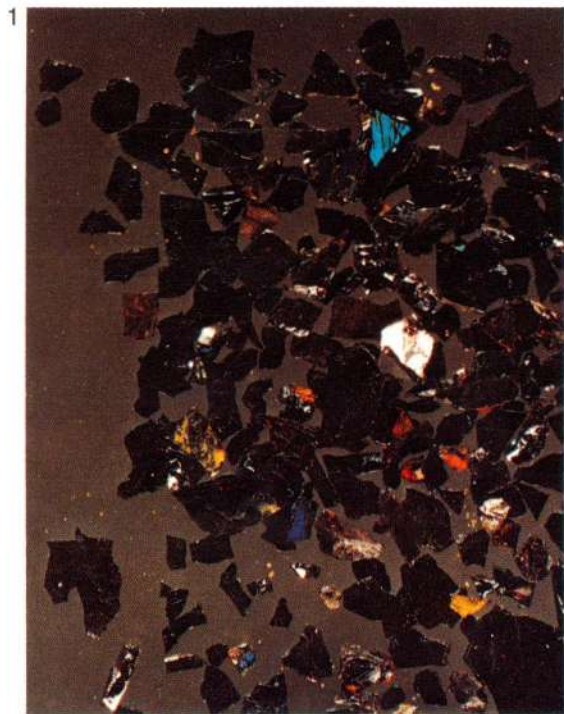
HÉMATITE Fe_2O_3

Densité 4,9 à 5,3.

Très fréquente dans les alluvions.

HEMATITE*Specific gravity 4.9 to 5.3.**Very frequent in alluvium.***1 Hématite** × 10,5.Variété oligiste spéculaire à éclat métallique.
Alluvions de Madagascar.**Hematite***Specularite variety with metallic luster.*
Madagascar alluvium.

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.

**2 Hématite** × 10,5.

Variété oligiste rouge brunâtre, lamelleuse.

Peu fréquente dans les alluvions.

Nord Kivu (Zaire).

Hematite*Brownish-red lamellar oligist variety.**Rather scarce in alluvium.**Northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Hématite × 10,5.

Grains d'aspect irisé et doré.

Éluvions du Bé, Abbaretz (Loire-Atlantique).

Hematite*Golden iridescent grains.**Eluvium from le Bé, Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

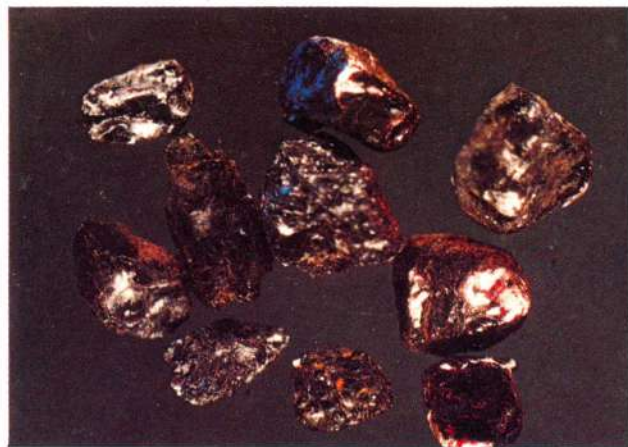
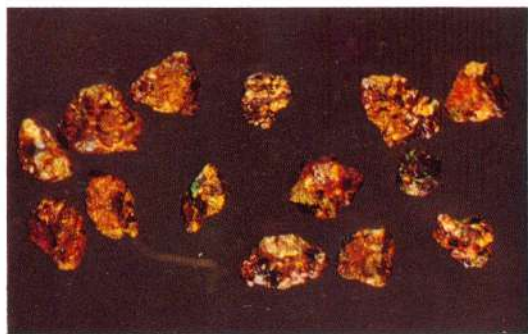
4 Hématite × 10,5.

Cristaux bien conservés.

Alluvions de le Faou (Finistère).

Hematite*Well preserved crystals.**Le Faou alluvium (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Hématite × 10,5.

Grains de structure lamellaire.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Hematite

*Grains showing a lamellar structure.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

6 Hématite × 10,5.

Grains très plats et brillants.
Alluvions du Lutunguru (Zaïre).

Hematite

*Very flat shiny grains.
Lutunguru alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

7 Hématite × 10,5.

Cristaux en forme de rhomboèdres aplatis.
Alluvions de Roudouallec (Morbihan).

Hematite

*Flattened rhombohedral crystals.
Roudouallec alluvium (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

8 Hématite × 10,5.

Martite en cristaux faiblement émoussés.
Alluvions du Morbihan.

Hematite

*Slightly rounded crystals of martite.
Morbihan alluvium, (France).*

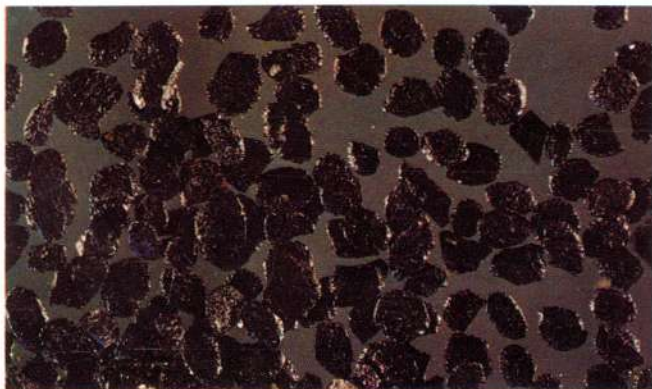
Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

5



7

6



8

1 Hematite × 8.

Cristaux cubiques de martite.
Alluvions de Madagascar.

Hematite

Cubic martite crystals.
Madagascar alluvium.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

2 Hématite × 10,5.

Cristaux faiblement émoussés de martite.
Alluvions de Le Faou (Finistère).

Hematite

Slightly rounded martite crystals.
Le Faou alluvium (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.



GOETHITE FeO,OH

Densité 4,3.

Se rencontre assez fréquemment dans les alluvions.

GOETHITE*Specific gravity 4.3.**Quite frequently found in alluvium.***1 Goethite** × 14.

Grains en nodules altérés.

Alluvions de Chateau-Gontier (Mayenne).

Goethite*Weathered nodular grains.**Chateau-Gontier alluvium (Mayenne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

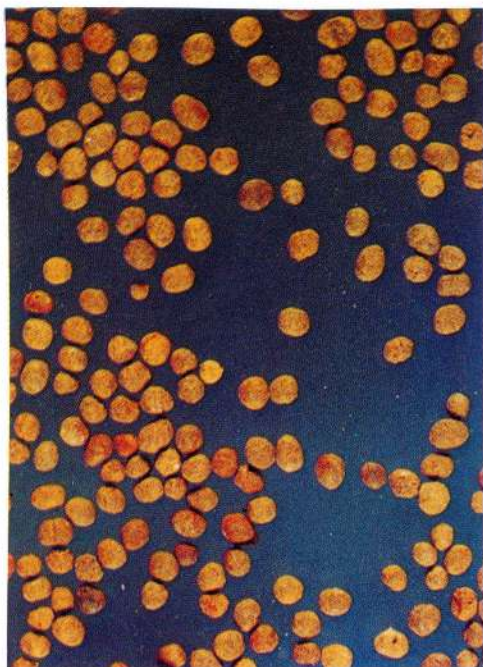
2 Goethite × 14.

Grains sphériques altérés.

Éluvions de Bourgneuf-la-Forêt (Mayenne).

Goethite*Weathered spherical grains.**Bourgneuf-la-Forêt eluvium (Mayenne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2

84 LIMONITE oxydes et hydroxydes de fer.
 Densité 2,7 à 4,3.
 Fréquente dans les alluvions.
LIMONITE hydrous iron oxide.
 Specific gravity 2.7 to 4.3.
 Common in alluvium.

1 Limonite × 10,5.
 Pisolithes.
 Alluvions de Loudéac (Côtes-du-Nord).
Limonite
Pisolitic forms.
Loudéac alluvium (Côtes-du-Nord, Fr.).
 Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Limonite × 10,5.
 Fragments de structure zonée et fibro-radiée.
 Alluvions de la région de Chantonnay (Vendée).



1

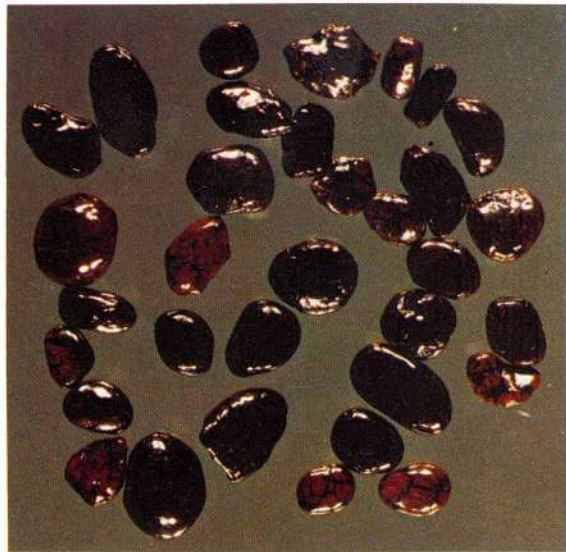


2

Limonite
Fragments showing a zoning and radiating fibrous structure.
Alluvium from the Chantonnay area (Vendée, Fr.).
 Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Limonite × 10,5.
 Grains roulés luisants, de couleur brun-noir.
 Alluvions de Shaba (Zaïre).
Limonite
Dark brown rounded shiny grains.
Alluvium from Shaba (Zaire).
 Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Limonite × 10,5.
 Fossiles limonitisés (fragments de poly-pier).
 Alluvions des environs d'Alzen (Ariège).
Limonite
Pseudomorphous fossils into limonite (Polypari fragments).
Alluvium near Alzen (Ariège, Fr.).
 Coll. Lab. B. R. G. M., Toulouse.



3



4

SPINELLE MgO, Al_2O_3

Densité 3,55.

Assez fréquent dans les alluvions. Parfois gemme.

SPINEL*Specific gravity 3.55.**Rather common in alluvium. Sometimes as gemstone.***1 Spinelle × 14.**Octaèdres émoussés de couleur claire, parfois rose.
Alluvions du Mozambique.**Spinel***Clear and occasionally pink rounded octahedrons.*
Mozambique alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Spinelle × 14.Octaèdres émoussés de diverses couleurs.
Alluvions du Mozambique.**Spinel***Rounded octahedrons of various colours.*
Mozambique alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Spinelle × 14.Grains roulés de spinelle rose.
Alluvions du Mozambique.**Spinel***Pink rounded grains of spinel.*
Mozambique alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Spinelle × 14.Octaèdres émoussés de couleur bleu-vert.
Alluvions du Bois de Luzy près de Fours (Nièvre).**Spinel***Brown rounded octahedrons.*
Alluvium from the Luzy forest near Fours (Nièvre, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 **Spinelle** × 14.

Octaèdres bruns émoussés.
Alluvions du Mozambique.

Spinel

*Brown rounded octahedrons.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 **Spinelle** × 10,5.

Grains roulés de couleur verte.
République Populaire du Congo.

Spinel

*Green rounded grains.
Peoples' Republic of Congo.*

Coll. R. LEMARCHAND, Caen.

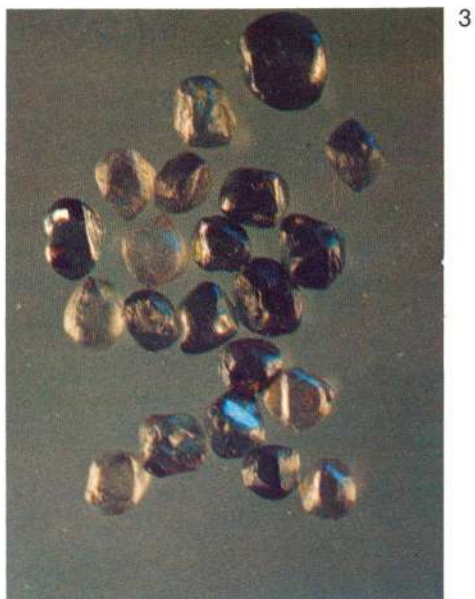
3 **Spinelle** × 14.

Octaèdres émoussés verts.
Alluvions du Mozambique.

Spinel

*Green rounded octahedrons.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4 Spinelle $\times 10,5$.

Variété de couleur foncée.
Alluvions du Mozambique.

Spinel

*Dark colored variety.
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Spinelle $\times 3,5$.

Octaèdres de teinte rose (gemme).
Alluvions de la République Populaire du Congo.

Spinel

*Pink octahedrons (gem).
Alluvium from the Peoples' Republic of Congo.*

Coll. A. ALLON, Nantes.

6 Pléonaste $\times 10,5$.

Variété ferrifère noire.
Alluvions de Diamantina (Brésil).

Pleonaste

*Black iron variety.
Alluvium from Diamantina (Brazil).*

Coll. Musée École des Mines de Paris.

7 Spinelle chromifère $\times 10,5$.

Grains à cassure conchoïdale montrant
quelques faces de l'octaèdre.
Alluvions de Madagascar.

Chrome spinel

*Grains showing conchoidal fracture and
some octahedral faces.
Madagascar alluvium.*

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.



4



6



5



7

GAHNITE $ZnAl_2O_4$

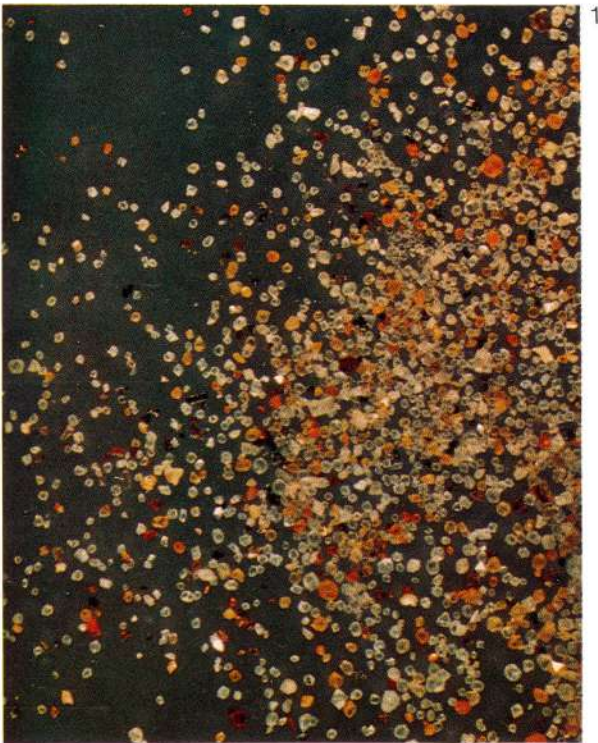
Densité 4,6.

Très rare dans les alluvions.

GAHNITE

Specific gravity 4.6.

Very rare in alluvium.



1

1 Gahnite × 14.

Microcristaux provenant de l'aplite stannifère de Limerzel (Morbihan).

Gahnite*Micro-crystals from the cassiterite bearing aplitic granite at Limerzel (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Gahnite × 14.

Cristaux verdâtres provenant de la pegmatite de la Chapelle-Saint-Clair, près de Limerzel (Morbihan).

Gahnite*Greenish crystals from pegmatite at la Chapelle-St-Clair near Limerzel (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Gahnite × 35.

Grossissement de la photo n° 1.

Gahnite*Enlargement of the photo 1.***4 Gahnite** × 10,5.

Cristaux peu émousés.

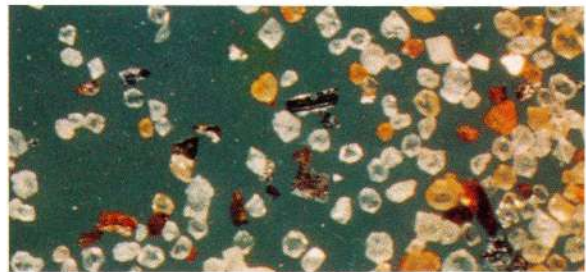
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Gahnite*Slightly rounded crystals.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2



3



4

FRANKLINITE $(\text{Fe,Mn})_2\text{O}_3(\text{Fe,Zn,Mn})\text{O}$

Densité 5,07 à 5,22.
Très rare dans les alluvions.

FRANKLINITE

*Specific gravity 5.07 to 5.22.
Very rare in alluvium.*

1 Franklinite × 10,5.

Octaèdres avec arêtes arrondies.
Alluvions de Franklin (U.S.A.).



1

Franklinite

*Octahedrons showing rounded edges.
Franklin alluvium (USA).*

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

CHROMITE FeCr_2O_4

Densité 4,5 à 4,8.
Rare dans les alluvions, localisée à proximité des gîtes des roches ultrabasiques.

CHROMITE

*Specific gravity 4.5 to 4.8.
Rarely found in alluvium, mainly in vicinity of ultrabasic rock deposits.*

2 Chromite × 10,5.

Grains de chromite.
Alluvions de Peumerit (Finistère).

Chromite

*Chromite grains.
Peumerit alluvium (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Chromite × 10,5.

Cristaux à surface chagrinée.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

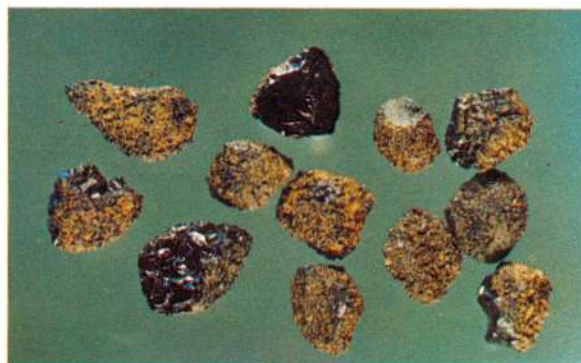
Chromite

*Crystals showing rough surface.
Alluvium from northern Kivu (Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2



3

HERCYNITE FeAl_2O_4 **HERCYNITE****PICROCHROMITE** MgCr_2O_4

Densité 4 à 4,4.

Minéraux assez fréquents dans les alluvions, à l'état de traces.

PICROCHROMITE*Specific gravity 4 to 4.4**Fairly common in alluvium as trace minerals.***1 Picrochromite** × 10,5.

Octaédres.

Alluvions du Moyen Atlas (Maroc).

Picrochromite*Octahedrons.**Alluvium from the Middle Atlas (Morocco).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Picrochromite × 10,5.

Cristaux octaédriques.

Alluvions du Mozambique.

Picrochromite*Octahedrons.**Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Picrochromite × 10,5.Grains roulés à cassure conchoïdale, noire de poix.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).**Picrochromite***Pitch black rounded grains showing a conchoidal fracture.*
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Picrochromite × 10,5.

Cristaux provenant d'alluvions (Mozambique).

Picrochromite*Crystals from alluvium (Mozambique).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Picrochromite × 10,5.

Alluvions de Saint-Jacques-de-Néhou (Manche).

Picrochromite*Alluvium from St-Jacques-de-Néhou (Manche, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

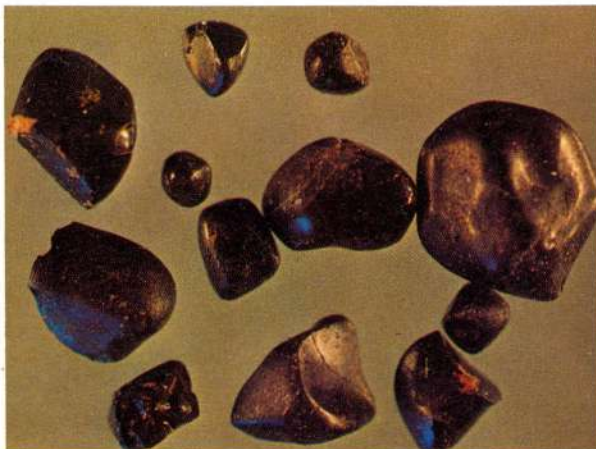
1



2



3



4



5



PEROVSKITE CaTiO_3

Densité 4,04.

Peu fréquente dans les alluvions. En très petits grains souvent associés à quelques grains plus gros. Octaèdres à arêtes courbes.

PEROVSKITE*Specific gravity 4.04.**Not very frequent in alluvium. In minute grains often associated with some coarser grains. Octahedrons with curved edges.***1 Pérovskite × 14.**Cristaux octaédriques brun-rouge.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).**Perovskite***Red-brown octahedral crystals.*
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

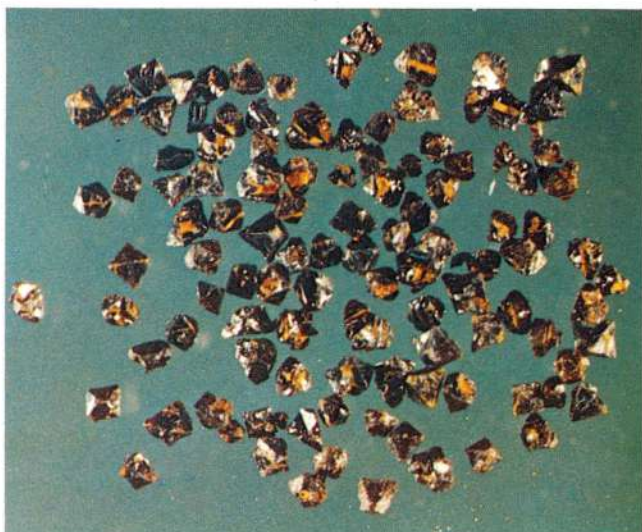
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Pérovskite × 42.Cristaux très fins en octaèdres.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).**Perovskite***Very thin octahedral crystals.*
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Pérovskite × 14.Cristaux octaédriques bruns.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).**Perovskite***Brown octahedral crystals.*
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

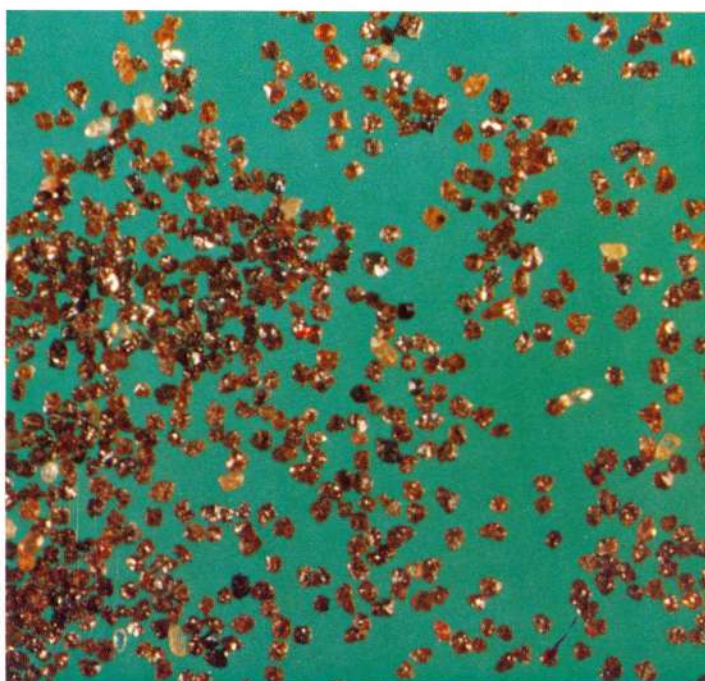
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3



2

ILMÉNITE FeTiO_3

Densité 5 à 6.

Minéral accessoire des roches.

Très commun, omniprésent, forme parfois d'importantes concentrations alluviales.

Minéral de titane.

ILMENITE*Specific gravity 5 to 6.**Accessory mineral of rocks.**Very common everywhere, sometimes forming important alluvial concentrations.**Titanium ore.***1 Ilménite × 10,5.**Cristaux bruns faiblement émoussés.
Nord Kivu (Zaire).**Ilmenite***Slightly rounded brown crystals.**Northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Ilménite × 10,5.Cristaux exceptionnellement luisants.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).**Ilmenite***Exceptionally shiny crystals.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Ilménite × 14.

Grains émoussés luisants.

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Ilmenite*Rounded shiny grains.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

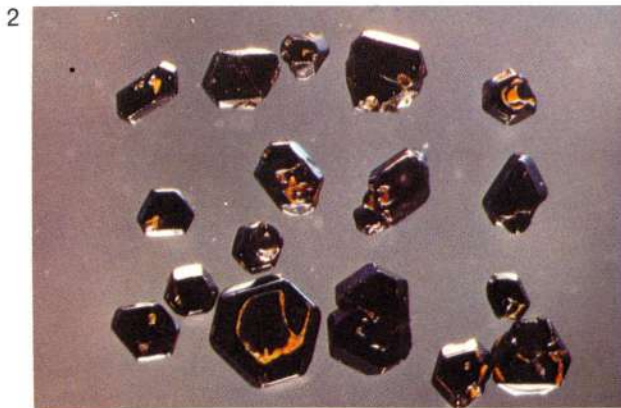
4 Ilménite × 10,5.

Agrégats micacés avec des grains d'ilménite en inclusions.

Alluvions du Kivu (Zaire).

Ilmenite*Micaceous aggregates with inclusions of ilmenite grains.*
Kivu alluvium (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Ilménite × 42.
 Grossissement de la photo n° 3.
Ilmenite
 Enlargement of the photo 3.

Ilmenite
 Brownish grains.
 Ussel alluvium (Corrèze, Fr.).
 Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

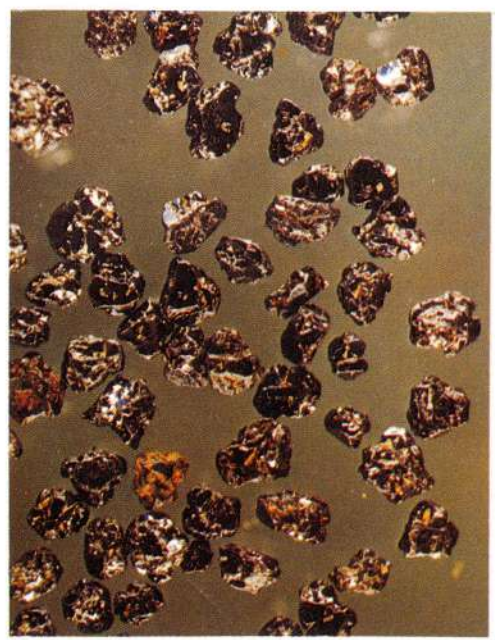
6 Ilménite × 14.
 Grains roulés très luisants.
 Alluvions du Mozambique.
Ilmenite
 Very shiny rounded grains.
 Mozambique alluvium.
 Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Ilménite × 10,5.
 Cristaux en rhomboédres de densité légèrement inférieure à l'ilménite courante.
Ilmenite
 Rhombohedral crystals with a specific gravity slightly lower than that of common ilmenite.
 Coll. Lab. B. R. G. M., La Roche-Blanche.

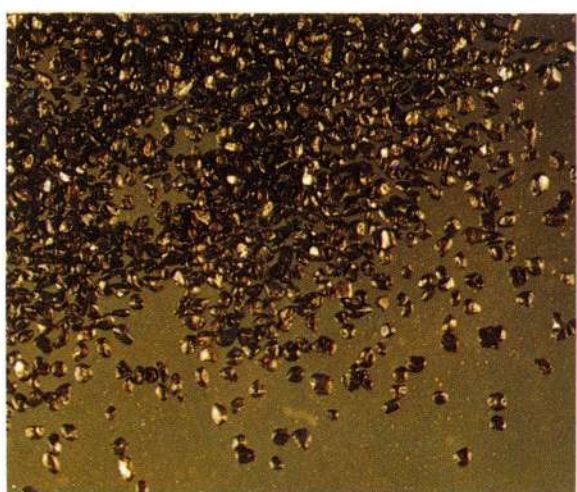
7 Ilménite × 10,5.
 Grains de couleur brunâtre.
 Alluvions d'Ussel (Corrèze).



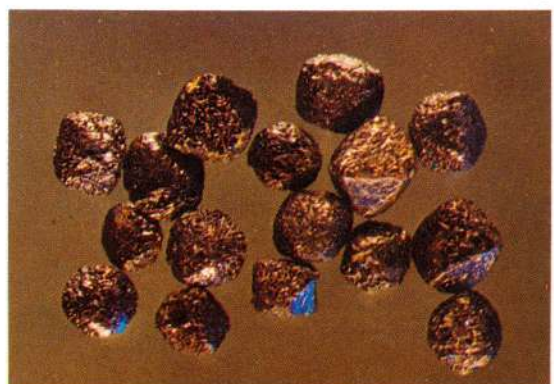
5



7



6



8

1 Ilménite × 10,5.

Grains très luisants.
Nord Kivu (Zaire).

Ilmenite

Very shiny grains.
Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Ilménite × 10,5.

Cristaux tabulaires émoussés.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Ilmenite

Rounded tabular crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Ilménite × 10,5.

Grains très émoussés.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Ilmenite

Very rounded grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Ilménite × 10,5.

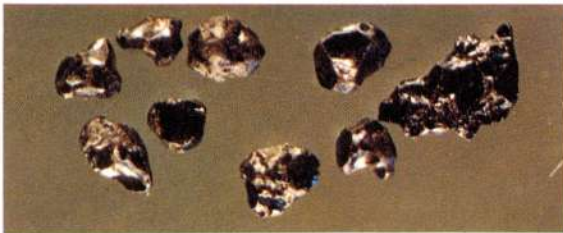
Grains d'ilménite magnésienne.
Placer de Konangona (Côte-d'Ivoire).

Ilmenite

Grains of magnesian ilmenite.
From Konangona placer (Ivory Coast).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

1



2



3



4



5 Ilménite × 10,5.

Grains d'ilménite magnésienne à surface chagrinée.
Alluvions du Brésil.

Ilmenite

*Magnesian ilmenite grains showing a rough surface.
Brazil alluvium.*

Coll. A. PARFENOFF, Orléans.

6 Ilménite × 10,5.

Grains d'ilménite magnésienne.
Alluvions du Cameroun.

Ilmenite

*Magnesian ilmenite grains.
Cameroon alluvium.*

Coll. A. PARFENOFF, Orléans.

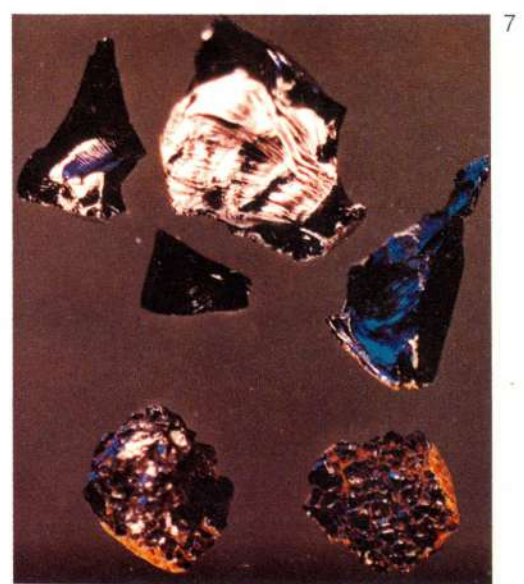
7 Ilménite × 10,5.

Grains d'ilménite magnésienne de structure polycristalline
(en bas) et de cassure conchoïdale noire de poix (en haut).

Ilmenite

*Magnesian ilmenite grains showing a polycrystalline structure (lower part) or a pitch black conchoidal fracture (upper part).
Brazil alluvium.*

Coll. A. PARFENOFF, Orléans.



RUTILE TiO_2

Densité 4,23.

Très fréquent dans les alluvions.

Minerai de titane.

RUTILE*Specific gravity 4.23.**Very frequent in alluvium.**Titanium ore.***1 Rutile** $\times 10,5$.

Grains roulés.

Alluvions de Cascalho de la Rivière Diamantina (Brésil).

Rutile*Rounded grains.**Alluvium from Cascalho, Diamantina river (Brazil).*

Coll. Musée de l'École des Mines, Paris.

2 Rutile $\times 14$.

Grains roulés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Rutile*Rounded grains.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Rutile $\times 14$.

Cristaux simples ou maclés.

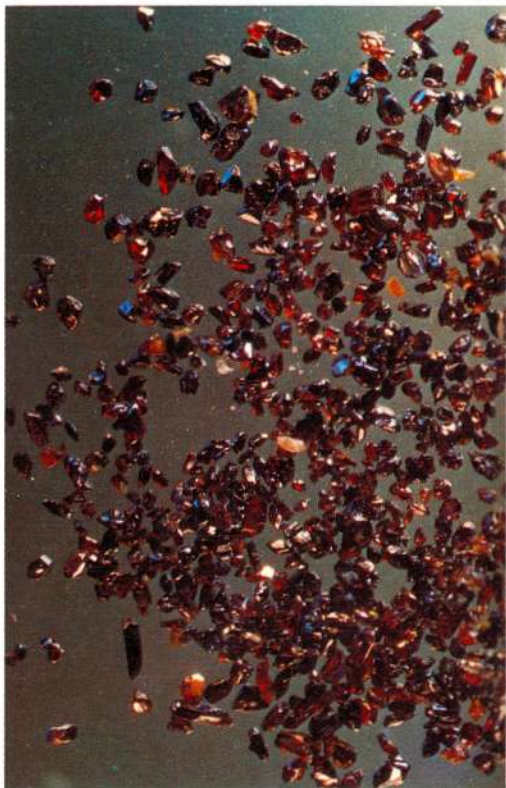
Alluvions de la région de Langonnet (Morbihan).

Rutile*Single or twinned crystals.**Langonnet area alluvium (Morbihan, Fr.).*

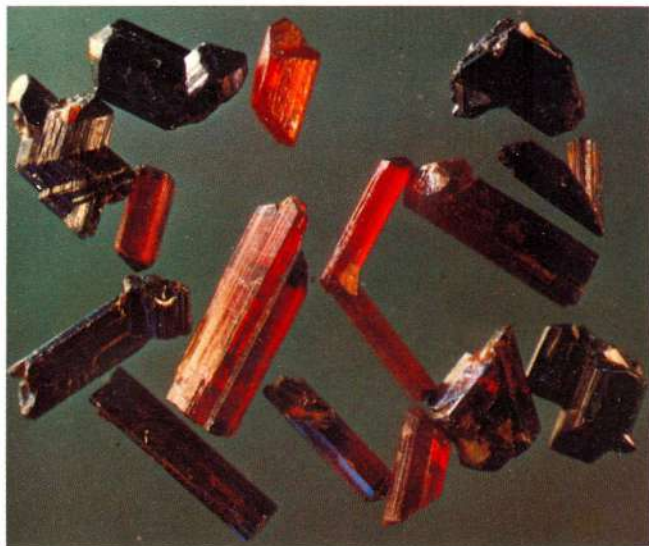
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

4 Rutile $\times 10,5$.

Variété jaune, légèrement altérée.
Masisi Saké (Zaire).

Rutile

Yellow variety, slightly weathered.
Masisi Saké (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Rutile $\times 10,5$.

Maclé en cœur. Très rare en concentrations.
Séguéla (Côte-d'Ivoire).

Rutile

Heart-like twin. Very rare in concentrates.
Séguéla (Ivory Coast).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Rutile $\times 10,5$.

Variété rouge, cristaux anguleux.
Kivu (Zaire).

Rutile

Red variety, angular crystals.
Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Rutile $\times 14$.

Variété jaune miel.
Éluvions du district stannifère d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Rutile

Honey yellow colored variety.
Eluvium from the stanniferous district of Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Rutile × 10,5.

Cristaux d'une couleur jaune exceptionnelle.
Alluvions de Masisi Saké (Zaire).

Rutile

*Crystals of an exceptional yellow colour.
Alluvium from Masisi Saké (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Rutile × 14.

Variété rouge-brun, corrodée.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Rutile

*Yellow-brown variety showing corroded surface.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Rutile × 10,5.

Grains en voie de transformation en leucoxène.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Rutile

*Grains changing into leucoxene.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Rutile × 14.

Variété jaune microcristalline.
Alluvions de Masisi Saké (Zaire).

Rutile

*Yellow microcrystalline variety.
Alluvium from Masisi Saké (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

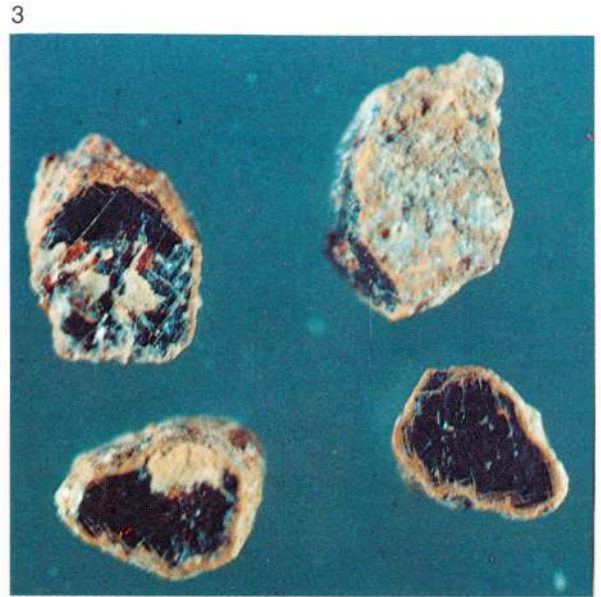
5 Rutile × 6.

Prismes cannelés.
Alluvions de Madagascar.

Rutile

*Vertically striated prismatic crystals.
Madagascar alluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



6 Rutile $\times 44$.

Cristaux maclés.
Alluvions de Questembert (Morbihan).

Rutile

Twinned crystals.
Questembert alluvium (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Rutile $\times 14$.

Agrégats de micrograins.
Alluvions du Kivu (Zaïre).

Rutile

Aggregate of micro-grains.
Kivu alluvium (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Rutile $\times 14$.

Agrégats de micrograins.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).
Des agrégats identiques ont été observés dans le ciment
des grès à rutile de Bretagne (Ordovicien).

Rutile

Aggregate of micro-grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).
Identical aggregates are observed in the cement of the
rutile bearing sandstone of Brittany, France (Ordovician).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

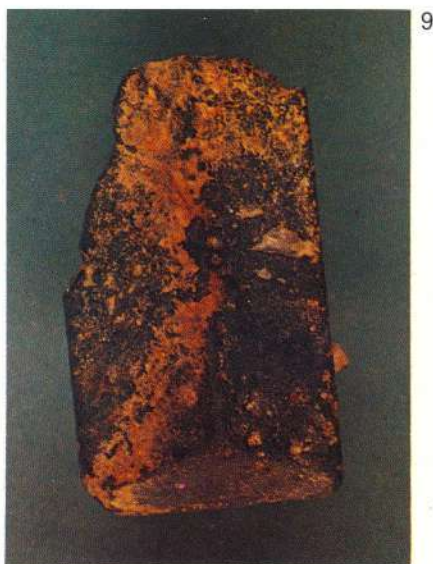
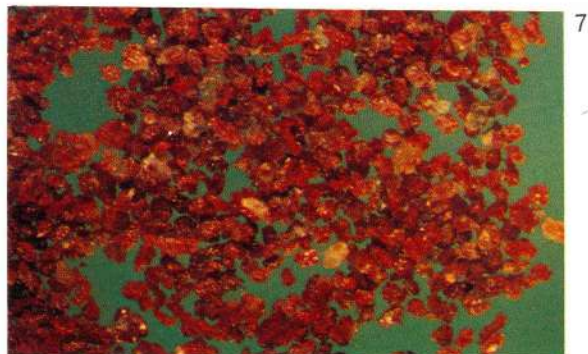
9 Ilménorutile $\times 3,5$.

Cristal prismatique.
Alluvions de Madagascar.

Ilmenorutile

Prismatic crystal.
Madagascar alluvium.

Coll. M. KERJEAN, Rostrenen.



1 Sagénite × 10,5.

Région de Nozay (Loire-Atlantique).

Sagenite

From the Nozay area (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Sagénite × 10,5.

Groupement de macles en réseau.

Alluvions de Cossé-le-Vivien (Mayenne).

Sagenite

Reticulated twin groups of crystals.

Alluvium from Cossé-le-Vivien (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

BROOKITE TiO_2

Densité 3,9 à 4,1.

Assez rare dans les alluvions.

BROOKITE

Specific gravity 3.9 to 4.1.

Rather scarce in alluvium.

1 Brookite × 37.

Fragments de cristaux.

Alluvions de la région d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Brookite

Crystal fragments.

Alluvium from the Abbaretz area (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Brookite × 14.

Fragments de cristaux.

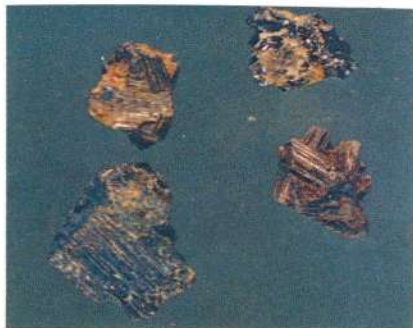
Alluvions de la région de Saugues (Haute-Loire).

Brookite

Crystal fragments.

Saugues alluvium (Haute-Loire, Fr.).

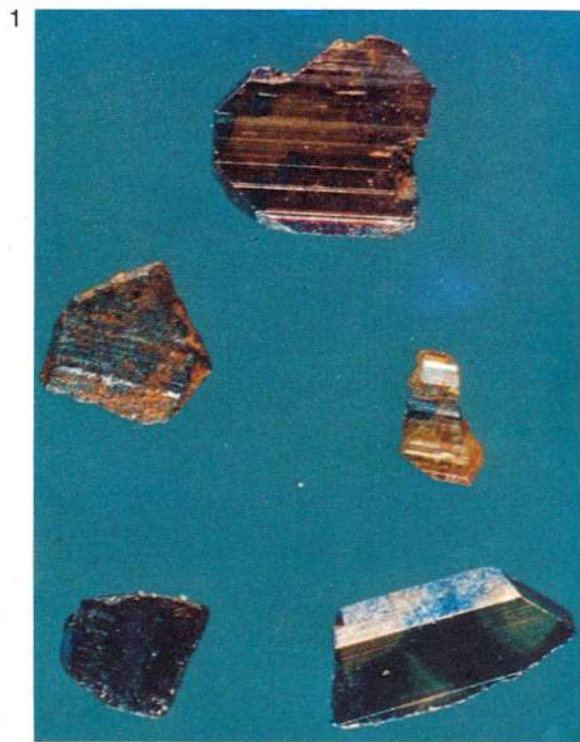
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



1



2

ANATASE TiO_2

Densité 3,82 à 3,95.

Fréquent mais peu abondant dans les alluvions.

ANATASE*Specific gravity 3.82 to 3.95.**Frequent but not very abundant in alluvium.***1 Anatase × 6.**

Gros cristaux de couleur brun-jaune.

Alluvions de Cascalho de la Rivière, Diamantina (Brésil).

Anatase*Big yellowly-brown crystals.**Alluvium of Cascalho Diamantina, River (Brazil).*

Coll. Musée de l'École des Mines de Paris.

2 Anatase × 10,5.

Octaèdres à faces striées. Teintes variables, incolore, jaune, bleu, brun, noir.

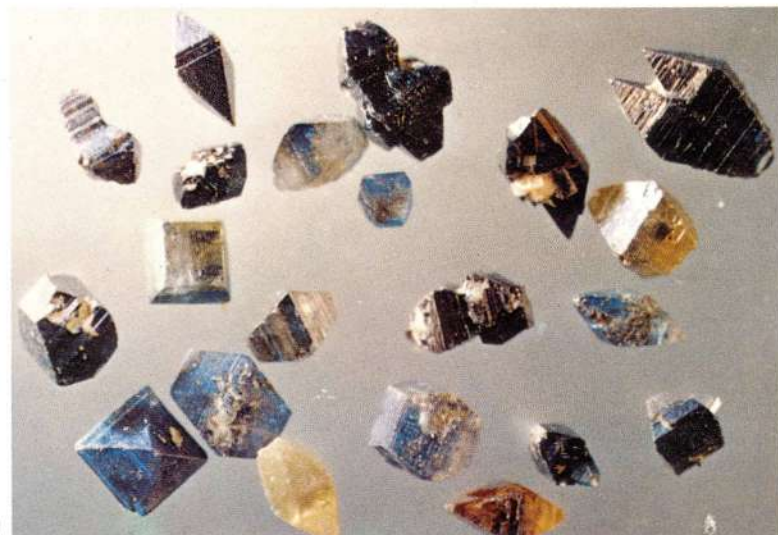
Alluvions du Morbihan.

Anatase*Octahedrons with striated faces. Various shades such as colourless, yellow, blue, brown, black.**Morbihan alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2

1 Anatase $\times 10,5$.

Grains brisés.
Séguéla (Côte-d'Ivoire).

Anatase

Broken grains.
Séguéla (Ivory Coast).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Anatase $\times 10,5$.

Grains émoussés gris bleuâtre.
Alluvions de la Côte-d'Ivoire.

Anatase

Bluish grey rounded grains.
Alluvium from Ivory Coast.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Anatase $\times 10,5$.

Cristaux bleu nuit.
Alluvions du Morbihan.

Anatase

Dark blue crystals.
Morbihan alluvium (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Anatase $\times 10,5$.

Octaédres.
Alluvions du Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Anatase

Octahedrons.
Alluvium from le Grand-Fougeray area (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



LEUCOXÈNE

Produit d'altération de l'ilménite et d'autres minéraux titanifères (rutile, anatase, sphène, pérovskite, titanomagnétite, etc.).

Nature chimique complexe, couleur jaune-beige à brun rougeâtre.

Fréquent dans les alluvions.

LEUCOXENE

Product of weathering of ilmenite and other titaniferous minerals (rutile, anatase, titanite, perovskite, titanomagnetite, etc.).

Complex chemical composition, color yellow-beige to reddish brown.

Frequent in alluvium.

1 Leucoxène × 10,5.

Plaquettes jaune pâle.

Éluvions de Nozay (Loire-Atlantique).

Leucoxene

Small pale yellow plates.

Nozay eluvium (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Leucoxène × 14.

Variété pseudomorphose de sagénite.

Alluvions de la région de Saugues (Haute-Loire).

Leucoxene

Pseudomorphic variety of sagenite.

Alluvium from the Saugues area (Haute-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Leucoxène × 14.

Variété commune.

Pseudomorphose d'ilménite.

Alluvions de la région de Marsac-sur-Don (Loire-Atlantique).

Leucoxene

Common variety.

Pseudomorph of ilmenite.

Alluvium from the Marsac-sur-Don area (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Leucoxène × 10,5.

Grains d'ilménite en voie de transformation.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Leucoxene

Ilmenite grains changing into leucoxene.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

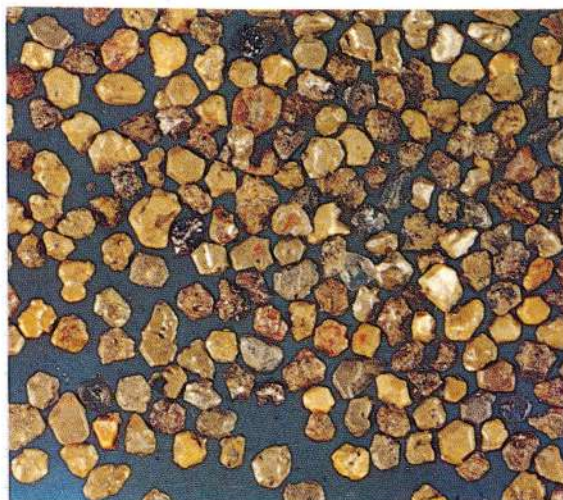
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3



4

1 Leucoxène × 10,5.

Cristaux provenant d'ilménite.
Alluvions de Marsac-sur-Don (Loire-Atlantique).

Leucoxene

*Crystals derived from ilmenite.
Alluvium from Marsac-sur-Don (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Leucoxène × 10,5.

Pseudomorphose d'anatase.
Alluvions du granite de Vire (Calvados).

Leucoxene

*Pseudomorph of anatase.
Alluvium from the granite of Vire (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Leucoxène × 14.

Cristaux en pseudomorphose d'ilménite.
Haut-Zaïre.

Leucoxene

*Pseudomorphic ilmenite crystals.
From Upper-Zaire.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Leucoxène × 10,5.

Cristaux d'ilménite transformés.
Alluvions du Haut-Zaïre.

Leucoxene

*Ilmenite crystals changed into leucoxene.
Alluvium from Upper-Zaire.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Leucoxène × 10,5.

Plaquettes de leucoxène jaune, brun, rouge.
Alluvions de Nozay (Loire-Atlantique).

Leucoxene

*Small yellow, brown and red plates of leucoxene.
Alluvium from Nozay area (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Leucoxène × 10,5.

Grains de rutile (sagénite) et d'ilménite partiellement transformés en leucoxène.
Alluvions du Morbihan.

Leucoxene

Rutile (sagenite) and ilmenite grains partly changed into leucoxene.

Morbihan alluvium (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Leucoxène × 14.

Grains rougeâtres.
Alluvions de Sungei Kroh (Malaisie).

Leucoxene

*Reddish grains.
Alluvium from Sungei Kroh (Malaysia).*

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

8 Leucoxène × 14.

Cristaux octaédriques en pseudomorphose probable de titanomagnétite.
Alluvions de la région de Fontenay-le-Comte (Vendée).

Octahedral crystals, probably pseudomorphs of titanomagnetite.

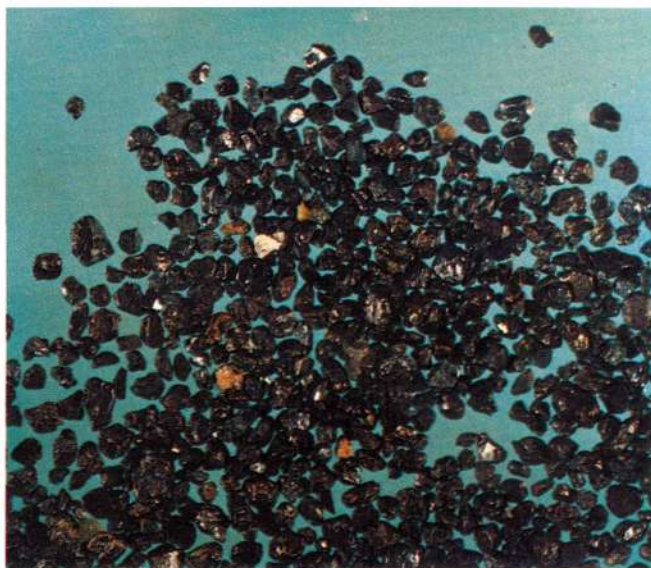
Leucoxene

Octahedral crystals, probably pseudomorphs of titanomagnetite.

Alluvium from the Fontenay-le-Comte area (Vendée, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7



6



8

CORINDON (Al₂O₃)

Densité 3,95 à 4,10.

Assez fréquent dans les alluvions.

Minéral employé en joaillerie ainsi que dans l'industrie des abrasifs (émeri).

CORUNDUM*Specific gravity 3.95 to 4.10.**Quite frequent in alluvium.**Mineral used for jewelry and abrasives industry (emery).***1 Corindon × 14.**

Cristaux limpides.

Alluvions du Massif central.

Corundum*Translucent crystals.**Massif central alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Corindon × 10,5.

Cristaux pierreux.

Alluvions de Leynhac (Cantal).

Corundum*Stone-like crystals.**Leynhac alluvium (Cantal, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Corindon × 8.

Grains roulés bleus (saphirs).

Alluvions d'Australie.

Corundum*Blue rounded grains (sapphires).**Australia alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

4 Corindon × 10,5.
Rubis en grains très roulés.
Alluvions du Cameroun.

Corundum
Very rounded grains of rubis.
Cameroon alluvium.

Coll. Y. LE FUR, Nantes.

5 Corindon × 8.
Grains avec arêtes émoussées de couleur rouge à jaune.
République Populaire du Congo.

Corundum
Grains with rounded edges red to yellow color.
Peoples' Republic of Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.

6 Corindon × 10,5.
Cristaux en barilletts.
Alluvions de Makokou (Gabon).

Corundum
Barrel shaped crystals.
Makokou alluvium (Gabon).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Corindon × 10,5.
Beaux cristaux roses en forme de barilletts (rubis étoilés).
Nord Kivu (Zaire).

Corundum
Beautiful pink barrel-shaped crystals (asteriated rubis).
Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4



6

5



7

1 Corindon $\times 10,5$.

Cristaux de corindon montrant l'astérisme (étoile hexagonale).

Nord Kivu (Zaïre).

Corundum

Corundum crystals displaying asterism (hexagonal star).

Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Corindon $\times 10,5$.

Grains blanc à bleu clair et fragments cassés.

Makokou (Gabon).

Corundum

White to light blue grains and broken fragments.

Makokou (Gabon).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Corindon $\times 10,5$.

Saphir en grains très roulés.

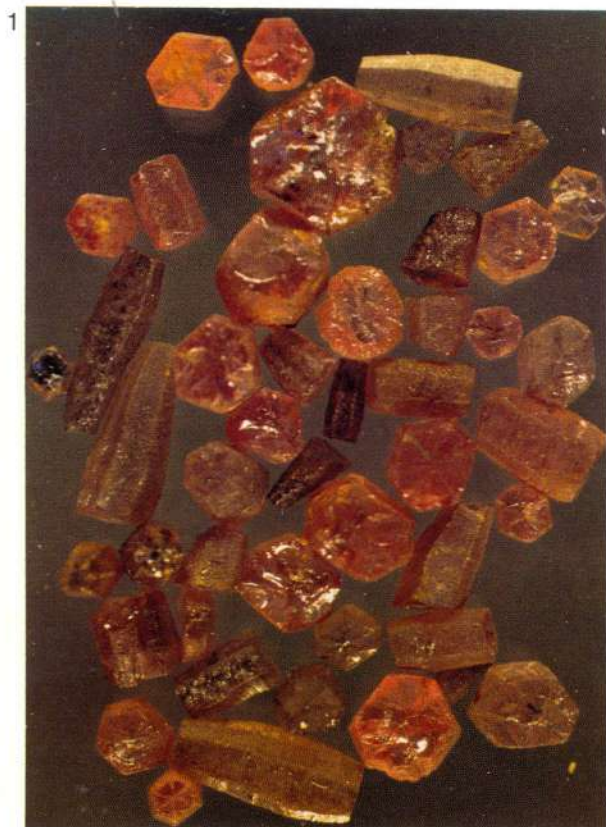
Alluvions du Cameroun.

Corundum

Very rounded grains of sapphire.

Cameroon alluvium.

Coll. Y. LE FUR, Nantes.



2



4 Corindon $\times 10,5$.

Fragments de cristaux rose pâle.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Corundum

*Pale pink crystal fragments.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Corindon $\times 10,5$.

Fragments tabulaires, avec inclusions de rutile.
Province du Kivu (Zaïre).

Corundum

*Tabular fragments with rutile inclusions.
Kivu province (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Corindon $\times 3,5$.

Cristaux tabulaires de corindon rose.
Madagascar.

Corundum

*Tabular crystals of pink colored corundum.
Madagascar.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



4



5



6

1 Corindon $\times 10,5$.

Saphir en grains très roulés.
Alluvions du Cameroun.

Corundum

*Very rounded grains of sapphire.
Cameroon alluvium.*

Coll. Y. LE FUR, Nantes.

2 Corindon $\times 8$.

Cristaux provenant des éluvions de la Mercredière, Vallet
(Loire-Atlantique).

Corundum

*Crystals from eluvium deposits of la Mercredière, Vallet
(Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. R. MASSE, Nantes.

3 Corindon $\times 10,5$.

Grains de saphir et rubis.
Diamantina (Brésil).

Corundum

*Sapphire and ruby grains.
Diamantina (Brazil).*

Musée de l'École des Mines de Paris.

4 Corindon $\times 10,5$.

Grains très roulés rose à rouge (rubis).
Alluvions du Mozambique.

Corundum

*Very rounded grains pink to red (rubies).
Mozambique alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

1



3



2



4



Josefe.

CHRYSOBÉRYL $BeAl_2O_4$

Densité 3,65 à 3,85.
Rare dans les alluvions.

CHRYSOBERYL

*Specific gravity 3.65 to 3.85.
Rare in alluvium.*

1 Chrysobéryl × 4,5.

Fragments de cristaux tabulaires pseudo-hexagonaux (maclés en chevron).
Alluvions de Madagascar.

Chrysoberyl

*Fragments of pseudo-hexagonal tabular crystals (geniculated twins).
Madagascar alluvium.*

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

2 Chrysobéryl × 10,5.

Grains émoussés luisants.
Alluvions de la République Populaire du Congo.

Chrysoberyl

*Rounded shiny grains.
Alluvium from the Peoples' Republic of Congo.*

Coll. A. ALLON, Nantes.

3 Chrysobéryl × 14.

Cristaux tabulaires de formes classiques.
Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Chrysoberyl

*Usual shaped tabular crystals.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



3



2



APATITE $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

Densité 3,1 à 3,2.

Assez fréquente dans les alluvions.

APATITE

Specific gravity 3.1 to 3.2.

Rather common in alluvium.

1 Apatite × 10,5.

Grains émoussés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Apatite

Rounded grains.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2 Apatite × 14.

Grains émoussés luisants.

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Apatite

Rounded shiny grains.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Apatite × 14.

Grains émoussés luisants.

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Apatite

Rounded shiny grains.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Apatite × 39.

Grains émoussés.

Inclusions charbonneuses suivant l'axe des cristaux.
Alluvions du Mozambique.

Apatite

Rounded grains showing axially elongated carbonaceous inclusions.

Mozambique alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Apatite × 10,5.

Grains très émoussés.

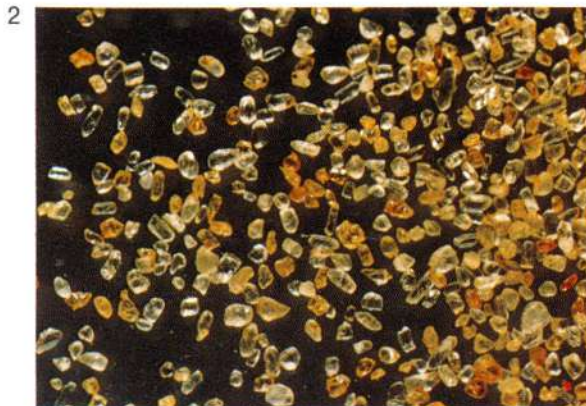
Alluvions du Cotentin (Manche).

Apatite

Very rounded grains.

Cotentin alluvium (Manche, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



6 Apatite $\times 14$.

Cristaux faiblement émoussés.
Alluvions du Montat (Lot).

Apatite

Slightly rounded grains.
Alluvium from the Montat area (Lot, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Apatite $\times 10,5$.

Cristaux prismatiques incolores.
Alluvions de la rivière Alagnon, Murat (Cantal).

Apatite

Colourless prismatic crystals.
Alluvium from the Alagnon river, near Murat (Cantal, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., La Roche-Blanche.

8 Apatite $\times 14$.

Cristaux prismatiques brun-rouge.
Alluvions de la rivière Alagnon, Murat (Cantal).

Apatite

Brown-red prismatic crystals.
Alluvium from the Alagnon river, near Murat (Cantal, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., La Roche-Blanche.

9 Apatite $\times 14$.

Variété rose.
Éluvions sur l'aplite de Tréguennec (Finistère).

Apatite

Pink variety.
Eluvium from the Treguennec aplitic granite (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

10 Apatite $\times 14$.

Cristaux prismatiques.
Alluvions du Moyen-Atlas, région de Bekrit (Maroc).

Apatite

Prismatic crystals.
Alluvium from the Middle Atlas, Bekrit area (Morocco).

Coll. M. MOUNIR, S. E. G. M., Service Géologique, Rabat (Maroc).



6



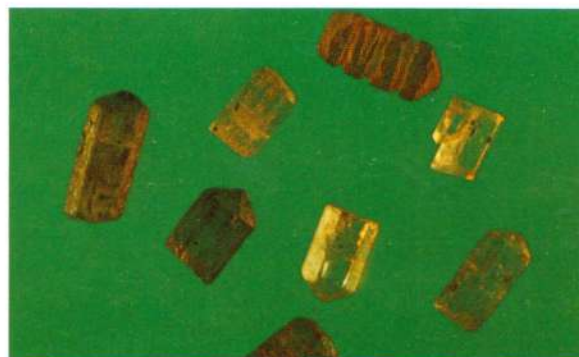
8



9



7



10

MONAZITE (La,Ce)PO₄

Densité 5 à 5,5.

Fréquente dans les alluvions et souvent très abondante.

Minéral de cérium et éventuellement de thorium.

Formes monocliniques (type classique) ou noduleuses (type sédimentaire souvent riche en europium).

MONAZITE

Specific gravity 5 to 5.5.

Frequent in alluvium and often very abundant.

Cerium ore and eventually thorium ore.

Monoclinic habit (classic form) or globular shape (sedimentary variety often rich in europium).

1 Monazite × 14.

Cristaux typiques de couleurs variées. Un cristal se présente en groupement parallèle avec le xénotime (vert). Alluvions du Morbihan.

Monazite

Typical crystals of varying colours. One crystal is seen in parallel grouping with green xenotime.

Morbihan alluvium (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2

2 Monazite × 10,5.

Cristaux faiblement émoussés et décolorés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Monazite

Slightly rounded and discoloured crystals.

Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Monazite × 49.

Cristal de monazite avec un xénotime.

Grossissement de la photo 1.

Monazite

Parallel grouping of monazite and xenotime crystals.

Enlargement of the photo 1.



3

4 Monazite × 10,5.

Cristaux mielleux avec inclusions.

Alluvions de N'Zolé (Haut-Zaïre).

Monazite

Honey-yellow crystals with inclusions.

N'Zolé alluvium (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4

5 Monazite × 10,5.

Cristaux de taille exceptionnelle d'origine pegmatitique. Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

Monazite

Exceptionally large crystals of pegmatitic origin. Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Monazite × 10,5.

Cristaux non émoussés, provenant des éluvions de Kania, Kivu (Zaire).

Monazite

Unrounded crystals. Eluvium deposits from Kania, Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Monazite × 10,5.

Cristaux émoussés. Alluvions de N'Zolé Kiboto (Haut-Zaire).

Monazite

Rounded crystals. Alluvium from N'Zolé Kiboto (Upper Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Monazite × 14.

Cristaux pyramidés. Alluvions de Clitourps (Manche).

Monazite

Pyramidal crystals. Clitourps alluvium (Manche, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

9 Monazite × 14.

Grains jaune-clair très roulés. Alluvions de la province de Nuoro, Nughedu San Vittorio (Sardaigne).

Monazite

Very rounded light yellow grains. Alluvium from the Nuoro province. Nughedu San Vittorio (Sardinia).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



7



8



6



9

1 Monazite × 10,5.

Cristaux montrant des variations de teintes.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Monazite

*Crystals displaying shade variations.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Monazite × 14.

Petits cristaux de monazite.
Alluvions de Magor près de Roudouallec (Morbihan).

Monazite

*Small crystals of monazite.
Alluvium from Magor near Roudouallec (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Monazite × 42.

Grossissement de la photo 2.

Monazite

Enlargement of the photo 2.

4 Monazite × 14.

Grains exceptionnellement rouges.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Monazite

*Exceptionally red colored grains.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

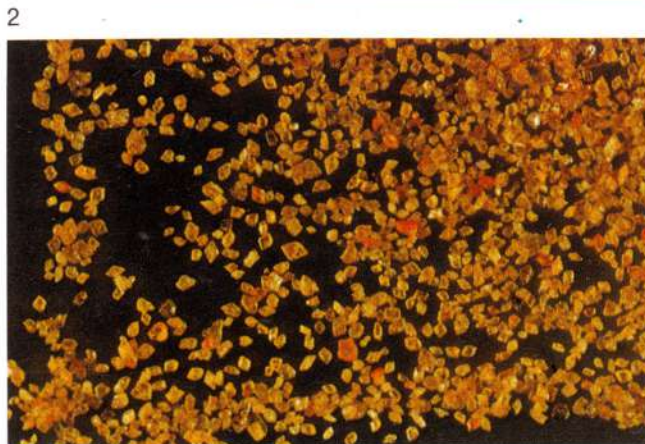
5 Monazite × 14.

Petits cristaux détritiques provenant du grès armoricain.
La Glacerie (Manche).

Monazite

*Small detritic crystals from the Armorican sandstones. La
Glacerie (Manche, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



6 Monazite × 10,5.

Grains avec inclusions de Zircon.
Alluvions de N'Zolé (Haut-Zaïre).

Monazite

*Grains including zircon crystals.
N'Zolé alluvium (Upper-Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Monazite × 14.

Cristaux de monazite maclés (très rares).
Alluvions du Zaïre.

Monazite

*Twinned crystals of monazite (very rare).
Zaïre alluvium*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Monazite × 14.

Cristaux maclés (très rares).
Alluvions du Zaïre.

Monazite

*Twinned crystals (very rare).
Zaïre alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

MONAZITE NODULEUSE

9 Monazite × 18.

Variété noduleuse, grise, à europium.
Formes communes.

Placer de l'Aron, près du Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Monazite

*Grey nodular europium-bearing variety. Common forms.
Alluvium from the Aron river, near le Grand-Fougeray
(Ille-et-Vilaine, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8



6



7



9



1 Monazite $\times 10,5$.

Nodules de couleur grise ou blanc jaunâtre.
Placers stannifères d'Oulmès (Maroc).

Monazite

Grey or yellowish-white nodules.
Stanniferous placer deposits from Oulmès (Morocco).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Monazite $\times 10,5$.

Variété noduleuse à europium enchassée dans une gangue de schistes.
Placer du Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Monazite

Nodular Europium variety in a schist matrix.
Alluvium from le Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Monazite $\times 10,5$.

Nodules denses associés à la monazite grise ayant des origines probablement végétales ou animales.
Placer de l'Aron, Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Monazite

Heavy nodules associated with grey monazite; probable vegetal or animal origins.
Alluvium from the Aron river, Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

1



2



3



4 Monazite $\times 14$.

Nodules lisses très clairs probablement décolorés.
Alluvions marines pliocènes de Quilly (Morbihan).

Monazite

Smooth and very light colored nodules probably discolored.

From Pliocene beach-placers. Quilly (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Monazite $\times 10,5$.

Nodules brun-rouge.
Alluvions de Masisi Saké (Zaïre).

Monazite

Reddish-brown nodules.

Alluvium from Masisi Saké (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Monazite $\times 10,5$.

Nodules rouge-brun.
Alluvions de Shaba (Zaïre).

Monazite

Reddish brown nodules.

Shaba alluvium (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Monazite $\times 10,5$.

Nodules lustrés.

Sables pliocènes, environs de Guillac (Morbihan).

Monazite

Shiny nodules.

Pliocene sands from around Guillac (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Monazite grise $\times 10,5$.

Nodules très impurs.

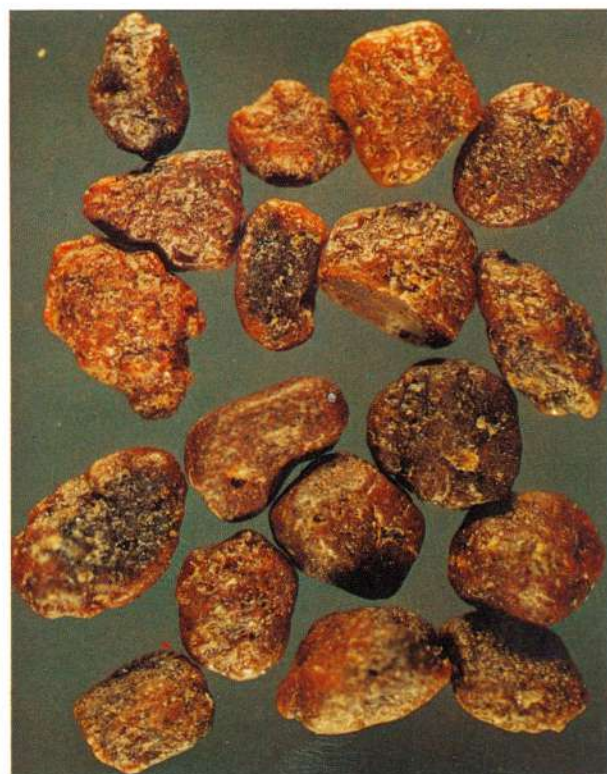
Province du Kivu (Zaïre).

Grey monazite

Nodules with many impurities.

From the Kivu province (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Monazite $\times 26$.

Grains fins émoussés.

Alluvions situés très en aval des gîtes primaires en schistes.

Région du Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Monazite

Small rounded grains. Alluvium located at a great distance below primary deposits in schists.

Le Grand-Fougeray area (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Monazite $\times 10,5$.

Nodules gris pauvres en europium.

Alluvions de la République Populaire du Congo.

Monazite

Grey nodules free of europium.

Alluvium from the Peoples' Republic of the Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.

3 Monazite $\times 14$.

Nodules très bruns montrant des variations de teinte.

Alluvions de Shaba (Zaïre).

Monazite

Very brown colored displaying various shades.

Shaba alluvium (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Monazite = 10,5.

Nodules discoïdes avec résidus de gangue.

Alluvions de N'Zolé (Haut-Zaïre).

Monazite

Discoidal nodules with some matrix residues.

N'Zolé alluvium (Upper-Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Monazite $\times 14$.

Nodules de formes allongées.
Assez rares sous cet aspect.
Alluvions de Masisi Saké (Zaïre).

Monazite

*Elongated nodules.
This habit is rather uncommon.
Alluvium from Masisi Saké (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Monazite $\times 10,5$.

Nodules transpercés par des cristaux de tourmaline brune.
Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Monazite

*Nodules pierced by brown tourmaline crystals.
Abbaretz eluvium (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Monazite $\times 14$.

Variété noire d'aspect scoriacé, obtenue par lavage de l'épisyénite de Guersaliou, près de Lanmeur (Finistère).

Monazite

Black variety with a slaggy appearance extracted by panning from Guersaliou episyenite, near Lanmeur (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Monazite $\times 10,5$.

Nodules brun clair.
Alluvions de Masisi Saké (Zaïre).

Monazite

*Light brown nodules.
Alluvium from Masisi Saké (Zaire).*

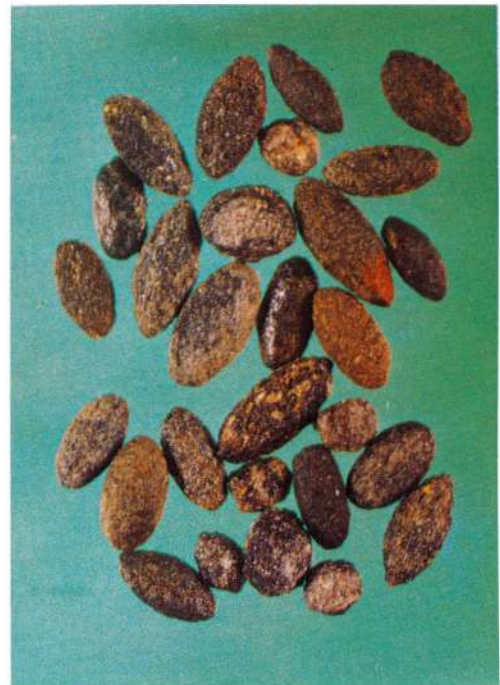
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7



8



5



6

RHABDOPHANITE (Y,Ce,La)PO₄H₂O

Densité 4 à 4,1.

Très rare.

RHABDOPHANITE*Specific gravity 4 to 4,1.**Very rare.***1 Rhabdophanite × 10,5.**

Grains de structure fibreuse concrétionnée.

Alluvions de Rondonia (Brésil).

Rhabdophanite*Grains showing a fibrous concretion structure.**Alluvium from Rondonia (Brazil).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

XÉNOTIME YPO₄

Densité 4,4 à 5,1.

Minéral peu fréquent dans les alluvions.

Associé à la monazite.

Minerai d'yttrium.

XENOTIME*Specific gravity 4.4 to 5.1.**Not common in alluvium.**Associated with monazite.**Yttrium ore.***2 Xénotime × 10,5.**

Formes octaédriques aplaties, communes.

Alluvions de Shaba (Zaïre).



3

2



4

Xenotime

*Common flattened octahedral habits.
Shaba alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Xenotime × 49.

Cristal associé au zircon en groupement parallèle.
Alluvions du Morbihan.

Xenotime

*Crystal associated with zircon in parallel position.
Morbihan alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5

6

**4 Xenotime × 14.**

Cristaux traversés par des zircons.
Alluvions de la région du Sud de Solila (Madagascar).

Xenotime

*Crystals enclosing zircons.
Alluvium from the Southern area of Solila (Madagascar).*

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.

5 Xenotime × 14.

Cristaux prismatiques verts, parfois maclés.
Alluvions de la région du Faouët (Morbihan).

Xenotime

*Green prismatic crystals, some twinned.
Alluvium from the le Faouët area (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Xenotime × 10,5.

Cristal prismatique allongé.
Alluvions de la région de Quimperlé (Finistère).

Xenotime

*Elongated prismatic crystal.
Alluvium from the Quimperlé area (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Xenotime × 14.

Microcristaux verts.
Alluvions des régions granitiques de Normandie.
Saint-Hilaire-du-Harcouët (Manche).

Xenotime

*Green micro-crystals.
Alluvium from the granitic areas of Normandy. Saint-
Hilaire-du-Harcouët (Manche, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7

FLORENCITE $\text{CeAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$

Densité 3,58.

Assez rare en alluvions.

FLORENCITE*Specific gravity 3.58.**Rather scarce in alluvium.***1 Florencite × 14.**

Cristaux rhomboédriques.

Alluvions de la rivière Loubetsi, Mayombé
(République Populaire du Congo).**Florencite***Rhombohedral crystals.**Alluvium from the Loubetsi river, Mayumbe
(Peoples' Republic of the Congo).*

Coll. Musée de Minéralogie de l'École des Mines de Paris.

2 Florencite × 18.Grains très émoussés de couleurs pastel
variées.

Alluvions de la région de Gavray (Manche).

Florencite*Very rounded grains displaying various
pastel shades.**Alluvium from the Gavray area (Manche,
Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2

GORCEIXITE $\text{BaAl}_3\text{P}_2\text{O}_7(\text{OH})_7$

Densité 3,1.

Assez rare dans les alluvions.

GORCEIXITE*Specific gravity 3.1.**Quite scarce in alluvium.***3 Gorceixite × 6.**

Grains émoussés luisants.

Alluvions de Golongo (République Centrafricaine).

Gorceixite*Rounded shiny grains.**Golongo alluvium (Central African Republic).*

Coll. Musée de Minéralogie de l'École des Mines de Paris.



4

4 Gorceixite × 10,5.

Grains émoussés luisants.

Alluvions de Mesvres, Sud d'Autun (Saône-et-Loire).

Gorceixite*Rounded shiny grains.**Alluvium from Mesvres, south of Autun (Saône-et-Loire, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Gorceixite × 6.

Favas.

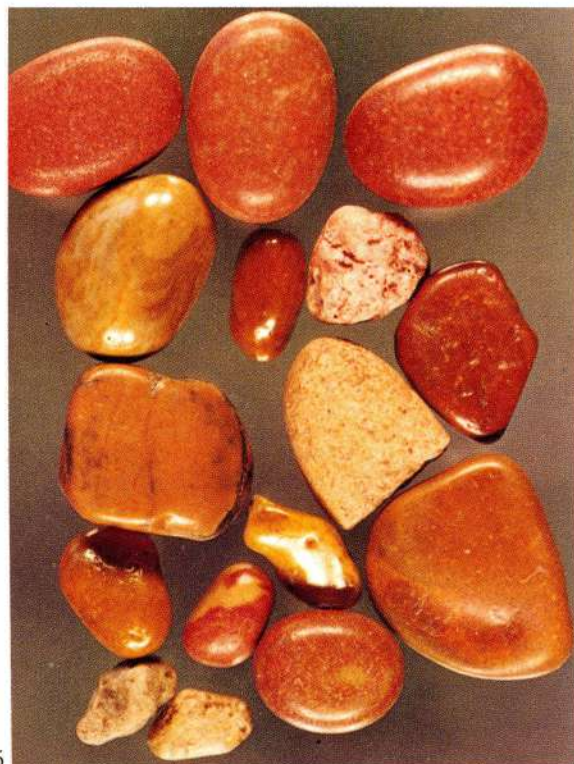
Alluvions de la mine de Gruena de Mosquitos (Brésil).

Gorceixite*Rolled pebbles (favas).**Alluvium of the Gruena de Mosquitos mine (Brazil).*

Coll. Musée de Minéralogie de l'École des Mines de Paris.



3



5

PLUMBOGUMMITE $PbAl_3(PO_4)_2(OH)_5H_2O$

Densité 4 à 5.
Très rare.

PLUMBOGUMMITE

*Specific gravity 4 to 5.
Very scarce.*

1 Plumbogummite × 14.

Grains émoussés.
Alluvions de Nozay (Loire-Atlantique).

Plumbogummite

*Rounded grains,
Nozay alluvium (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

CRANDALLITE $CaAl_3(PO_4)_2(OH)_5H_2O$

Densité 2,78 à 2,92.
Très rare.

CRANDALLITE

*Specific gravity 2.78 to 2.92.
Very scarce.*

2 Crandallite × 14.

Grains de couleur rouge-brun.
Alluvions de l'Oued Massas (Maroc).

Crandallite

*Reddish-brown grains.
Alluvium of the Massas Oued (Morocco).*

Coll. M. AISSAOUI, Service Géologique, Rabat (Maroc).

3 Crandallite × 14.

Nodules luisants.
Alluvions de la région d'Épinal (Vosges).

Crandallite

*Shiny nodules.
Alluvium from the Epinal area (Vosges, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

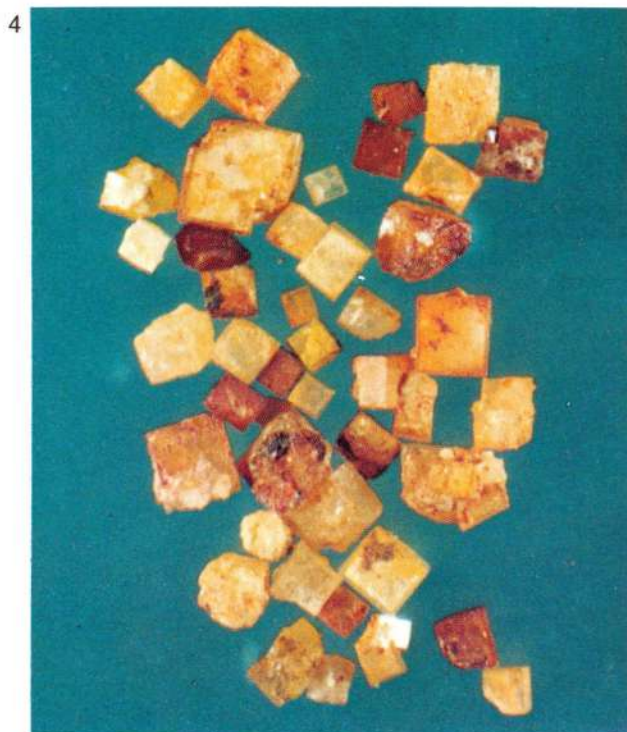
4 Crandallite × 28.

Cristaux d'aspect cubique.
Alluvions de la région de Bululu. Kiboto (Zaire).

Crandallite

*Cubic crystals.
Alluvium from the Bululu area. Kiboto (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



Minéraux des gîtes métallifères

- **éléments natifs**
- **minerais des gîtes
associés à des plutons
granitiques
ou des complexes
alcalins**
- **minerais des gîtes
hydrothermaux
et sédimentaires**
- **minerais des gangues**

DIAMANT C pur

Densité 3,5.

Très rarement rencontré dans les alluvions. Utilisé en joaillerie et comme abrasif industriel.

DIAMOND C pur

Specific gravity 3.5.

Very rare in alluvium.

Used in jewelry and also as industrial abrasive.

1 Diamants × 20.

Récoltés au cours de la prospection des alluvions du Nord Zaïre.

Diamonds

Extracted during alluvium prospecting in northern Zaïre.

Coll. Service géologique Kinshasa (Zaïre).



1



2



3

2 Diamants jaune paille très usés × 10,5.

Rio Machado, Matto Grosso (Brésil).

Very worn straw yellow diamonds

Rio Machado, Matto Grosso (Brazil).

Coll. B. DE SOLERE, Laval.

3 Diamants allongés maclés × 10,5.

Placer du Kalimantan (Indonésie).

Twinned elongated diamond crystals

Kalimantan placer deposits (Indonesia).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

4 Diamants rose et brun × 10,5.

Estrela do Sul, Minas Gerais (Brésil).

Pink and brown diamonds

Estrela do Sul, Minas Gerais (Brazil).

Coll. B. DE SOLERE, Laval.



4



5

- 5 Diamants nobles striés $\times 10,5$.
Placer du Kalimantan (Indonésie).
Noble diamond gems showing striations
Kalimantan placer deposits (Indonesia).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

- 6 Diamants $\times 10,5$.
Coromandel Minas Gerais (Brésil).
Diamonds
Coromandel Minas Gerais (Brazil).

Coll. B. DE SOLERE, Laval.

- 7 Diamants légèrement fumés $\times 10,5$.
Placer du Kalimantan (Indonésie).
Pale slightly smoky diamonds
Kalimantan placer deposits (Indonesia).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

- 8 Diamants de couleur pâle $\times 10,5$.
Placer du Kalimantan (Indonésie).
Pale colored diamonds
Kalimantan placer deposits (Indonesia).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

GRAPHITE C

Densité 2,09 à 2,23.
Minéral léger, inexistant dans les concentrés d'alluvions.
Cependant peut se rencontrer à proximité des roches
minéralisées, sous forme de nodules.

GRAPHITE C

Specific gravity 2.09 to 2.23.
Light weight mineral, not found in alluvium concentrates.
However it can be found in a nodular habit in the vicinity of
the mineralized rocks.

- 9 Graphite $\times 2$.

Nodule provenant de micaschistes.
Ile d'Ouessant (Finistère).

Graphite

Nodule originally embedded in micaschists.
Isle of Ouessant (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



6



8



7



9

OR NATIF Au

Densité 15 à 19,3.

Très commun, mais rarement abondant.

NATIVE GOLD Au

Specific gravity 15 to 19.3.

Very common, but rarely abundant.

1 Or × 10,5.

Alluvions de Linguéa Daléma (Sénégal Oriental)

Gold*Alluvium of Linguea Dalema (Eastern Senegal).*

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

2 Or × 10,5.

Formation latéritique de Guébouria (Sénégal Oriental).

Gold*From lateritic formation.**Guebouria (Eastern Senegal).*

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

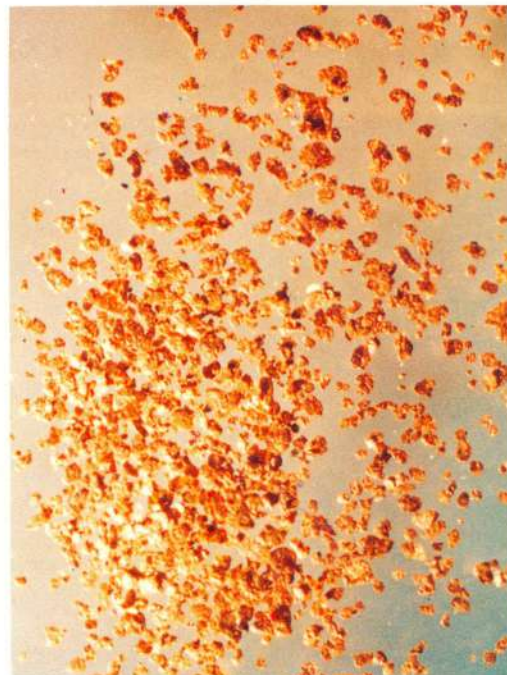
3 Or × 14.

Sables du Cénomanién inférieur.

Le Thoureil (Maine-et-Loire).

Gold*From lower Cenomanian sands.**Le Thoureil (Maine-et-Loire, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4 Or \times 10.5.

Filon de Guébouria (Sénégal Oriental).

Gold

Vein of Guebouria (Eastern Senegal).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

5 Or \times 14.

Octaèdres (très rares).

Alluvions de l'Odet (Finistère).

Gold

Octahedral crystals (very rare).

From Odet river alluvium (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Or \times 14.

Enrobé d'hydroxydes de fer.

Alluvions de la vallée du Blavet (Morbihan).

Gold

Coated with limonite.

From Blavet valley alluvium (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Or \times 14.

Micro-grains obtenus après broyage et bateyage des filons wolframifères de la Boissière-en-Loarn (Côtes-du-Nord).

Gold

Micro grains obtained by crushing and panning wolframite-bearing quartz veins at La Boissière-en-Loarn (Côtes-du-Nord, Fr.).

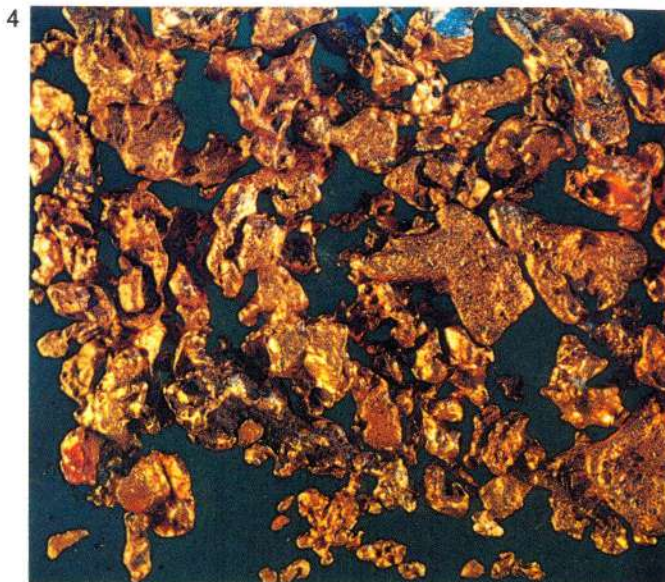
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6



4



7

1 Or \times 14.

Aiguilles obtenues par attaque de l'amalgame avec l'acide nitrique.

Gold

Needles formed by dissolving amalgam with nitric acid.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Concentrés d'or pesés \times 1.

Paillettes et grains.

Étalonnage de 0,002 à 0,250 g destiné à l'estimation visuelle des teneurs.

Weighed gold concentrates

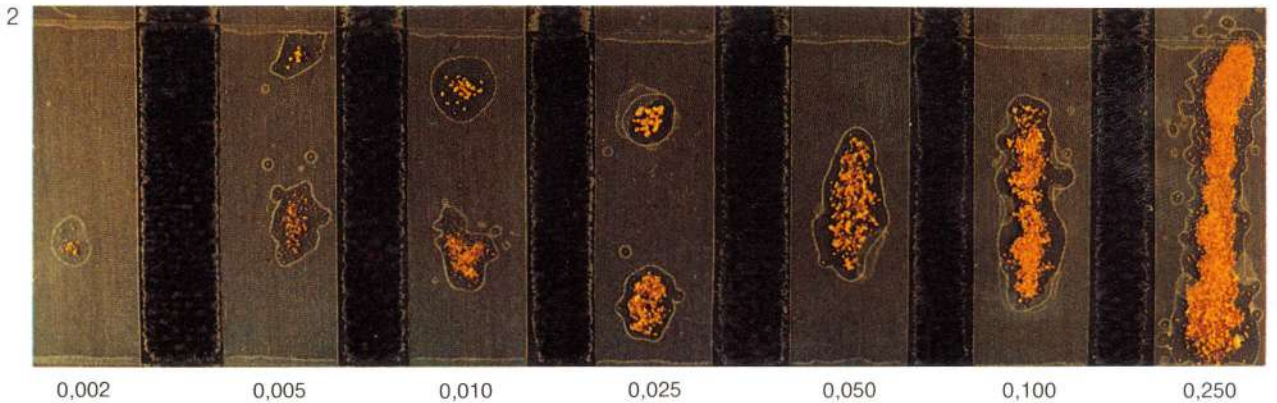
Flakes and grains.

Standardized gold quantities from 0.002 to 0.250 g used for visual estimations of grades.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



RÉFÉRENCES DES PESÉES D'OR EN GRAMMES



0,002

0,005

0,010

0,025

0,050

0,100

0,250

ARGENT NATIF Ag

Densité 10,1 à 11,1.
Très rare.

NATIVE SILVER

Specific gravity 10,1 to 11,1.
Very rare.

1 Argent natif × 10,5.

Alluvions du Moyen Atlas (Maroc).

Native silver

Alluvium from the Middle Atlas (Morocco).

Coll. M. AISSAOUL. Service Géologique Rabat (Maroc).

AMALGAME Au_xHg_y

Densité 10,8 à 13,7.

Assez rare bien que provenant le plus souvent de régions industrialisées. Peut être également d'origine naturelle.

AMALGAM

Specific gravity 10.8 to 13.7.

Not common mainly found in industrial regions. Can also have a natural origin.



1

2 Amalgame × 14.

Prospection alluvionnaire, région d'Ernée (Mayenne).

Amalgam

Alluvial prospecting, near Ernée (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

PLATINE Pt.

Densité 14 à 19.

Très rare.

PLATINUM

Specific gravity 14 to 19.

Very rare.

3 Platine × 14.

Échantillons émoussés provenant des placers de l'Oural (U. R. S. S.).

Platinum

Rounded samples from Mt Ural placer deposits (U. S. S. R.).

Coll. Institut de Géologie de Rennes (Ille-et-Vilaine).

4 Platine × 14.

Grains peu émoussés.

Alluvions de Madagascar.

Platinum

Slightly rounded grains.
Madagascar alluvium.

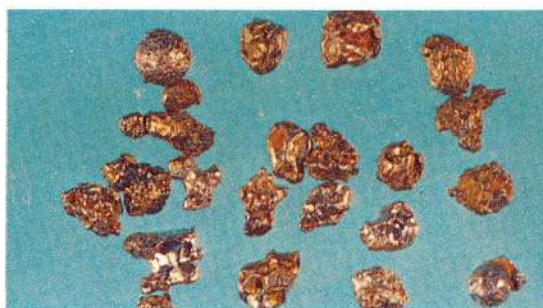
Coll. B. FOISSY, Toulouse.



3



2



4

IRIDOSMINE IrOs

Densité 19 à 21.
Très rare.

IRIDOSMINE

Specific gravity 19 to 21.
Very rare.

1 Iridosmine × 10,5.

Alluvions de Sibérie (U. R. S. S.).

Iridosmine

Siberia alluvium (U. S. S. R.).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

AWARUITE (Joséphinite) NiFe

Très rare dans les alluvions.

AWARUITE

Very scarce in alluvium.

2 Awaruite × 10,5.

Fragments allongés en « copeaux ».
Sables de la plage de la Marine d'Albo, près de Canari (Corse).

Awaruite

Elongated chips from the Marine d'Albo beach sands, near Canari (Corsica, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

CUIVRE NATIF Cu

Densité 8.9.

Très rare.

Alluvions et surtout éluvions au voisinage des gîtes altérés.

NATIVE COPPER

Specific gravity 8.9.

Very rare.

In alluvium and especially eluvium deposits near weathered ore deposits.

3 Cuivre × 14.

Éluvions de la Porte-aux Moines, près de Saint-Martin des Prés (Côtes-du-Nord).

Copper

Eluvium deposits from la Porte-aux-Moines, near Saint-Martin des Prés (Côtes-du-Nord, Fr.).

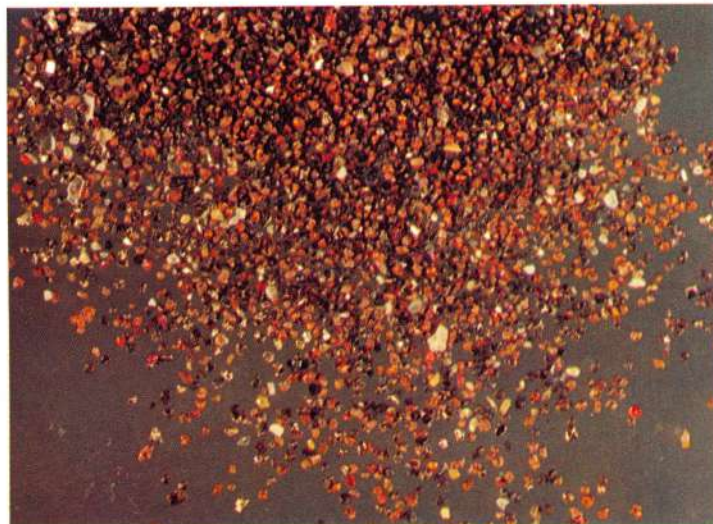
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

4 Cuivre $\times 42$.

Grossissement de la photo précédente.
Présence de cuprite rouge.

Copper

*Enlargement of the above photograph.
Presence of cherry-red cuprite.*

5 Cuivre $\times 14$.

Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Copper

Eluvium deposits near Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

ÉTAIN NATIF Sn

Densité 7,3.

Très rare.

NATIVE TIN

Specific gravity 7.3.

Very rare.

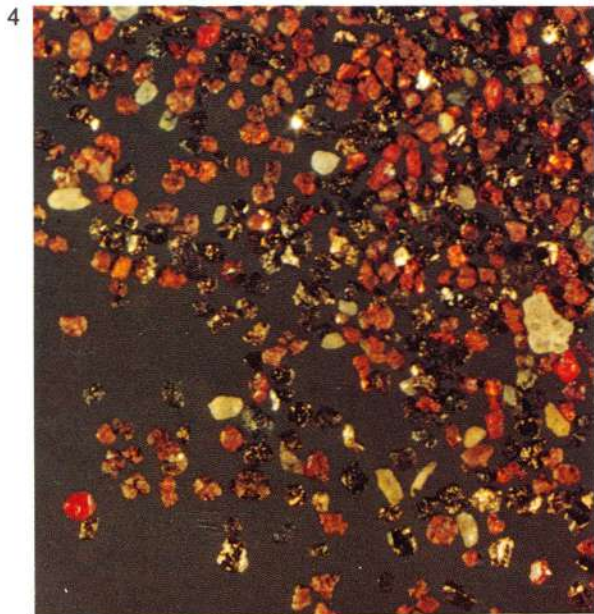
6 Étain $\times 10,5$.

Alluvions du Massif du Mayombé (République Populaire du Congo).

Tin

Alluvium from the Mayumbé area (Peoples' Republic of Congo).

Coll. A. ALLON, Nantes.



5

**MINÉRAIS DES GÎTES
ASSOCIÉS A DES PLUTONS
GRANITQUES
OU DES COMPLEXES
ALCALINS**

CASSITÉRITE SnO₂.

Densité 7,02.

Très fréquente dans les alluvions.

Minéral d'étain.

CASSITERITE

Specific gravity 7.02.

Very common in alluvium.

Tin ore.

1 Cassitérite × 14.

Grains roulés polychromes, de teinte jaune orangé dominante, provenant du placier de Langonnet (Morbihan).

Cassiterite

Polychromic rounded grains mainly of a yellowish orange shade, from placer deposits at Langonnet (Morbihan, Fr.).

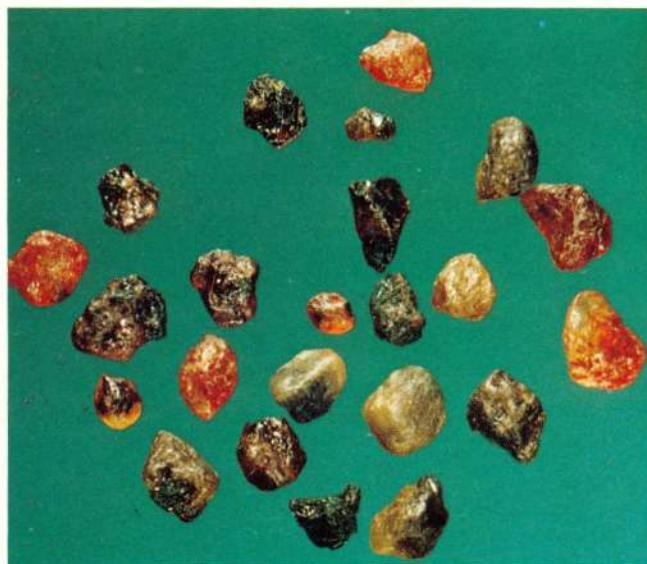
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3



2



4

2 Cassitérite × 14.

Grains multicolores du placer de Plougasnou (Finistère), recueillis à 3500 m du gisement filonien.

Cassiterite

Multicoloured grains from placer deposits at Plougasnou (Finistère, Fr.) collected 3500 m from the mineralized vein.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Cassitérite × 11.

Grains en majorité très roulés de teinte gris-brun dominante.

Alluvions de la région de Montbelleux près de Luitré (Ille-et-Vilaine).

Cassiterite

Majority of very rounded grains with a predominance of greyish-brown shades.

Alluvium from the Montbelleux area near Luitré (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Cassitérite × 18.

Grains roulés provenant du placer de Plougasnou (Finistère), à 5200 m du gisement filonien, au lieu-dit Pontplaincoat.

Cassiterite

Rounded grains from the Plougasnou placer (Finistère, Fr.) collected 5200 m from the lode (Pontplaincoat).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Cassitérite × 14.

Cristaux émoussés d'un placer australien.

Cassiterite

Rounded crystals from an australian placer.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Cassitérite × 12.

Grains de couleurs variées provenant des alluvions de la Forêt de Perseigne (Sarthe).

Cassiterite

Grains of various colours from alluvium of the Perseigne Forest (Sarthe, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Cassitérite × 10,5.

Variété peu émoussée d'aspect porcelané avec inclusions et gangues micacées.

Alluvions de Shaba Lukanga (Zaïre).

Cassiterite

Slightly rounded variety with a porcelain-like appearance showing inclusions and mica matrix.

Alluvium from Shaba Lukanga (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6



7

1 Cassitérite × 14.

Cristaux prismatiques d'aspect porcelané, très rare.
Masisi Saké (Zaïre).

Cassiterite

Prismatic crystals with a porcelain-like appearance. Very rare.

Masisi Saké (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Cassitérite × 14.

Grains de couleur jaune, xénomorphes, d'aspect porcelané.

Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Cassiterite.

Yellow xenomorphic grains, with a porcelain-like appearance.

Abbaretz eluvium (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

3 Cassitérite × 14.

Grains d'aspect porcelané, bicolores, variété très rare.
Shaba Lukanga (Zaïre).

Cassiterite

Bicolored grains with a porcelain-like appearance. Very rare variety.

Shaba Lukanga (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Cassitérite × 14.

Agrégats.

Alluvions de Ménigoute (Deux-Sèvres).

Cassiterite

Aggregates.

From alluvium at Menigoute (Deux-Sèvres, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Cassitérite × 14.

Agrégats de fines lamelles jaune miel.

Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Cassiterite.

Aggregates with thin honey-yellow lamellae. Abbaretz eluvium (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Cassitérite × 14.

Grains de couleur verte extrêmement rare.

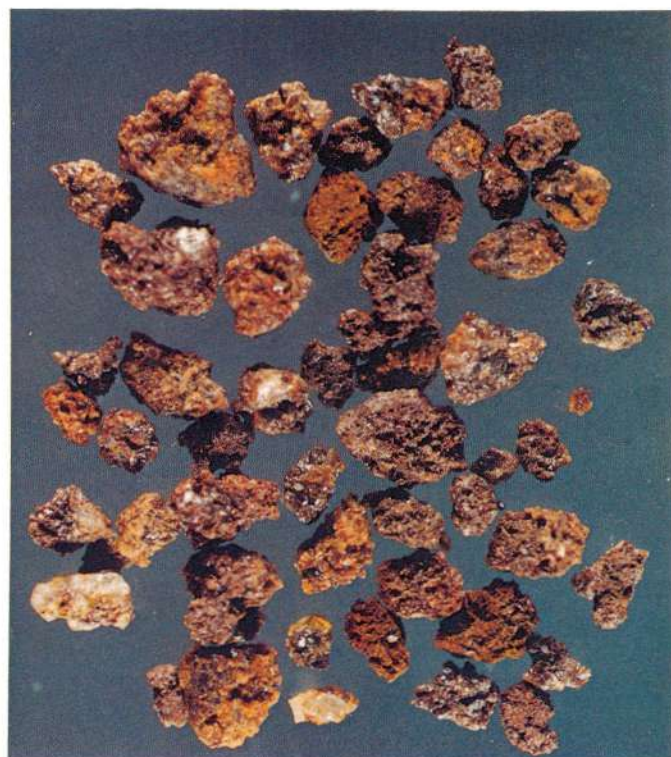
Alluvions des environs de Questembert (Morbihan).

Cassiterite

Green grains extremely rare.

From alluvium in the Questembert area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4

7 Cassitérite × 14.

Variété rose violacé extrêmement rare.
Alluvions de Serent (Morbihan).

Cassiterite

*Violet pink variety. Extremely rare.
Serent alluvium (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6



7

8 Cassitérite × 10,5.

Grains de couleur rouge à rouge-violet.
Alluvions de Shaba (Zaire).

Cassiterite

*Red to red-violet grains.
Shaba alluvium (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

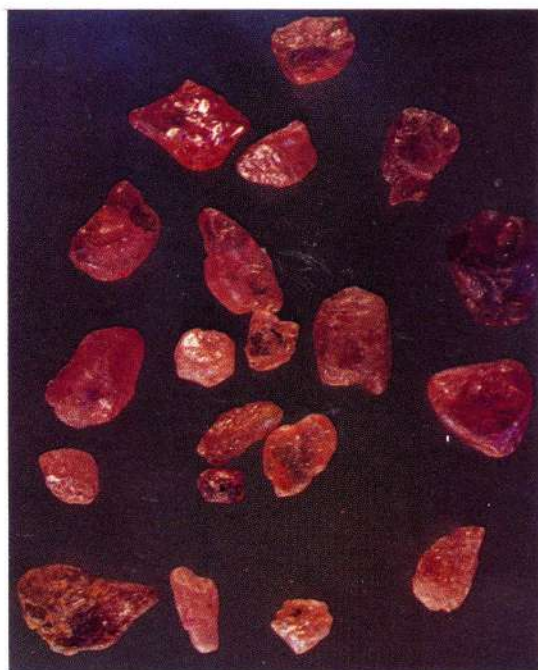
9 Cassitérite × 14.

Cristaux roulés d'aspect porcelané luisant avec inclusions.
Shaba Lukanga (Zaire).

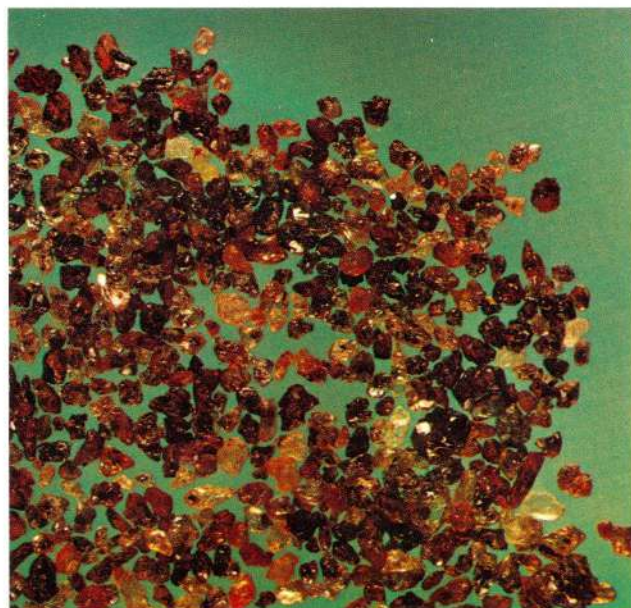
Cassiterite

*Rounded crystals with a shiny porcelain-like appearance
and inclusions.
From Shaba Lukanga (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



8



9

1 Cassitérite × 14.

Octaèdres brun-noir provenant des aplites de Scaër (Finistère). Gangue de muscovite apparente dans certains cristaux.

Cassiterite

Brownish-black octahedral crystals from aplitic granite at Scaër (Finistère, Fr.). Some crystals show muscovite matrix.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Cassitérite × 8.

Variété brun clair en fragments cassés, recueillie par bateyage dans un filon de pegmatite décomposée près de la Vraie-Croix (Morbihan).

Cassiterite

Light brown broken fragments collected by panning in a weathered pegmatite vein near la Vraie-Croix (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Cassitérite × 9,5.

Grains roulés recueillis dans la région de Questembert (Morbihan).

Cassiterite

Rounded grains collected in the Questembert area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

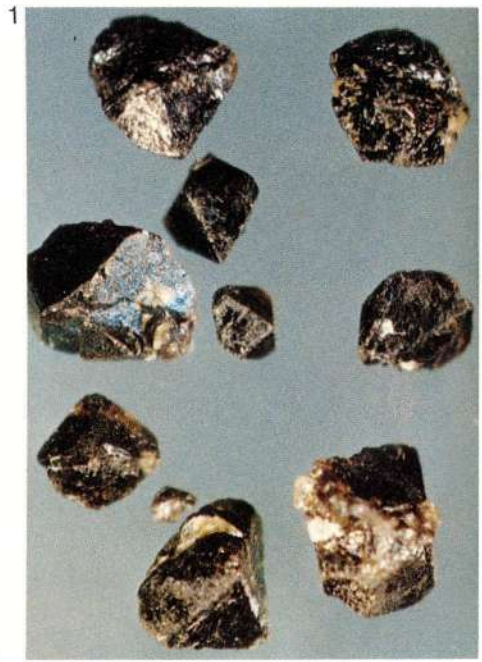
4 Cassitérite × 10,5.

Variété très magnétique en grains roulés rappelant la cassitérite de Rondonia (Brésil). Kivu (Zaïre).

Cassiterite

Very magnetic variety in rounded grains resembling cassiterite from Rondonia (Brazil). Kivu (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Cassitérite × 14.

Fragments rouge orangé, recueillis dans le ruisseau de Kerprigent, près de Lanmeur (Finistère), à 500 m seulement du gîte filonien. Gangue de quartz et de tourmaline.

Cassiterite

Orangey-red chips, panned into the Kerprigent Stream near Lanmeur (Finistère, Fr.) 500 m, from lode deposit. Quartz and tourmaline matrix.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



6

6 Cassitérite × 10,5.

Cristaux brun clair, enrobés de muscovite jaunâtre, provenant du stockwerk quartzeux de la Chênaie, près d'Abbaretz (Loire-Atlantique). Cristaux fragiles, cassés au cours d'un lavage à la batée.

Cassiterite

Light brown crystals with a matrix of yellowish muscovite, from a quartz stockwerk at La Chênaie near Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Brittle crystals split during panning operation.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Cassitérite × 10,5.

Variété jaune associée au rutile.

Éluvions du Bé. Abbaretz (Loire-Atlantique).

Cassiterite

Yellow variety associated with rutile.

Eluvium from le Bé area, Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7

1 Cassitérite × 8.

Petits cristaux de cassitérite dans le quartz.
Minerai de Kerprigent, près de Lanmeur (Finistère)
récupéré par bateyage à l'affleurement du filon.

Cassiterite

Small cassiterite crystals (forming diffuse veinlets) in quartz matrix.

Tin-ore from Kerprigent near Lanmeur (Finistère, Fr.) extracted by panning on the vein.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Cassitérite × 8.

Au centre, agrégats de petits cristaux bruns. En haut, à droite, gangue argileuse blanche. A gauche, gangue de quartz.

Même provenance que le précédent.

Cassiterite

Center : aggregates of small brown crystals. Upper right : white clayish matrix.

Left : quartz matrix.

Same origin as above.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Cassitérite × 10,5.

Variété prismatique de la région de la Villeder (Morbihan).

Cassiterite

Prismatic variety from la Villeder area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Cassitérite × 14.

Fragments anguleux de cristaux clairs provenant de sondages percutants.

Abbaretz (Loire-Atlantique).

Cassiterite

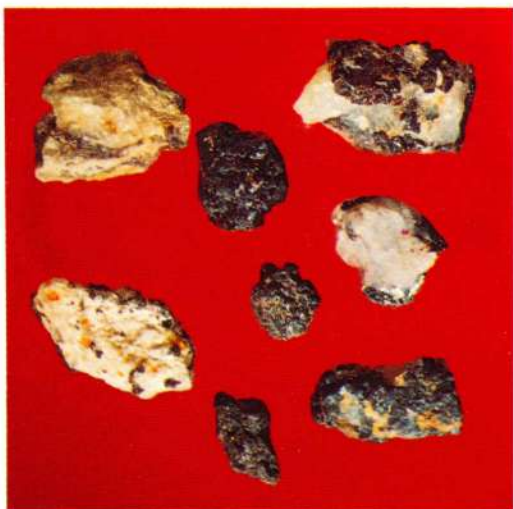
Light colored crystal chips from percussion drilling at Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

1



2



3



4



5 Cassitérite × 13.

Cassitérite en prismes allongés polychromes provenant des alluvions de la région de Luitré près de Montbelleux (Ille-et-Vilaine).

A droite, on remarque un agrégat de petits prismes brun clair.

Cassiterite

Polychromic elongated prisms from the Luitré alluvium, near Montbelleux (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Down center is an aggregate of light brown small prisms.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Cassitérite × 29.

Agrégats de petits prismes et en aiguilles rayonnantes très fines, provenant des alluvions du mont Bonnel entre Saint-Germain-de-Taillevende (Calvados) et Vengeons (Manche).

Cassiterite

Aggregates of small prismatic crystals and very thin radiating needles from the Bonnel Mount alluvium, between Saint-Germain-de-Taillevende (Calvados, Fr.) and Vengeons (Manche, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Cassitérite × 16.

Opération d'étamage sur une plaque de zinc avec l'acide chlorhydrique. A gauche, cassitérite brune complètement étamée; au centre et à droite, cassitérite plus claire partiellement étamée au cours de la même opération. Alluvions de Limerzel (Morbihan).

Cassiterite

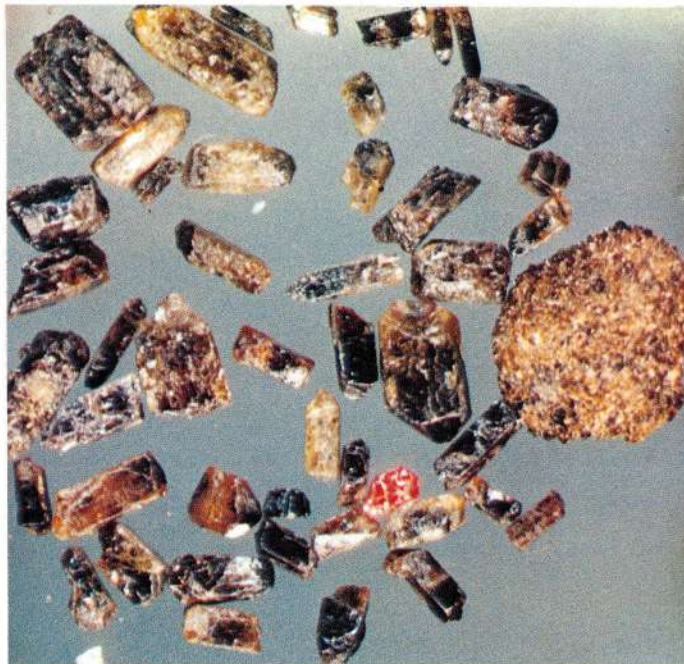
Coating process on a zinc plate with hydrochloric acid.

Left : brown cassiterite entirely coated with metallic tin. Center and right : lighter colored variety partly tinned during the same process.

From the Limerzel alluvium (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5



6



7



1 Cassitérite × 14.

Cristaux simples et agrégats provenant de Nam Pathène (Laos). On note la ressemblance avec le concentré de la photo 5 de la page 143.

Cassiterite

Aggregates and single crystals from the Nam Pathene Valley (Laos). Note the similarity with the concentrate of the photo 5 page 143.

Coll. J.P. BONNICI, Nantes.



2 Cassitérite × 14.

Agrégats de fines aiguilles fibro-radiées. Alluvions d'Andouillé (Mayenne).

Cassiterite

Aggregates showing thin radiating fibrous structure. Andouillé alluvium (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

3 Cassitérite × 14.

Étain de bois en grains fibro-radiés, de couleur blanc à rose.

Alluvions de la Dordogne.

Cassiterite

White to pink colored radiating-fibrous grains of wood-tin. Dordogne alluvium, France.

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.

4 Cassitérite × 13,5.

Variété « étain de bois ».

Alluvions de la région de Laval (Mayenne). On remarque la texture concrétionnée, les teintes beiges parfois blanches à rougeâtres, l'aspect porcelané.

Cassiterite

« Wood tin » variety from the Laval alluvium. Note concretionary structure, beige, occasionally white to reddish colors, porcelainous appearance (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B.R.G.M., Nantes.



5 Cassitérite $\times 10,5$.

Étain de bois.
Alluvions des Chatelliers, à 1 km au Nord de Mayenne
(Mayenne).

Cassiterite

Wood tin.

*Alluvium near les Chatelliers, 1 km North of Mayenne
(Mayenne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Cassitérite $\times 14$.

Étain de bois.
Grains non zonés, légèrement translucides.
Alluvions des Chatelliers près de Mayenne (Mayenne).

Cassiterite

Wood tin.

*Slightly translucent grains without concentric structure.
Alluvium from les Chatelliers near Mayenne (Mayenne,
Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Cassitérite $\times 10,5$.

Cristaux dans une gangue de calcédoine.
Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Cassiterite

Crystals in chalcedony matrix.

Abbaretz eluvium (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



7



6

VARLAMOFFITE $\text{SnO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$

Densité 2,5 à 3,0.

Produit d'altération de la cassitérite.

Se rencontre surtout dans les éluvions au voisinage des gîtes de cassitérite.

VARLAMOFFITE*Specific gravity 2.5 to 3.0.**Product of weathering of cassiterite.**Mainly found in eluvium near to tin ore deposits.***1 Varlamoffite × 10,5.**

Grains de cassitérite transformés en varlamoffite.

« Lagarde », Vaulry (Haute-Vienne).

Varlamoffite*Cassiterite grains transformed into varlamoffite « Lagarde », Vaulry (Haute-Vienne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Varlamoffite × 10,5.

Fragments recueillis par lavage des éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Varlamoffite*Fragments collected by washing eluvium from Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Varlamoffite × 14.

Grains provenant des alluvions de la rivière Kalimbi, Kivu (Zaïre).

Varlamoffite*Grains from the Kalimbi river alluvium Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2



3



1

WOLFRAMITE (Fe, Mn)WO₄

Densité 7,12 à 7,51.

Assez fréquente dans les alluvions, donnant des anomalies régionales.

Souvent associée au quartz qui est la gangue la plus fréquente.

Minéral de tungstène.

WOLFRAMITE

Specific gravity 7.12 to 7.51.

Quite common in alluvium giving regional anomalies.

Often associated with quartz which is the most common matrix.

Tungsten ore.

1 Wolframite × 14.

Formes prismatiques classiques provenant d'alluvions à proximité des gîtes primaires.

Meymac (Corrèze).

Wolframite

Classic prismatic habits from alluvium near to primary deposits.

Meymac (Corrèze, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1

2 Wolframite × 10,5.

Variété de structure fibro-radiée, très ferrifère.

Alluvions du Nord Lova Kivu (Zaire).

Wolframite

Variety rich in iron with a radiating-fibrous structure.

Alluvium from northern Lova Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Wolframite × 10,5.

Cristaux faiblement émousés.

Alluvions de Montbelleux près de Luitré (Ille-et-Vilaine).

Wolframite

Slightly rounded crystals.

Alluvium from Montbelleux near Luitré (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2



3



1 Wolframite × 14.

Microcristaux récupérés à la batée dans des échantillons de quartz filonien broyés. Gisement de Montbelleux, Luitré (Ille-et-Vilaine).

Wolframite

Micro-crystals obtained by panning crushed quartz vein samples.

Mine of Montbelleux, Luitré (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Reinite × 14.

Pseudomorphose de scheelite en ferbélite (très rare en alluvions). Éluvions de Coat-an-Noz, près de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).

Reinite

Pseudomorphose ferberite from scheelite (very rare in alluvium).

Eluvium deposit at Coat-an-Noz near Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Hubnérite × 10,5.

Cristaux rougeâtres provenant d'alluvions, en bordure du massif granitique de Lizio, près du Moulin de Tromeur, Sérant (Morbihan).

Hubnerite

Reddish crystals found in alluvium at the edge of the granitic mass of Lizio near Tromeur Mill, Serant (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Wolframite × 14.

Sphères à structure fibro-radiée. Éluvions de Coat-an-Noz, près de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).

Wolframite

Globules showing a radiating-fibrous structure.

Eluvium from Coat-an-Noz near Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord, Fr.).

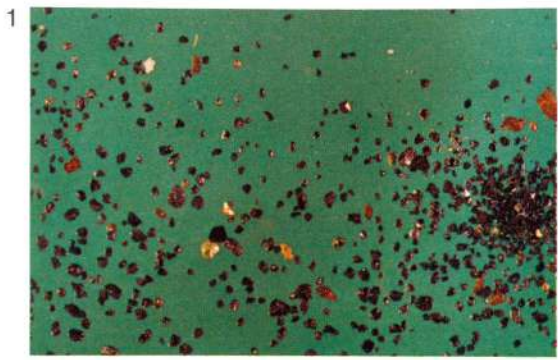
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Wolframite × 56.

Agrandissement de la photo 4.

Wolframite

Enlargement of the photo 4.



1



2



4



3



5

SCHEELITE CaWO_4

Densité 5,9 à 6,1.
 Peu fréquente dans les alluvions.
 Minéral de tungstène.

SCHEELITE

*Specific gravity 5.9 to 6.1.
 Not very frequent in alluvium.
 Tungsten ore.*

1 Scheelite × 14.

Cristaux faiblement émoussés.
 Éluvions du Plessis, à l'Ouest de Parthenay (Deux-Sèvres).

Scheelite

*Very slightly rounded crystals.
 Eluvium from le Plessis, West of Parthenay
 (Deux-Sèvres, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Scheelite × 14.

Cristaux faiblement émoussés.
 Alluvions de la province de Nuoro (Sardaigne).

Scheelite

*Very slightly rounded crystals.
 Alluvium from the Nuoro province (Sardinia).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Scheelite × 10,5.

Grains jaunâtres de scheelite molybdique.
 Alluvions au Nord de Corlay (Côtes-du-Nord).

Scheelite

*Yellowish grains of molybdic scheelite.
 Alluvium from the north of Corlay (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Scheelite × 10,5.

Grains translucides.
 Alluvions du Nord Lova (Zaire).

Scheelite

*Translucent grains.
 Alluvium from northern Lova (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



MOLYBDÉNITE MoS_2

Densité 4,7.

Très rare.

Minéral de molybdène.

MOLYBDENITE

Specific gravity 4.7.

Very rare.

Molybdenum ore.

1 Molybdénite × 8.

Alluvions de Brutus, Galice (Espagne).

Molybdenite*Brutus alluvium, Galicia (Spain).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Molybdénite × 10,5.

Cristaux non émoussés.

Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Molybdenite*Unrounded crystals.**Eluvium deposits from Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

BISMUTITE $(\text{BiO})_2\text{CO}_3$

Densité 6,8 à 7,6.

Très rare. A proximité des gisements sulfurés de bismuth.

BISMUTITE

Specific gravity 6.8 to 7.6.

Very rare. Close to bismuth sulphide deposits.

3 Bismutite × 10,5.Grains oxydés secondaires avec bismite (Bi_2O_3) probable. Éluvions de Coat-an-Noz près de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).**Bismutite***Secondary oxidized grains probably with some bismite (Bi_2O_3).**Eluvium at Coat-an-Noz near Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Bismutite × 10,5.

Cristaux prismatiques légèrement altérés.

Éluvions de Coat-an-Noz, près de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).

Bismutite*Slightly weathered prismatic crystals.**Eluvium at Coat-an-Noz, near Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Bismutite × 10,5.

Grains provenant des Chaises près de Meymac (Corrèze).

Bismutite*Grains found in alluvium of les Chaises, near Meymac (Corrèze, Fr.).*

Coll. B. R. G. M., La Roche Blanche.



2



5



COLUMBITE-TANTALITE (Fe, Mn) (Nb, Ta)₂O₆

Densité 5,2 à 7,4.

Minéraux peu fréquents dans les alluvions. Minerai de niobium et tantale.

COLUMBITE-TANTALITE*Specific gravity 5.2 to 7.4.**Not common in alluvium.**Niobium and tantalum ore.***1 Tantalite** × 10,5.

Cristaux émoussés des alluvions du Brésil.

Tantalite*Rounded crystals from Brazilian alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Tantalite × 10,5.

Fragments provenant des alluvions d'Issa (Côte-d'Ivoire).

Tantalite*Fragments from alluvium near Issa (Ivory Coast).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Columbite × 10,5.

Groupement de cristaux en éventail.

Alluvions du massif granitique au Sud des Épesses (Vendée).

Columbite*Fan-shaped crystalline groups.**Alluvium from the granitic massif of the South of les Epesses (Vendée, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

1 **Mangano-columbite** × 14.

Cristaux en prismes allongés de couleur brune.
Alluvions du département du Var.

Mangano-columbite

Brown elongated prismatic crystals.

Alluvium from the Var department (France).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 **Mangano-columbite** × 14.

Cristaux prismatiques partiellement enrobés d'argile.
Alluvions de Côte-d'Ivoire.

Mangano-columbite

Prismatic crystals partly coated with clay.

Alluvium from the Ivory Coast.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 **Columbite** × 14.

Cristaux lamellaires.

Alluvions du Massif granitique des Épesses (Vendée).

Columbite

Lamellar crystals.

Alluvium from the granitic massif of les Epesses (Vendée, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 **Mangano-columbite** × 10,5.

Cristaux prismatiques peu émoussés.

Alluvions de l'Arroux, Sud d'Autun (Saône-et-Loire).

Mangano-columbite

Slightly rounded prismatic crystals.

Alluvium from l'Arroux, south of Autun (Saône-et-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3



4

5 Columbite $\times 3$.

Groupe de cristaux en rosettes entourant un cristal de monazite brun-rouge.
Éluvions de Berere, Ouest de Tsaratanana (Madagascar).

Columbite

Crystals grouped in rosettes surrounding a reddish brown crystal of monazite.

Eluvium deposits from Berere, West of Tsaratanana (Madagascar).

Coll. B. FOISSY, Toulouse.

6 Columbite $\times 10,5$.

Grains très émoussés.
Alluvions de Kania, Nord Kivu (Zaïre).

Columbite

Very rounded grains.

Kania alluvium, northern Kivu (Zaïre).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Mangano-tantalite $\times 10,5$.

Fragments prismatiques.
Alluvions de Madagascar.

Mangano-tantalite

Prismatic fragments.

Madagascar alluvium

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



5



6



7

THORITE ThSiO_4

Densité 4,5 à 5,4.
Très rare dans les alluvions.

THORITE

Specific gravity 4.5 to 5.4.
Very scarce in alluvium.

1 Orangite $\times 10,5$.

Grains provenant d'alluvions. Madagascar.

Orangite

Grains from alluvium. Madagascar.

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.

BRANNÉRITE (U, Ca, Th, Y) $(\text{Ti, Fe})_2\text{O}_6$

Densité 4,5 à 5,3.
Très rare.

BRANNERITE

Specific gravity 4.5 to 5.3.
Very rare.

2 Brannérite $\times 10,5$.

Cristaux maclés, à cassure noire.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Brannerite

Twinned crystals with black fracture.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

**AUTUNITE** $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Densité 3,1 à 3,2.
Très rare dans les alluvions.

AUTUNITE

Specific gravity 3.1 to 3.2.
Very scarce in alluvium.

3 Autunite $\times 10,5$.

Cristaux lamellaires en éventail.
Alluvions de la République Populaire du Congo.

Autunite

Lamellar (fan-shaped) crystals. Alluvium from the Peoples' Republic of the Congo.

Coll. A. ALLON, Nantes.

URANOCIRCITE $\text{Ba}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Densité 3,5.
Très rare dans les alluvions.

URANOCIRCITE

Specific gravity 3.5.
Very rare in alluvium.

4 Uranocircite $\times 10,5$.

Grains peu émoussés avec gangue de quartz.
Alluvions de Madagascar.

Uranocircite

Slightly rounded grains with quartz matrix.
Madagascar alluvium.

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.

BASTNAESITE (La, Ce) FCO_3

Densité 4,9 à 5,2.
Très rare.

BASTNAESITE

Specific gravity 4.9 to 5.2.
Very rare.

5 Bastnaesite $\times 10,5$.

Cristaux lamellaires.
Alluvions de Madagascar.

Bastnaesite

Lamellar crystals.
Madagascar alluvium.

Coll. B. FOISSY, Toulouse.



BADDELEYITE ZrO_2

Densité 5,4 à 6,02.
Très rare dans les alluvions.

BADDELEYITE

*Specific gravity 5.4 to 6.02.
Very rare in alluvium.*

6 Baddeleyite × 10,5.

Grains très émoussés.
Alluvions du Nigéria.

Baddeleyite

*Very rounded grains.
Nigeria alluvium.*

Coll. A. PARFENOFF, Orléans.

7 Baddeleyite × 6.

Grains à surface lisse et claire.
Alluvions de la République Populaire du Congo.

Baddeleyite

*Grains with smooth and pale colored surface.
Alluvium from the Peoples' Republic of Congo.*

Coll. A. ALLON, Nantes.

5



6



7



MINÉRAIS DES GÎTES HYDROTHERMAUX ET SÉDIMENTAIRES

PYRITE FeS_2

Densité 4,95 à 5.
Minéral fréquent dans les alluvions.
Principal minerai de soufre.

PYRITE

*Specific gravity 4.95 to 5.
Mineral commonly found in alluvium.
Principal ore for sulphur.*

1 Pyrite $\times 10,5$.

Alluvions de la région du Grand-Fougeray
(Ille-et-Vilaine).

Pyrite

Alluvium from le Grand-Fougeray area (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Pyrite $\times 10,5$.

Dodécaèdres pentagonaux (pyritoèdres) limonitisés.
Région mine de Sincore (Brésil).

Pyrite

*Altered into limonite pentagonal dodecahedrons
(pyritohedrons).
From the Sincore mine area (Brazil).*

Coll. Musée École des Mines de Paris.

3 Pyrite $\times 10,5$.

Octaèdres.
Alluvions du massif granitique de Lizio (Morbihan).

Pyrite

*Octahedral crystals.
Alluvium from the granitic massif of Lizio (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Pyrite $\times 10,5$.

Fragments esquilleux.
Alluvions de la rivière Lowa, Kivu (Zaïre).

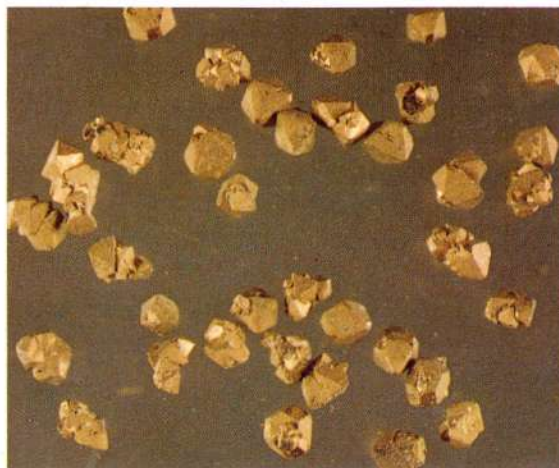
Pyrite

*Chipped crystals.
Alluvium from the Lowa river, Kivu (Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3

2



4



5 Pyrite $\times 10,5$.

Cristaux cubiques oxydés.
Kivu (Zaïre).

Pyrite

*Oxidized cubic crystals.
From Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Pyrite $\times 10,5$.

Cristaux plats provenant des éluvions de Huelgoat-Poul-
laouen (Finistère).

Pyrite

*Flat crystals from eluvium deposits in the Huelgoat-Poul-
laouen area (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Pyrite $\times 10,5$.

Cristaux maclés en « chevaux de frise » (très exception-
nel).

Région de Lizio (Morbihan).

Pyrite

*Twined crystals of the type « Chevaux de frise » (quite
exceptionnal).*

From the Lizio area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



7



6

MARCASITE FeS_2

Densité 4,89.

Fréquente dans les alluvions. Souvent de formation
récente.

MARCASITE

Specific gravity 4.89.

Common in alluvium. Generally of recent formation.

1 Marcasite $\times 10,5$.

Micro-sphères. Très fréquent à la base des alluvions dans
les vallées du Massif Armoricain.

Marcasite

*Small spherical globules. Very frequently observed in the
stream deposits of the valleys of Armorican Massif at the
bottom of alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Marcasite $\times 47$.

Grossissement de la photo précédente.

Marcasite

Enlargement of the above photo.

3 Marcasite $\times 14$.

Nodules sphéroïdes.

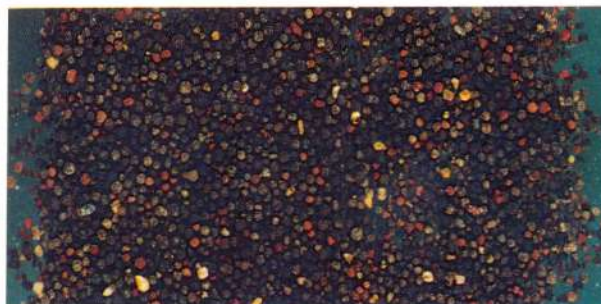
Le Genest (Mayenne).

Marcasite

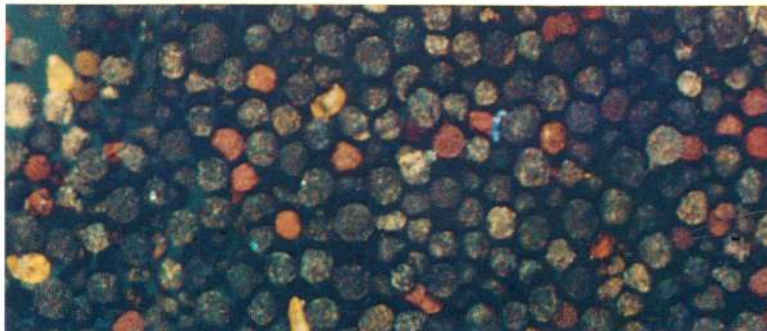
Spherical nodules.

Le Genest (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3



1 Marcasite × 14.

Agrégats hémisphériques de très petits nodules. Très fréquents dans les alluvions. Sérent (Morbihan).

Marcasite

Hemispherical aggregates composed of very small globules. Very common in alluvium. Sérent (Morbihan).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Marcasite × 14.

Transformation de débris végétaux et de fossiles en marcasite. Assez fréquents. Bernay en Champagne (Sarthe).

Marcasite

Fossils and vegetal fragments transformed into marcasite aggregates. Quite common. Bernay in Champagne (Sarthe, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

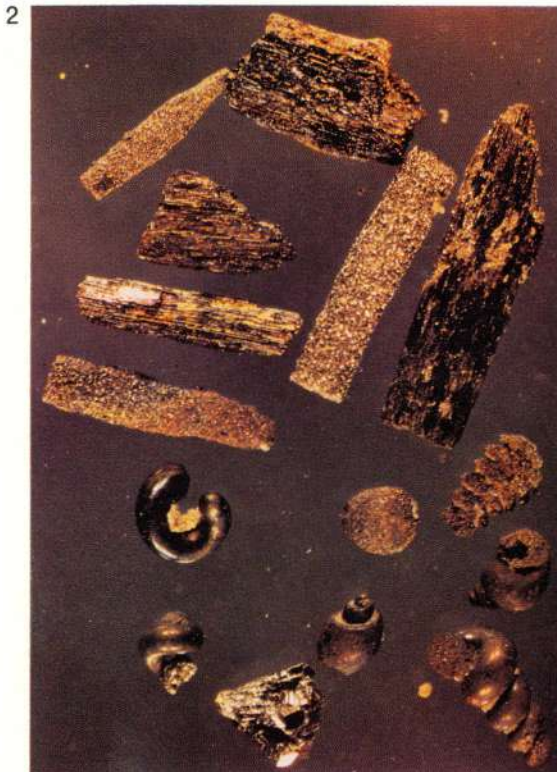
3 Marcasite × 10,5.

Débris végétaux transformés. En bas à droite, de petits nodules bruns oxydés. Alluvions de Vire (Calvados).

Marcasite

Transformed vegetal debris. Bottom right : small brown oxidized globules. Alluvium from Vire area (Calvados, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



3



ARSENOPYRITE (Mispickel) FeAsS

Densité 6,07.

Assez fréquent dans les alluvions.

ARSENOPYRITE

Specific gravity 6.07.

Quite frequent in alluvium.

1 Arsenopyrite × 10,5.

Cristaux maclés.

Éluvions de la mine d'étain d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Arsenopyrite*Twinned crystals.**Eluvium deposits from the Abbaretz tin mine (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Arsenopyrite × 10,5.

Petits grains émoussés.

Madagascar.

Arsenopyrite*Small rounded grains.**Madagascar.*

Coll. L. FOURNIÉ, Orléans.

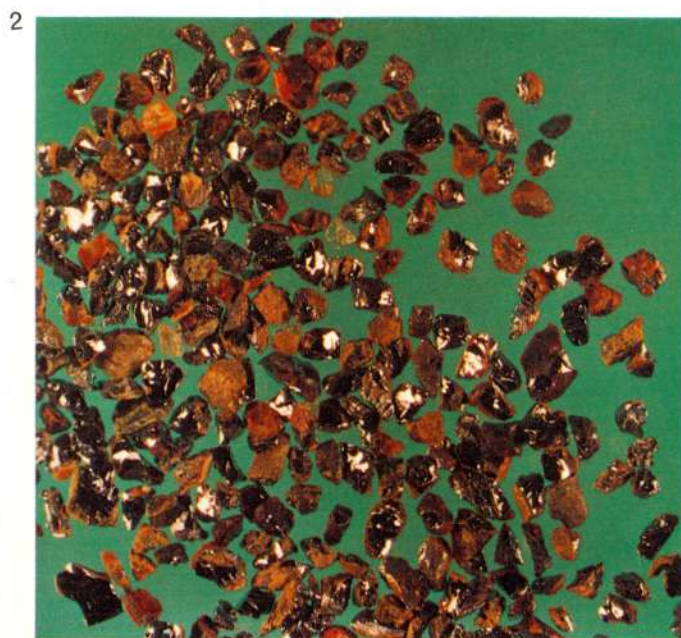
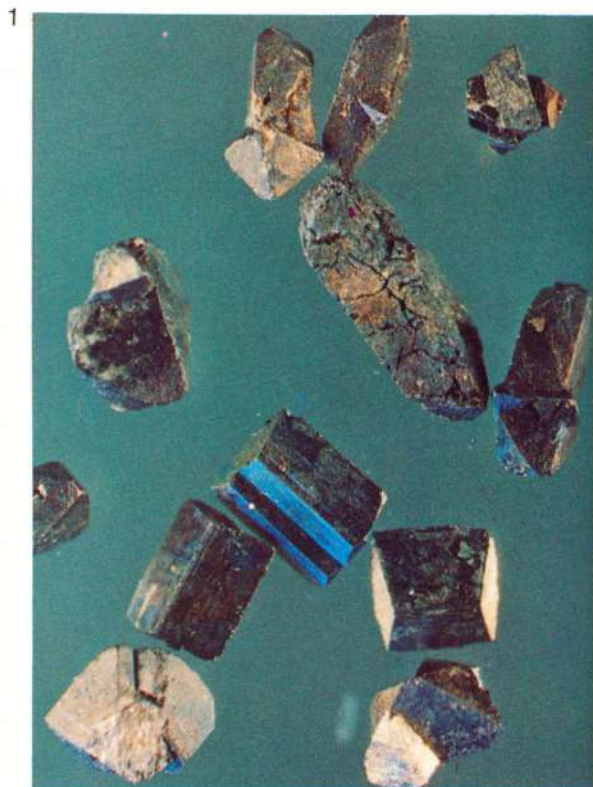
3 Arsenopyrite × 10,5.

Cristaux remplacés partiellement par du quartz ou du rutile.

Abbaretz (Loire-Atlantique).

Arsenopyrite*Partial pseudomorphs of quartz or rutile from arsenopyrite.*
From Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Arsenopyrite × 10,5.

Cristaux de forme classique.
Abbaretz (Loire-Atlantique).

Arsenopyrite

Classical forms.

From Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Arsenopyrite × 10,5.

Pseudomorphoses en quartz et rutile.
Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Arsenopyrite

*Pseudomorphs of quartz and rutile from arsenopyrite.
Eluvium deposits from Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Arsenopyrite × 10,5.

Grains très émoussés.
Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Arsenopyrite

Very rounded grains.

Eluvium from Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



PYRRHOTITE FeS

Densité 4,6 à 4,7.
Rare dans les alluvions.

PYRRHOTITE

*Specific gravity 4.6 to 4.7.
Scarce in alluvium.*

4 Pyrrhotite × 14.

Fragments récupérés à la batée dans un échantillon de greisens stannifère broyé.

Pyrrhotite

Fragments extracted by panning a sample of crushed stanniferous greisens.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Pyrrhotite × 10,5.

Grains roulés.
Éluvions sur le gabbro de Trégomar
(Côtes-du-Nord).

Pyrrhotite

*Rounded grains.
Eluvium deposits on the Trégomar gabbro massif (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

VIVIANITE Fe₃(Po₄)₂, 8H₂O

Densité 2,68.
Très rare dans les alluvions.

VIVIANITE

*Specific gravity 2.68.
Very rare in alluvium.*

6 Vivianite × 10,5.

Sables cénomaniens du Thoureil (Maine-et-Loire).

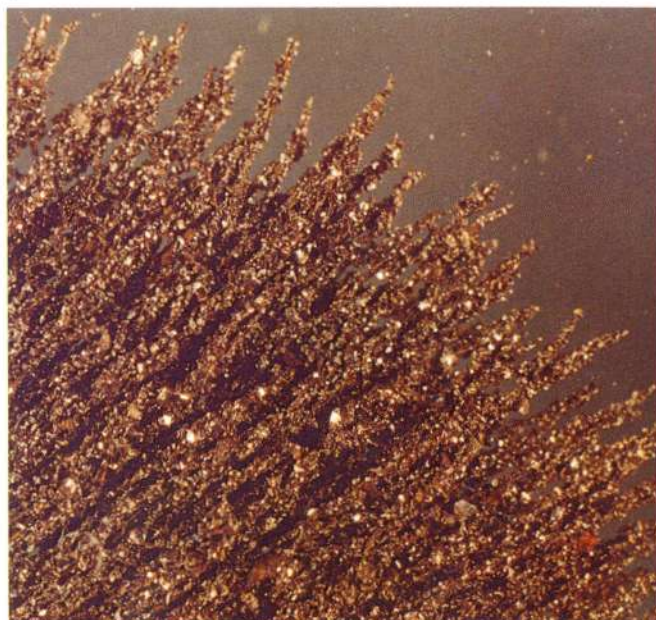
Vivianite

Cenomanian sands from le Thoureil (Maine-et-Loire, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5



4



6

GALÈNE PbS

Densité 7,58.

Principal minéral de plomb.

Peu fréquent dans les alluvions.

GALENA*Specific gravity 7.58.**Main ore for lead.**Not very frequent in alluvium.***1 Galène × 10,5.**

Cubes légèrement oxydés.

Alluvions du district de Huelgoat-Poullaouen (Finistère).

Galena*Slightly oxidized cubes.**Alluvium from the Huelgoat-Poullaouen area (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Galène × 14.

Cristaux corrodés de la Logre, près de Genis (Dordogne).

Galena*Corroded crystals from the Logre river, near Genis (Dordogne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Galène × 14.

Octaèdres légèrement roulés.

Éluvions d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Galena*Slightly rounded octahedrons.**Eluvium deposits from Abbaretz (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

PYROMORPHITE $Pb_5(PO_4)_3Cl$

Densité 6,9 à 7.

Assez rare dans les alluvions.

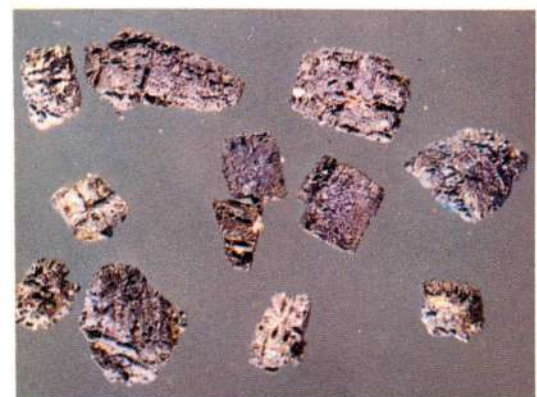
PYROMORPHITE*Specific gravity 6.9 to 7.**Quite scarce in alluvium.***4 Pyromorphite × 18.**

Cristaux et groupements prismatiques.

Alluvions de la région de Huelgoat et Poullaouen (Finistère).

Pyromorphite*Crystals and grouped prisms.**Alluvium from the Huelgoat-Poullaouen area (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Pyromorphite $\times 10.5$.

Cristaux faiblement émoussés.
Alluvions de Cros-de-Ronesque (Cantal).

Pyromorphite

Very slightly rounded crystals.
Alluvium from Cros-de-Ronesque (Cantal, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Pyromorphite $\times 14$.

Variété rose orangé.
Éluvions de Plélauff (Côtes-du-Nord).

Pyromorphite

Orangey pink variety.
Eluvium deposits from Plélauff (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Pyromorphite $\times 10.5$.

Grains émoussés.
Alluvions de la province de Nuoro (Sardaigne).

Pyromorphite

Rounded grains.
Alluvium from the Nuoro Province (Sardinia).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Pyromorphite $\times 14$.

Aiguilles blanchâtres.
Éluvions de Plélauff (Côtes-du-Nord).

Pyromorphite

Whitish needles.
Eluvium deposits from Plelauff (Côtes-du-Nord, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



CÉRUSITE $PbCO_3$

Densité 6,4 à 6,5.
Très rare dans les alluvions.

CERUSSITE

*Specific gravity 6.4 to 6.5.
Very scarce in alluvium*

1 Cérusite × 24.

Petits cristaux bipyramidés.
Alluvions de Remiremont (Vosges).

Cerussite

*Small dipyramidal crystals.
Remiremont alluvium (Vosges, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2 Cérusite × 10,5.

Cristaux émoussés.
Alluvions de la province de Nuoro, commune d'Olzai (Sardaigne).

Cerussite

*Rounded crystals.
Alluvium from the Nuoro province, Olzai commune (Sardinia).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Cérusite × 10,5.

Variété blonde.
Alluvions d'Aouli-Mibladen (Maroc).

Cerussite

*Pale yellow variety.
Alluvium from Aouli-Mibladen (Morocco).*

Coll. AISSAOUI SEGM, Rabat (Maroc).

ANGLÉSITE $PbSO_4$

Densité 6,3 à 6,4.
Très rare dans les alluvions.

ANGLESITE

*Specific gravity 6.3 to 6.4.
Very rare in alluvium.*

4 Anglésite × 10,5.

Grains roulés.
Alluvions de Saint-Salvy-de-la-Balme (Tarn).

Anglesite

*Rounded grains.
Alluvium from Saint-Salvy-de-la-Balme (Tarn, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Toulouse.



VANADINITE $Pb_5(VO_4)_3Cl$

Densité 6,5 à 7,1.

Très rare dans les alluvions.

VANADINITE*Specific gravity 6.5 to 7.1.**Very scarce in alluvium.***1 Vanadinite × 34.**

Groupement de cristaux en éventail.

Alluvions de la région de Plouguin (Finistère).

Vanadinite*Fan-shaped grouping**Alluvium from the Plouguin area (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Vanadinite × 10,5.

Groupements de cristaux.

Éluvions des Dalles à Mibladen (Maroc).

Vanadinite*Grouped crystals.**Eluvium deposits in the Dalles area, near Mibladen (Morocco).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

WULFÉNITE $PbMoO_4$

Densité 6,5 à 7.

Très rare dans les alluvions.

WULFÉNITE*Specific gravity 6.5 to 7.**Very rare in alluvium.***3 Wulfénite × 10,5.**

Cristaux provenant des éluvions des Dalles à Mibladen (Maroc).

Wulfénite*Crystals from eluvium deposits in the Dalles area, near Mibladen (Morocco).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Wulfénite × 10,5.

Cristaux provenant des éluvions de Kerguigues, près de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord).

Wulfénite*Crystals from the Kerguigues eluvium deposits, near Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



SPHALÉRITE (BLENDE) ZnS

Densité 3,9 à 4,1.

Principal minéral de zinc. Peu fréquent dans les alluvions.

SPHALÉRITE*Specific gravity 3.9 to 4.1.**Main zinc ore. Not common in alluvium.***1 Sphalérite × 14.**

Cristaux très faiblement roulés.

Alluvions de Bekrite. Moyen Atlas (Maroc).

Sphalérite*Very slightly rounded crystals.**Bekrite alluvium. Middle Atlas (Morocco).*

Coll. Service géologique, (SEGM) Rabat (Maroc).

2 Sphalérite × 14.

Petits cristaux néoformés dans les alluvions récentes de la région de Livarot (Calvados).

Sphalérite*Small crystals recently formed in alluvium from the Livarot area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Sphalérite × 14.

Petits fragments peu roulés.

Alluvions de Monestier-Merlines (Corrèze).

Sphalérite*Only slightly rounded small fragments.**Alluvium from Monestier-Merlines (Corrèze, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

4 Sphalérite × 47.

Grossissement de la photo 2 de la page 168.

Sphalerite

Enlargement of photo 2, page 168.

5 Sphalérite × 10,5.

Cristaux faiblement roulés.

Éluvions du district de Huelgoat-Poullaouen (Finistère).

Sphalerite

Very slightly rounded crystals.

Eluvium deposits from the Huelgoat-Poullaouen area (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Sphalérite × 14.

Cristaux brun-noir, récupérés à la batée dans des échantillons de sondages percutants.

Région de Saint-Rivoal (Finistère).

Sphalerite

Brownish-black crystals extracted by panning in percussion drilling samples. From the St-Rivoal area (Finistère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

WILLEMITE Zn_2SiO_4

Densité 3,9 à 4,2.

Très rare dans les alluvions.

WILLEMITE

Specific gravity 3.9 to 4.2.

Very scarce in alluvium.

7 Willemite × 10,5.

Grains émoussés.

Région de Franklin Furnace, Sussex Co (USA).

Willemite

Rounded grains.

From the Franklin Furnace area, Sussex Co (USA).

Coll. Y. LULZAC, Nantes.

Josefa.



4



6



5



7

CHALCOPYRITE CuFeS_2

Densité 4,1 à 4,3.

Exceptionnellement rencontrée dans les alluvions, surtout aux abords des gîtes en roche.
Minerai de cuivre.**CHALCOPYRITE**

Specific gravity 4.1 to 4.3.

Found exceptionally in alluvium, chiefly close to primary deposits. Copper ore.

1 Chalcopryite × 10,5.

Éluvions de Pors-Mellec, près de Plestin-les-Grèves (Côtes-du-Nord).

Chalcopryite

Eluvium deposits from Pors-Mellec, near Plestin-les-Grèves (Côtes-du-Nord, Fr.).

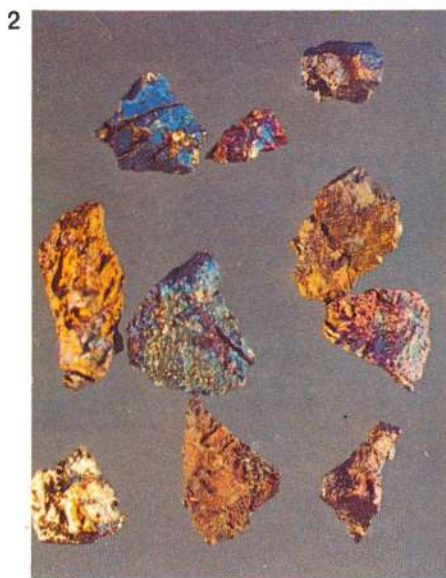
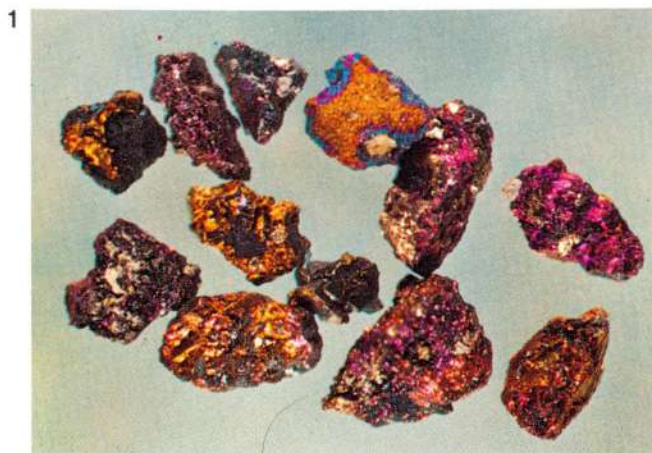
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Chalcopryite × 14.Fragments légèrement émoussés.
Nord Kivu (Zaire).**Chalcopryite**Slightly rounded fragments.
Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Chalcopryite × 10,5.Grains très émoussés.
Alluvions du Jebel Sarhro (Maroc).**Chalcopryite**Very rounded grains.
Alluvium from Jebel Sarhro (Morocco).

Coll. M. AISSAOUI, Service Géologique, Rabat (Maroc).



MALACHITE $\text{Cu}_2 \text{CO}_3 (\text{OH})_2$

Densité 4,05.

Très rare en alluvions.

MALACHITE*Specific gravity 4.05.**Very rare in alluvium.***1 Malachite** × 14.Agréats aciculaires avec inclusions de sulfures.
Alluvions de la République Populaire du Congo.**Malachite***Acicular aggregates with sulphide inclusions.**Alluvium from the Peoples' Republic of the Congo.*

Coll. R. LEMARCHAND, Caen.

PROUSTITE Ag_3AsS_3

Densité 5,57.

Très rare en alluvions.

PROUSTITE*Specific gravity 5.57.**Very rare in alluvium.***2 Proustite** × 6

Cristal prismatique.

République Populaire du Congo.

Proustite*Prismatic crystal.**From Peoples' Republic of the Congo.*

Coll. A. ALLON, Nantes.

SKUTTERUDITE $(\text{CoNi})\text{As}_3$

Densité 6,5 à 6,9.

Minerai de cobalt et nickel.

SKUTTERUDITE*Specific gravity 6.5 to 6.9.**Cobalt and nickel ore.***3 Skutterudite** × 10,5.Cristaux oxydés et partiellement recouverts d'érythrine.
Bou Azzer (Maroc).**Skutterudite***Oxided crystals partly coated with erythrine.**Bou Azzer (Morocco).*

Coll. M. AISSAOUI, Service Géologique, Rabat (Maroc).

SMALTITE $(\text{CoNi})\text{As}_2$

Densité 5,7 à 6,8.

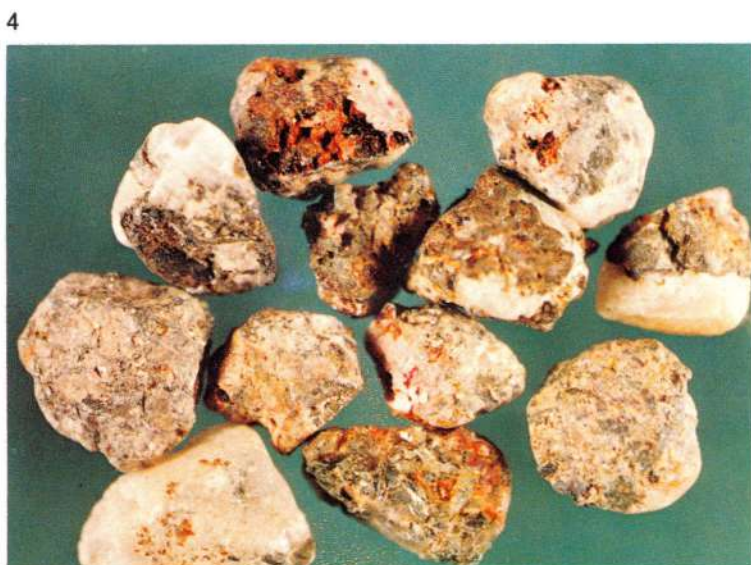
Minerai de Cobalt.

SMALTITE*Specific gravity 5.7 to 6.8.**Cobalt ore.***4 Smaltite** × 10,5.

Cristaux partiellement recouverts d'érythrine, avec gangue de calcite.

Smaltite*Crystals partly coated with erythrite and with calcite matrix.*

Coll. M. AISSAOUI, Service Géologique, Rabat (Maroc).



STIBINE Sb_2S_3

Densité 4,63.

Assez rare dans les alluvions.
Principal minéral d'antimoine.**STIBNITE***Specific gravity 4.63.**Rather scarce in alluvium.**Main antimony ore.***1 Stibine** × 14.

Alluvions de Vendée.

Stibnite*Alluvium from Vendée (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Stibine × 14.

Éluvions du district de Rochetretoux (Vendée).

Stibnite*Eluvium deposits from the Rochetretoux district (Vendée, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

VALENTINITE Sb_2O_3

Densité 5,7.

Très rare. Décélée dans certaines formations éluvionnaires.

VALENTINITE*Specific gravity 5.7.**Very rare. Discovered in some eluvium deposits.***3 Valentinite** × 10,5.

Baguettes récoltées dans les tranchées de la Baussonnière, près Le Boupère (Vendée).

Valentinite*Slender prismatic crystals collected in trenches at la Baussonnière, near Le Boupère (Vendée, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

STIBICONITE $Sb_2O_3 \cdot 2(Sb_2O_5)H_2O$

Densité 5,58 à 6,64.

Très rare dans les alluvions.

STIBICONITE*Specific gravity 5.58 to 6.64.**Very scarce in alluvium.***4 Stibiconite** × 10,5.

Concrétions à surface mamelonnée.

Alluvions du Velay (Haute-Loire).

Stibiconite*Botryoidal concretions.**Le Velay alluvium (Haute-Loire, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., La Roche Blanche.



1



3



2



4

REALGAR AsS
REALGAR

ORPIMENT As₂S₃

Densité 3,5.

Très rare dans les alluvions.

ORPIMENT

Specific gravity 3.5.

Very scarce in alluvium.

1 Realgar et orpiment × 43.

Cristaux et fragments émoussés.

Alluvions de Bain-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine).

Realgar and orpiment

Rounded crystals and fragments.

Alluvium from Bain-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

CINABRE HgS

Densité 8.

Principal minéral de mercure. Assez peu fréquent dans les alluvions ; aux abords immédiats des gîtes primaires.

CINNABAR

Specific gravity 8.

Main ore mercury. Rather uncommon in alluvium ; in the immediate vicinity of magmatic ore deposits.

2 Cinabre × 14.

Cristaux très émoussés.

Région d'Ouville (Manche).

Cinnabar

Very rounded crystals.

Ouville area (Manche, Fr.).

Coll. R. LEMARCHAND, Caen.

3 Cinabre × 14.

Micro-cristaux recueillis à la batée dans les éluvions surmontant les grès minéralisés des Fesselles, Bourg-neuf-la-Forêt (Mayenne).

Cinnabar

Micro-crystals extracted by washing eluvium deposits over mineralized sandstones. From les Fesselles, Bourg-neuf-la-Forêt (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1

2



3



1 Cinabre $\times 10$.

Cristaux découverts dans les éluvions des Fesselles, Bourgneuf-la-Forêt (Mayenne).

Cinnabar

Crystals from the eluvium deposits of Les Fesselles, Bourgneuf-la-Forêt (Mayenne, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Cinabre $\times 32$.

Grossissement d'une partie de la photo 1.

Cinnabar

Enlargement of a part of photo 1.

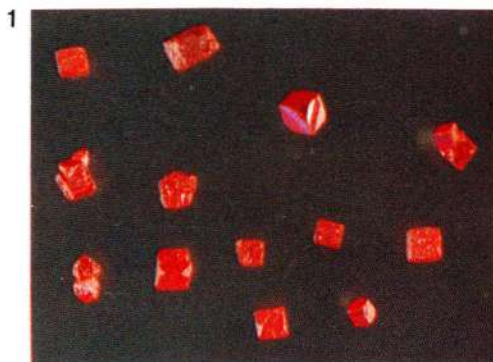
3 Cinabre $\times 14$.

Cristaux maclés provenant d'échantillonnages à la batée dans les travaux miniers de recherche de la Rouxière (Loire-Atlantique).

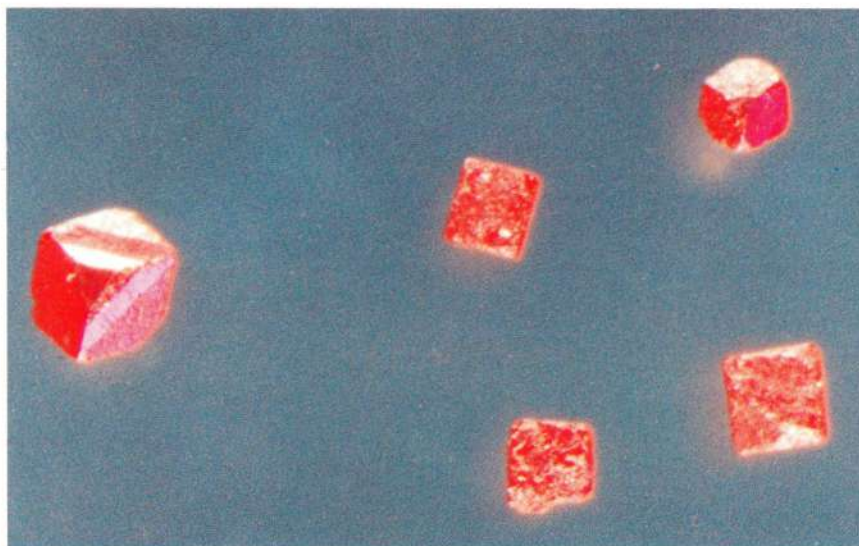
Cinnabar

Twinned crystals extracted from samples panned during exploration mining work at La Rouxière (Loire-Atlantique, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



2



3



HYDROXYDES DE MANGANÈSE

Densité 3,3 à 4,71.

Rare dans les alluvions.

MANGANESE HYDROUS OXIDES*Specific gravity 3.3 to 4.71.**Scarce in alluvium.*

4 Psilomélane × 10,5.

Grains émoussés.

Alluvions de la région de Guingamp (Côtes-du-Nord).

*Psilomelane**Rounded grains.**Alluvium from the Guingamp area (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Hollandite × 10,5.

Grains à surface botryoïdale.

Alluvions du Nord Kivu (Zaire).

*Hollandite**Botryoidal forms.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Hollandite × 10,5.

Grains d'aspect terreux avec taches de rouille.

Alluvions du Massif Central.

*Hollandite**Earthy grains with ruststains Massif Central alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4



5



6



MINÉRAUX DES GANGUES

FLUORINE (CaF₂).

Densité 3,01 à 3,25.

Minéral fragile, assez rare dans les alluvions.

FLUORITE

Specific gravity 3.01 to 3.25.

Brittle mineral, rather scarce in alluvium.

1 Fluorine × 14.

Cristaux n'ayant subi aucune usure d'alluvionnement.
Les Bois de Luzy, Fours (Nièvre).

Fluorite

Crystals which have not been subjected to alluvium wearing.

From les Bois de Luzy, near Fours (Nièvre, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2

2 Fluorine × 14.

Fragments de cristaux légèrement émousés.
Même origine que le précédent.

Fluorite

*Slightly rounded chipped crystals.
Same origin as above.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Fluorine × 10,5.

Cristaux légèrement émousés.
Alluvions à proximité des indices de Ménigoute (Deux-Sèvres).

Fluorite

*Slightly rounded crystals.
Alluvium found near the prospect of rock at Ménigoute (Deux-Sèvres).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Fluorine × 14.

Cristaux partiellement enrobés d'oxyde de fer.
Éluvions de Bais (Mayenne).

Fluorite

*Crystals partly coated with iron oxide.
Bais eluvium (Mayenne).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



3



4

BARITE (BARYTINE) BaSo₄

Densité 4,3 à 4,6.

Peu fréquente dans les alluvions.

Se présente sous des aspects très divers.

BARITE*Specific gravity 4.3 to 4.6.**Not common in alluvium.**Exhibits a great variety of habits.***1 Barite × 10,5.**

Grains roulés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Barite*Rounded grains.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Barite × 10,5.

Grains de structure fibreuse.

Alluvions de Lamarche (Vosges).

Barite*Fibrous grains.**Lamarche alluvium (Vosges, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Barite × 10,5.

Grains peu émoussés.

Alluvions de Ménigoute (Deux-Sèvres).

Barite*Slightly rounded grains.**Ménigoute alluvium (Deux-Sèvres, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Barite × 10,5.

Concrétions stalactitiques renfermant des impuretés argileuses et limonitiques, et fragments roulés.

Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Barite*Stalactitic shapes containing impurities of clay and limonite and rounded fragments.**Alluvium from northern Kivu (Zaire).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

1



2



3



4



1 Barite $\times 10,5$.

Grains très émoussés.
Alluvions de la province de Nuoro (Sardaigne).

Barite

Very rounded grains.
Alluvium from the Nuoro province (Sardinia).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Barite $\times 14$.

Cristaux tabulaires montrant des gradations de couleur.
Éluvions de Tourne-Bride en Saint-Aubin-du-Cormier (Ille-et-Vilaine).

Barite

Tabular crystals displaying colour gradations.
Eluvium deposits from Tourne-Bride, near St-Aubin-du Cormier (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Barite $\times 35$.

Cristaux en rosettes.
Éluvions de Tourne-Bride en Saint-Aubin-du-Cormier (Ille-et-Vilaine).

Barite

Crystals grouped in rosettes.
Eluvium deposits from Tourne-Bride near Saint-Aubin-du-Cormier (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

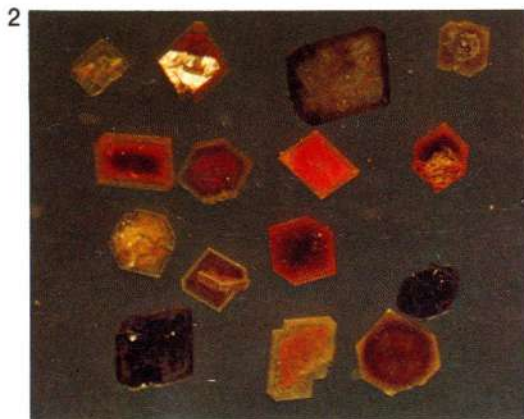
4 Barite $\times 28$.

Cristaux exceptionnellement parfaits.
Alluvions du ruisseau Vesdin à Chateaufeillant (Cher).

Barite

Exceptionally perfect crystals.
Alluvium from Vesdin brook, near Chateaufeillant (Cher, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Barite $\times 10,5$.

Grains émoussés blanc jaunâtre.
Alluvions de la Vilaine à Langon (Ille-et-Vilaine).

Barite

*Yellowish white rounded grains.
Alluvium from the Vilaine river at Langon (Ille-et-Vilaine,
Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Barite $\times 10,5$.

Cristaux d'origine géodique, ayant conservé les points
d'attache aux parois des géodes.
Éluvions près des Salettes (Lozère).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5



6

**Barite**

*Crystals originally attached to drusy surface showing their
implantation points.*

Eluvium deposits from les Salettes (Lozère, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Barite $\times 28$.

Variété lamellaire à inclusions argileuses.

Éluvions près de Bernay-en-Champagne (Sarthe).

Barite

*Lamellar variety with argillaceous inclusions.
Eluvium deposits near Bernay-en-Champagne (Sarthe, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7



1 Barite $\times 14$.

Cristaux tabulaires zonés de teintes sombres.
Éluvions de Tourne-Bride en Saint-Aubin-du-Cormier
(Ille-et-Vilaine).

Barite

Tabular crystals showing a zonal arrangement of dark tones.

Eluvium deposits from Tourne-Bride near Saint-Aubin-du-Cormier (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Barite $\times 14$.

Cristaux d'aspect cubique (pseudomorphose), recueillis
par lavage de sédiments de sondages percutants.
La Porte-aux-Moines près de Saint-Martin-des-Prés
(Côtes-du-Nord).

Barite

*Cube-shaped crystals (pseudomorphous) extracted by
panning, percussion drilling. La Porte-aux-Moines near
Saint-Martin-des-Prés (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Barite $\times 8$.

Variété fibreuse fluorescente.
Alluvions de la région de Fritot près de Saint-Germain-le-
Gaillard (Manche).

Barite

Fluorescent variety of fibrous structure.

*Alluvium from the Fritot area near Saint-Germain-le-Gail-
lard (Manche, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



3



2

4 Barite $\times 14$.

Cristaux très allongés, incolores.
Alluvions de Sardaigne.

Barite

*Very elongated colourless crystals.
Sardinia alluvium.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Barite $\times 14$.

Cristaux tabulaires, présents dans les alluvions de la région de Malestroit (Morbihan) d'origine secondaire probable.

Barite

Tabular crystals found in alluvium from the Malestroit area (Morbihan, Fr.) probably of secondary origin.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Barite $\times 49$.

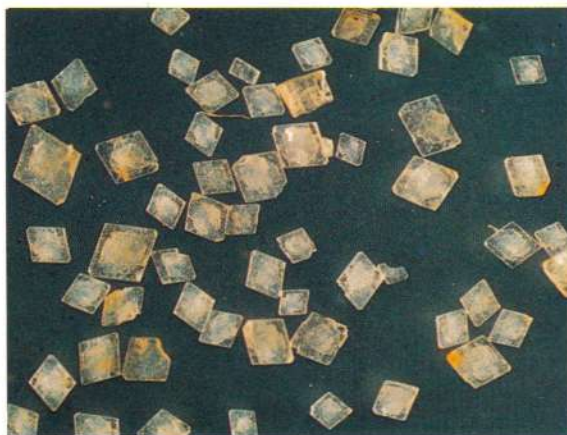
Grossissement de la photo précédente.

Barite

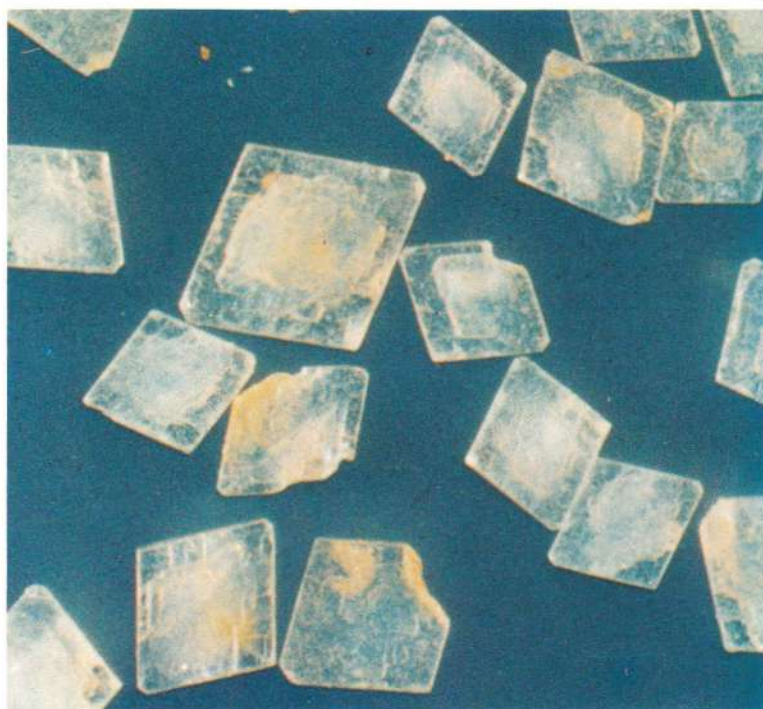
Enlargement of the above photo.



4



5



6

GYPSE $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Densité 2,31.

Minéral léger et très fragile.

GYPSUM*Specific gravity 2.31.**Light and very brittle mineral.***1 Gypse** × 14.

Cristaux formés dans les conditions atmosphériques au cours du transport ou des manipulations des concentrés riches en sulfures. Fixation sur des globules de marcasite.

Gypsum*Crystals formed under atmospheric conditions (of rich sulphide-bearing concentrates) during handling and carrying.**Crystals implanted on marcasite globules.*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

CALCITE CO_3Ca

Densité, 2,71.

Minéral fragile et léger, rarement récupéré dans les concentrés de batée.

CALCITE*Specific gravity 2.71.**Brittle light mineral rarely extracted from pan concentrates.***2 Calcite** × 10,5.

Agrégats noduleux de petits rhomboédres.

Alluvions de Normandie, région de Livarot-Vimoutiers (Calvados).

1



2



3

**Calcite***Nodular aggregates of small rhombohedrons.**Alluvium from Normandy, Livarot and Vimoutiers area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Calcite × 10,5.

Grains émoussés, lisses.

Alluvions de la région de Livarot (Calvados).

Calcite*Smooth rounded grains.**Alluvium from the Livarot area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

ANKÉRITE**ANKERITE****DOLOMITE** $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}) (\text{CO}_3)_2$

Densité 2,9.

Très rare dans les alluvions.

DOLOMITE*Specific gravity 2.9.**Very rare in alluvium.***4 Ankérite** × 14.

Cristaux jaunâtres.

Alluvions du massif granitique de Lizio (Morbihan).

Ankerite*Yellowish crystals.**Alluvium from the granite massif of Lizio (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Dolomite × 10,5.

Cristaux provenant des alluvions de la République Populaire du Congo.

Dolomite*Crystals from alluvium in the Peoples' Republic of the Congo.*

Coll. A. ALLON, Nantes.

4



5



SIDÉRITE FeCO₃

Densité 3,8

Fréquente dans les alluvions modernes, en cristaux néoformés.

SIDERITE

Specific gravity 3.8.

Common in recent alluvium. Crystals of secondary origin.

1 Sidérite × 14.

Cristaux rhomboédriques.

Alluvions du Grand Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Siderite

Rhomboedral crystals.

Alluvium from le Grand-Fougeray area (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Sidérite × 14.

Microcristaux rhomboédriques très magnétiques.

Alluvions du Mali.

Siderite

Highly magnetic rhomboedral micro-crystals.

Mali alluvium.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Sidérite × 10,5.

Fragments de « croûte » composée de nodules.

Alluvions du Grand Fougeray (Ille-et-Vilaine).

Siderite

Fragments of « crust » composed of cemented nodules.

Alluvium from le Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Sidérite × 10,5.

Grains émoussés globulaires.

Alluvions des Monts Sudètes (Pologne).

Siderite

Rounded globular grains.

Alluvium from Sudetes Mounts (Poland).

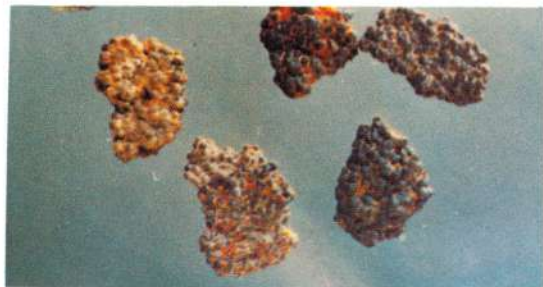
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3



4

1 Siderite $\times 14$.

Groupements botryodes.
Alluvions du Nord Kivu (Zaïre).

Siderite

Botryoidal aggregates.
Alluvium from northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Siderite $\times 14$.

Grains brun-rouge très magnétiques.
Alluvions d'Aboisso (Côte-d'Ivoire).

Siderite

Very magnetic brownish-red grains.
Aboisso alluvium (Ivory Coast).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Siderite $\times 10,5$.

Groupement en rosettes.
Alluvions de Breuil-Barret (Vendée).

Siderite

Aggregates in rosettes.
Alluvium from Breuil-Barret (Vendée, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

4 Siderite $\times 10,5$.

Agrégats de petits cristaux englobant de petites muscovites et autres minéraux. Sables de plage à ilménite de Madagascar.

Siderite

Aggregates of small crystals enclosing fine scales of muscovite and other minerals.
From beach sands in Madagascar.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



5 Sidérite $\times 10,5$.

Variété botroyde.

Alluvions de la région au Nord de Nérét (Indre).

*Sidérite**Botryoidal structure.**Alluvium from the northern Nérét area (Indre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Sidérite $\times 10,5$.

Agrégats de cristaux rhomboédriques.

Alluvions de la région de Pallau (Vendée).

*Sidérite**Aggregates of rhombohedral crystals.**Alluvium from the Pallau area (Vendée, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Sidérite $\times 10,5$.

Cristaux rhomboédriques.

Placer stannifère de Plougasnou (Finistère).

*Sidérite**Rhombohedral crystals.**From the Plougasnou tin placer (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

8 Sidérite $\times 14$.

Variété botroyde.

Éluvions de Saint-Martin-des-Prés (Côtes-du-Nord).

*Sidérite**Botryoidal variety.**Eluvium deposits from Saint-Martin-des-Prés (Côtes-du-Nord, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

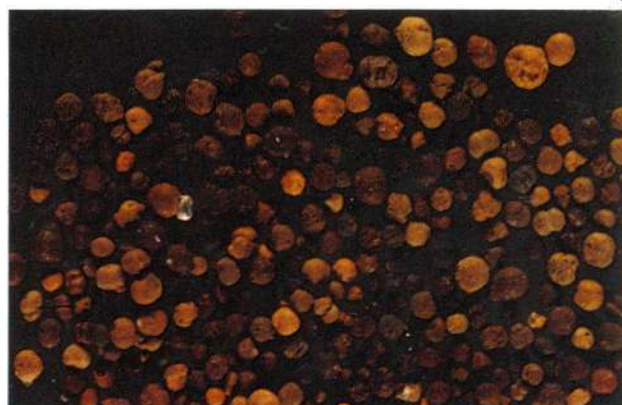
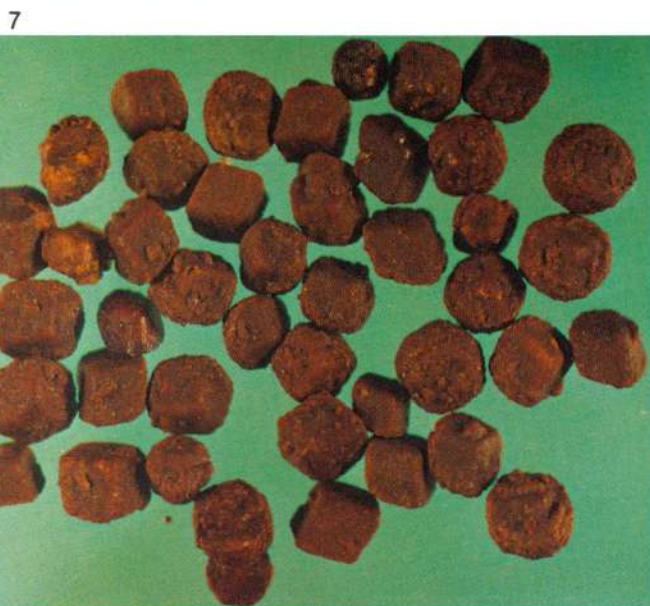
9 Sidérite $\times 14$.

Petits globules lisses.

Alluvions de Shaba (Zaïre).

*Sidérite**Small smooth globules.**Shaba alluvium (Zaïre).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



Verres,
roches,
produits artificiels

Variété incolore.
Rare dans les alluvions à variétés colorées, moins rares et toujours associées à la magnétite.

MICROSPHERES

*Colourless variety.
Rarely found in alluvium. Colored varieties are more frequent and always associated with magnetite.*

1 Billes × 14.

Billes de diverses couleurs faiblement magnétiques.
Alluvions du Morbihan.

Microspheres

*Very slightly magnetic of various colours microspheres.
Morbihan alluvium (France).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Billes × 14.

Billes incolores provenant de sondages percutants dans les schistes paléozoïques d'Abbaretz (Loire-Atlantique).

Microspheres

*Colourless microspheres extracted by washing in the percussion drillings from paleozoic schists.
Abbaretz district (Loire-Atlantique, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

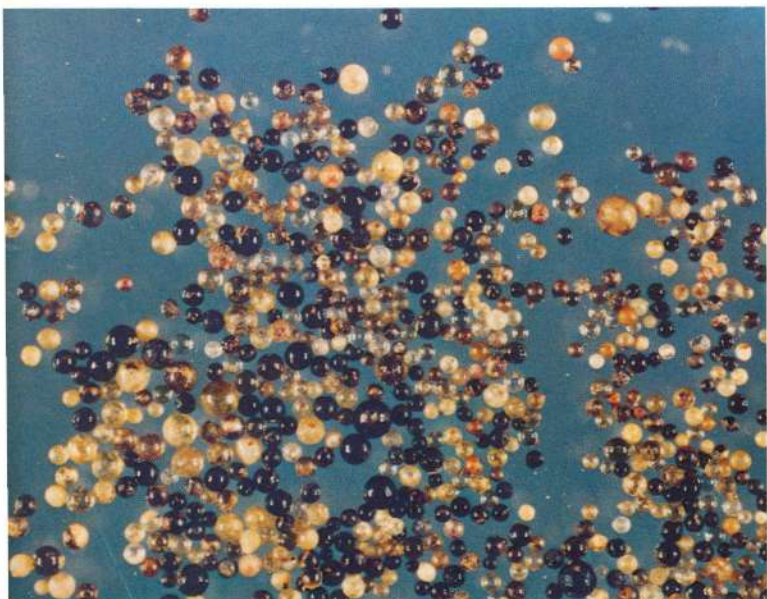
3 Billes × 14.

Billes incolores et colorées, parfois pédonculées.
Alluvions de la région de Gourin (Morbihan).

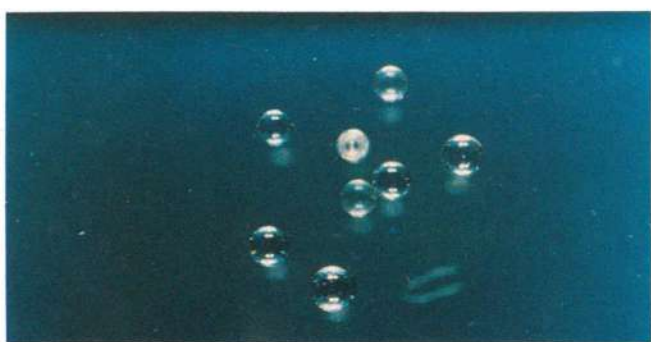
Microspheres

*Colourless and colored microspheres, sometimes pedunculated.
Alluvium from the Gourin area (Morbihan, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1



2



3

4 Billes $\times 14$.

Billes incolores, parfois ellipsoïdales, recueillies par lavage d'un échantillon prélevé par rainure dans des schistes et tufs dévoniens.

Recherches souterraines de Bodennec (Finistère) au lieu-dit Corn-ar-Hars.

Microspheres

Colourless sometimes ellipsoidal microspheres extracted by panning from a groove sample of Devonian schists and tuffites.

Mining investigations at Bodennec (Finistère, Fr.) at Corn-ar-Hars place.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Billes $\times 14$.

Billes calibrées incolores, obtenues par lavage de prélèvements à la tarière dans des schistes paléozoïques altérés.

Environs de Saint-Dolay (Morbihan).

Microspheres

Evenly sorted colourless microspheres, extracted by panning auger samples from paleozoic weathered schists. From the Saint-Dolay area (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

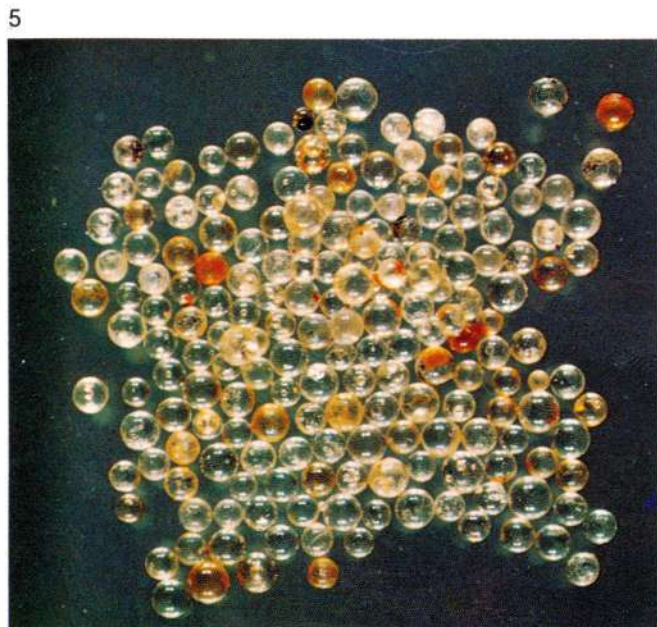
6 Billes $\times 14$.

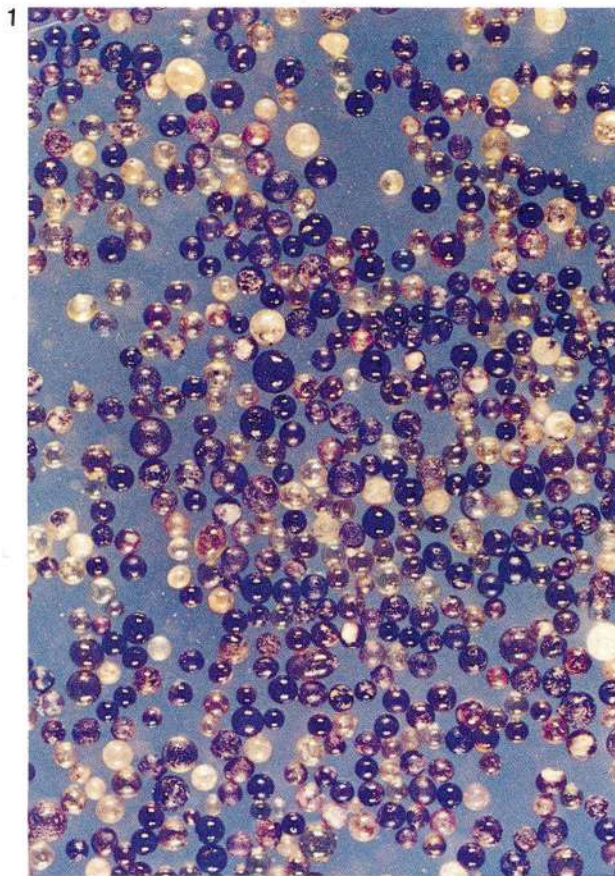
Billes incolores, parfois ellipsoïdales. Alluvions du Massif des Maures (Var).

Microspheres

Colourless microspheres, some of them ellipsoidal. Alluvium from the Maures massif (Var, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.





1 Billes $\times 14$.

Billes blanches et diversement colorées, légèrement magnétiques.

Alluvions de la région de Falaise (Calvados).

Microspheres

Slightly magnetic white and variously colored microspheres.

Alluvium from the Falaise area (Calvados, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Billes $\times 14$.

Billes incolores, pédonculées.

Alluvions de la région de Saint-Léon (Allier).

Microspheres

Colourless pedonculated microspheres.

Alluvium from the Saint-Léon area (Allier, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Billes $\times 14$.

Billes incolores.

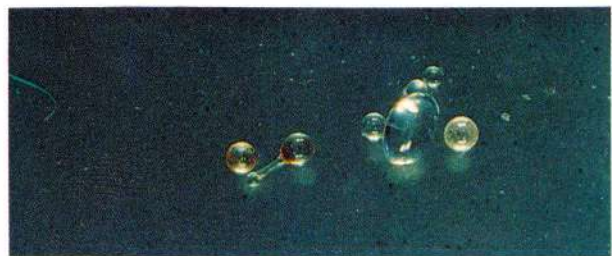
Alluvions des environs de Gérardmer (Vosges).

Microspheres

Colourless microspheres.

Alluvium from the Gérardmer area (Vosges, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Perlite × 6.

Verre volcanique.
Alluvions près du hameau du Pessy, la Bourboule
(Puy-de-Dôme).

Perlite

Volcanic glass.
Alluvium near le Pessy hamlet, la Bourboule (Puy-de-
Dôme, Fr.).

Coll. R. MASSE, Nantes.

2 Débris de roches × 10,5.

Grains de texture microlitique associés à des pyroxènes
dans les alluvions.
Assez fréquent.
Nord Kivu (Zaire).

Rock fragments

Grains showing a microlithic texture, associated with
pyroxene in alluvium.
Quite common.
Northern Kivu (Zaire).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Croûte siliceuse × 8.

Croûte siliceuse renfermant des minéraux lourds proven-
nant d'une plage marine.
Abidjan (Côte-d'Ivoire).

Siliceous crust

Siliceous crust enclosing heavy minerals from beach
sands near Abidjan (Ivory Coast).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



**PRODUITS
ARTIFICIELS
CONTEMPORAINS**

1 Verre × 10,5.

Verre lourd provenant d'engrais chimiques.
Alluvions de la Dourbie, région du Vigan (Gard).

Glass

*Heavy glass from artificial fertilizers.
Alluvium of the Dourbie valley, in the Vigan area
(Gard, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Scorie × 14.

Fragments très fins de couleurs variées.
Alluvions de la région de Saint-Renan (Finistère).

Slag

*Minute fragments of various colours.
Alluvium from the Saint-Renan area (Finistère, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

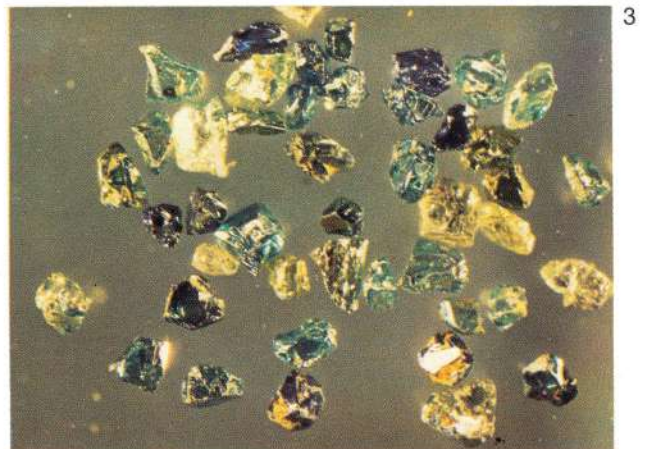
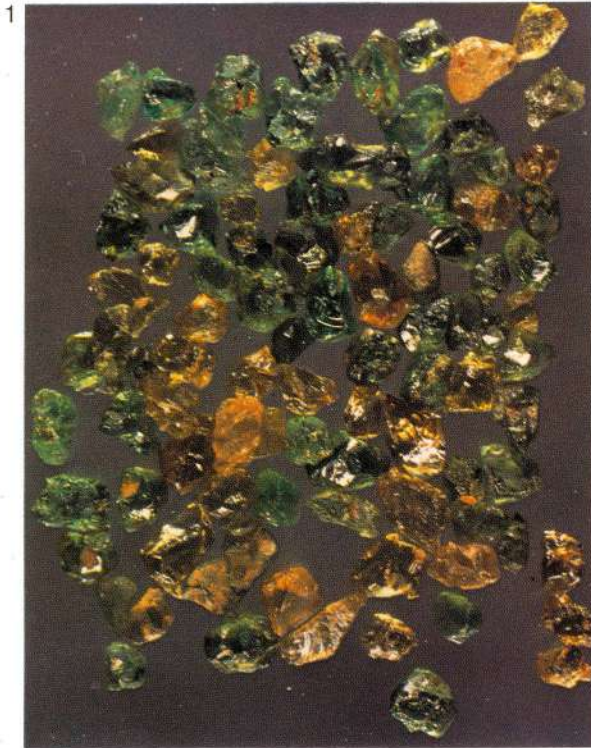
3 Scorie × 10,5.

Fragments de cassure vitreuse.
Alluvions de la région de Burgos (Espagne).

Slag

*Chips showing vitreous fracture.
Alluvium from the Burgos area (Spain).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4 Verre × 10,5.

Verre lourd provenant d'engrais chimiques.
Alluvions de la région de Loué (Sarthe).

Glass

*Heavy glass from artificial fertilizers.
Alluvium from the Loué area (Sarthe, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Scories × 10,5.

Fragments siliceux durs et denses.
Alluvions de la région de Mézidon (Calvados).

Slags

*Hard and heavy siliceous fragments.
Alluvium from the Mézidon area (Calvados, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Verre × 10,5.

Cristaux associés à des scories, rapportés à la fayalite.
Alluvions de la région de Saint-Dié (Vosges).

Glass

*Crystals associated with slag fragments linked to fayalite.
Alluvium from the Saint-Dié area (Vosges, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

7 Verre × 10,5.

Fragments de couleur rose à cassure vitreuse.
Alluvions de la région de Saint-Etienne (Loire).

Glass

*Pink fragments with vitreous fracture.
Alluvium from the Saint-Etienne area (Loire, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



1 Scorie × 8.

Scories incluant des grains détritiques de quartz et de la cassitérite provenant de la Hardière, au Nord d'Evron (Mayenne).

On remarque, en haut à droite, un grain de cassitérite étamé dans un fragment de scorie brun rougeâtre.

Slag fragments

Slag fragments including detritic grains of quartz and cassiterite from la Hardière, North of Evron (Mayenne, Fr.).

Top left is seen a tinned cassiterite grain in a reddish-brown slag fragment.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

2 Scorie × 8.

Scories brunes renfermant des grains de quartz et de la cassitérite (en haut à gauche) extraites d'un puits de prospection, dans un vallon à la Vraie-Croix (Morbihan).

Slag fragments

Brown slag fragments enclosing quartz grains and cassiterite (upper left), extracted from a prospect pit in a small valley at la Vraie-Croix (Morbihan, Fr.).

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

3 Scorie × 5,5.

Étain provenant des fonderies artisanales très anciennes, recueilli dans le placier de Saint-Renan (Finistère).

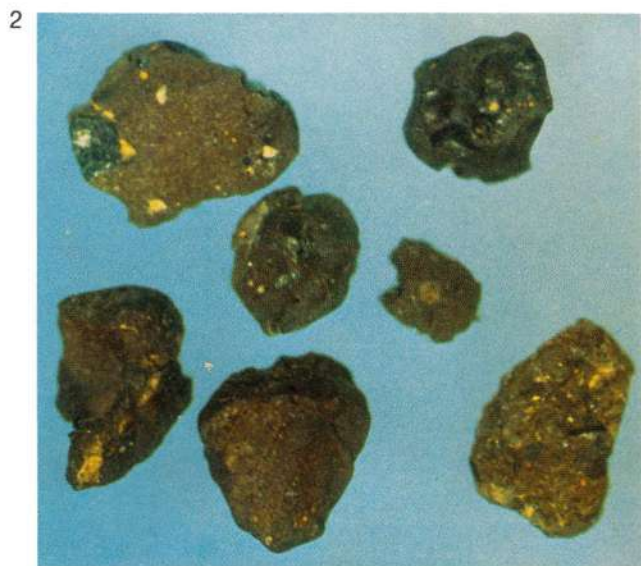
En bas à droite, un globule d'étain est accolé à un fragment de scorie.

Slag fragments

Tin from very ancient artisanal smelting works recovered in the Saint-Renan placier (Finistère, Fr.).

Lower right : tin globule associated with a slag fragment.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4 Scorie $\times 5,5$.

Dans la partie droite : scories multicolores provenant d'un vallon stannifère près du Temple en Limerzel (Morbihan).
À gauche sur deux rangs, petits globules d'étain recueillis avec les scories précédentes.

Slag

Right part : multicolored slags from a stanniferous valley near le Temple en Limerzel (Morbihan, Fr.).

Left part : small tin globules collected with the above slag fragments.

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

5 Fragments de torques en or. Globules d'or recueillis dans une aurière antique. $\times 12$.
Région de Chemazé (Mayenne).

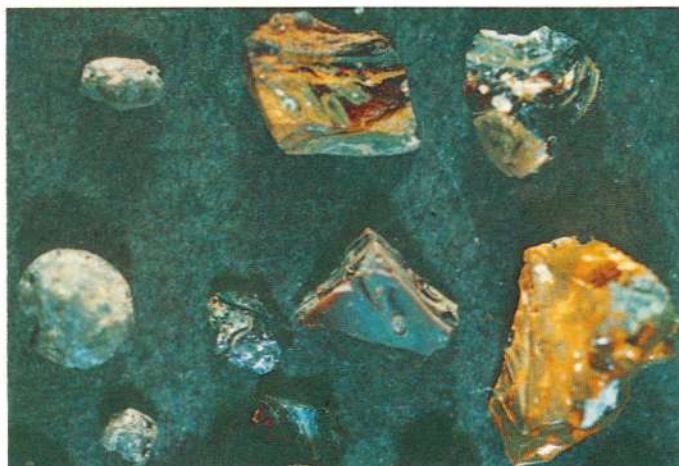
*Golden torque fragments. Gold globules found in a antique gold mining. $\times 12$.
Chemazé area (Mayenne, Fr.).*

Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.

6 Épingles en or et en bronze. Anneaux, perles, clous, saphir taillé. $\times 4$.
Alluvions du Massif Armoricain.

Gold and bronze pins. Rings, beads, nails, cut sapphire. Alluvium from the Armorican Massif (France). $\times 4$.

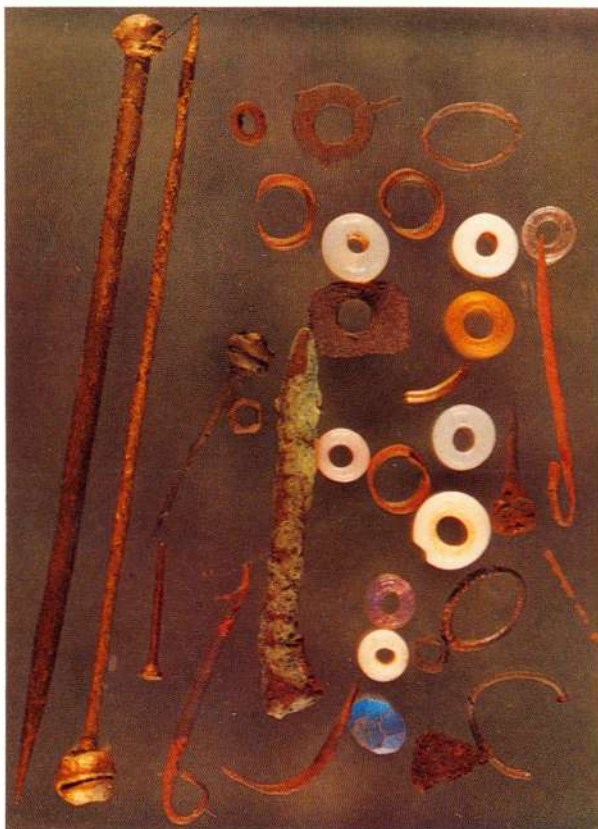
Coll. Lab. B. R. G. M., Nantes.



4



5



6

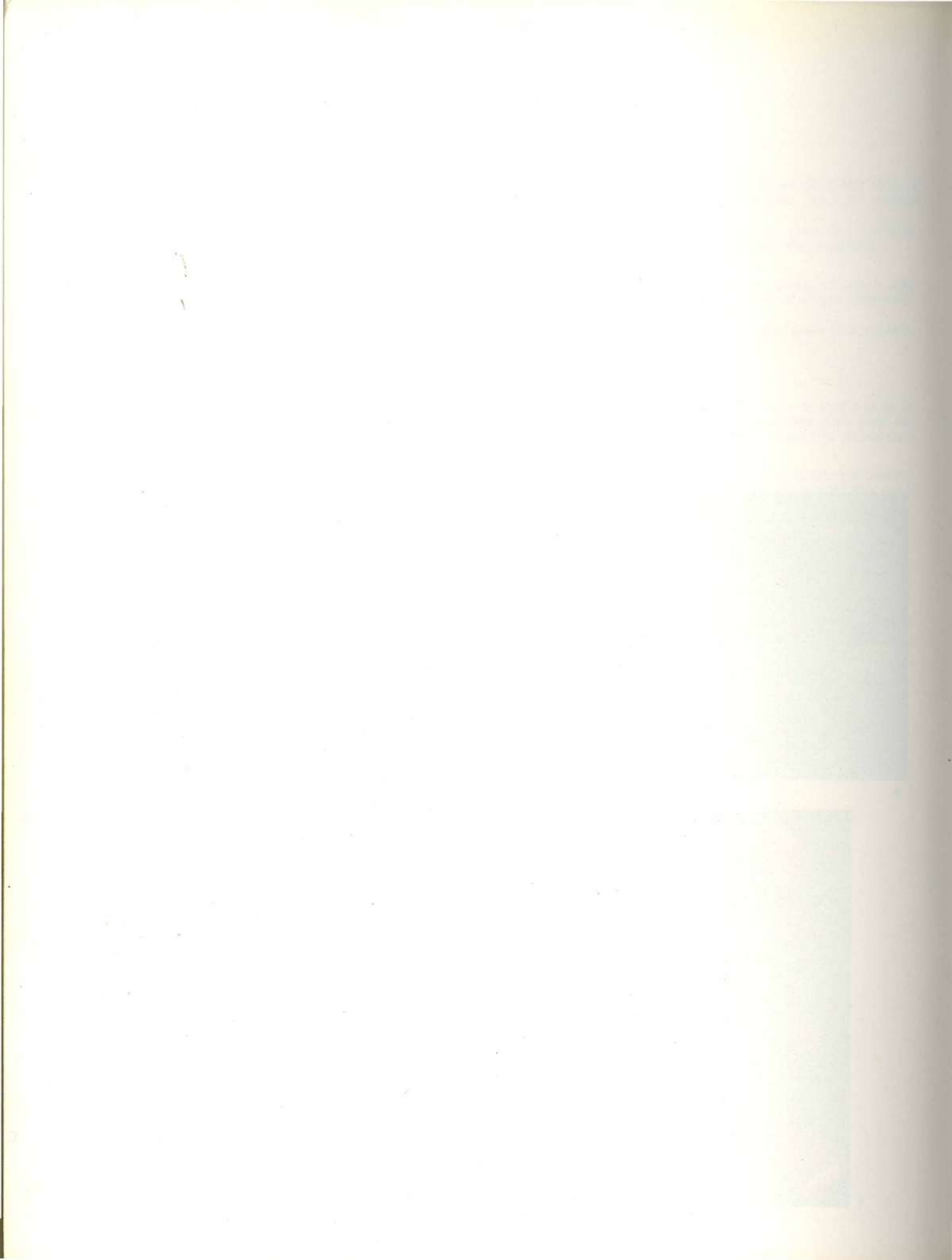


Table alphabétique des minéraux de l'Atlas

| <i>Désignation</i> | <i>N° page</i> | <i>Désignation</i> | <i>N° page</i> |
|--------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| Actinote | 36, 37 | Copper native | 134 |
| Actinolite | 36, 37 | Cordierite | 74 |
| Aegyrine | 41 | Corindon | 106, 107, 108, 109, 110 |
| Aigue marine | 34 | Corundum | 106, 107, 108, 109, 110 |
| Allanite | 47 | Crandallite | 126 |
| Amalgam | 133 | Cuivre | 134, 135, 170 |
| Amalgame | 133 | Cuivre natif | 134 |
| Améthyst | 24 | Cuprite | 135 |
| Améthyste | 24 | Diamant | 128, 129 |
| Amphibole | 18, 36 | Diamond | 128, 129 |
| Anatase | 101, 102, 103, 104 | Diopside | 39, 40, 41 |
| Andalousite | 51, 52, 53 | Disthene | 55, 56 |
| Andalusite | 51, 52, 53 | Dolomite | 182 |
| Anglesite | 166 | Dravite | 31, 32, 33 |
| Ankerite | 182 | Elbaite | 31, 32, 33 |
| Anthophyllite | 38 | Epidote | 46 |
| Antimoine | 172 | Erythrine | 171 |
| Apatite | 112, 113 | Erythrite | 171 |
| Aquamarine | 34 | Etain | 135, 195 |
| Argent | 133 | Etain de bois | 144, 145 |
| Arsenopyrite | 161, 162 | Etain natif | 135 |
| Augite | 39, 40, 41 | Euxenite | 154 |
| Autunite | 156 | Fayalite | 44, 45, 193 |
| Awaruite | 134 | Feldspar | 26 |
| Baddeleyite | 157 | Feldspath | 26 |
| Barite | 177, 178, 179, 180, 181 | Ferberite | 148 |
| Barytine | 177, 178, 179, 180, 181 | Florencite | 124 |
| Bastnaesite | 156 | Fluorine | 176 |
| Beryl | 34 | Fluorite | 176 |
| Betafite | 155 | Franklinite | 89 |
| Billes | 188, 189, 190 | Gahnite | 88 |
| Biotite | 27, 28 | Galena | 164 |
| Bismite | 150 | Galene | 164 |
| Bismutite | 150 | Garnet | 18, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64 |
| Bismuth | 150 | Glauconie | 18, 76 |
| Blende | 168, 169 | Glauconite | 18, 76 |
| Brannerite | 156 | Glaucophané | 38 |
| Brookite | 100 | Goethite | 83 |
| Calcedoine | 26, 145 | Gold | 130, 131, 132 |
| Calcite | 171, 182 | Gorceixite | 125 |
| Cassiterite | 18, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 194 | Grandidierite | 75 |
| Cerusite | 166 | Graphite | 129 |
| Cerussite | 166 | Grenat | 18, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64 |
| Chalcedony | 26, 145 | Grossulaire | 62, 64 |
| Chalcopyrite | 170 | Grossular | 62, 64 |
| Chialstolite | 51, 52, 53 | Gypse | 182 |
| Chlorite | 27, 28, 29 | Gypsum | 182 |
| Chromite | 89 | Hedenbergite | 39, 40 |
| Chrysoberyl | 18, 111 | Hematite | 18, 80, 81, 82 |
| Chrysolite | 44 | Hercynite | 90 |
| Cinabre | 18, 173, 174 | Hollandite | 175 |
| Cinnabar | 18, 173, 174 | Hornblende | 36, 37 |
| Citrine | 23, 70 | Hubnerite | 148 |
| Cobalt | 171 | Humite | 45 |
| Columbite | 151, 152, 153 | Hyacinth | 71, 72, 73 |
| Copper | 135 | Hydrobiotite | 27, 28 |
| | | Hypersthene | 42, 43 |

| <i>Désignation</i> | <i>N° page</i> | <i>Désignation</i> | <i>N° page</i> |
|----------------------|--|--------------------|--|
| Ilmenite | 92, 93, 94, 95, 103, 104, 105 | Realgar | 131, 147, 148, 156, 161, 173, 194 |
| Ilmenite magnésienne | 94, 95 | Reinite | 148 |
| Ilmeno-rutile | 99 | Rhabdophanite | 122 |
| Imerinite | 38 | Rhodonite | 43 |
| Indicolite | 31 | Roches (fragments) | 191 |
| Iridosmine | 134 | Rubellite | 33 |
| Josephinite | 134 | Rubis | 18, 107, 110 |
| Kunzite | 43 | Ruby | 18, 107, 110 |
| Kyanite | 55, 56 | Rutile | 29, 96, 97, 98, 99, 103, 105, 109, 141, 161, 162 |
| Lepidolite | 29 | Sagenite | 100, 103, 105 |
| Leucoxene | 98, 103, 104, 105 | Saphir | 18, 106, 108, 110, 195 |
| Limonite | 84 | Sapphire | 18, 106, 108, 110, 195 |
| Magnetite | 36, 77, 78, 79 | Sapphirine | 74 |
| Malachite | 171 | Saussurite | 46 |
| Malacon | 66, 67, 70 | Scapolite | 47 |
| Manganese | 175 | Scheelite | 148, 149 |
| Mangano-Columbite | 152 | Schörl | 30, 31 |
| Mangano-Tantalite | 153 | Schorl | 30, 31 |
| Marcasite | 159, 160 | Scorie | 192, 193, 194, 195 |
| Martite | 82 | Siderite | 183, 184, 185 |
| Melanite | 64 | Sillimanite | 53, 54, 55 |
| Mercure | 173 | Silver | 133 |
| Mica | 27, 62, 79 | Skutterudite | 171 |
| Microlite | 154, 155 | Slag | 192, 193, 194, 195 |
| Microspheres | 188, 189, 190 | Smaltite | 171 |
| Mispickel | 161, 162 | Soufre | 158 |
| Molybdenite | 150 | Spessartite | 61 |
| Monazite | 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 153 | Sphalerite | 168, 169 |
| Muscovite | 27, 29, 141 | Sphene | 48, 49, 50, 103 |
| Nickel | 171 | Spinel | 85, 86, 87 |
| Oligiste | 80 | Spinelle | 85, 86, 87 |
| Oligiste Iron | 80 | Spodumene | 43 |
| Olivine | 44 | Staurolite | 18, 57, 58 |
| Or | 28, 130, 131, 132, 195 | Staurotide | 18, 57, 58 |
| Orangite | 156 | Stibiconite | 172 |
| Orpiment | 173 | Stibine | 172 |
| Orthoclase | 26 | Stibnite | 172 |
| Orthose | 26 | Tantalite | 151 |
| Paragonite | 28 | Thorianite | 155 |
| Peridot | 18, 43, 44 | Thorite | 156 |
| Perovskite | 91, 103 | Tin | 135, 195 |
| Phlogopite | 29 | Titanite | 48, 49, 50 |
| Picrochromite | 90 | Titano-Magnetite | 103, 105 |
| Pisolithes | 84 | Topaz | 18, 34, 35 |
| Platine | 133 | Topaze | 18, 34, 35 |
| Platinum | 133 | Topazolite | 64 |
| Pleonaste | 87 | Tourmaline | 30, 121, 141 |
| Plumbogummite | 126 | Tremolite | 36, 37 |
| Prase | 23 | Uranocircite | 156 |
| Proustite | 171 | Valentinite | 172 |
| Psilomelane | 175 | Vanadinite | 167 |
| Pumpellyite | 75 | Varlamoffite | 146 |
| Pyrite | 25, 158, 159 | Vivianite | 163 |
| Pyrochlore | 154, 155 | Wernerite | 47 |
| Pyromorphite | 164, 165 | Willemite | 169 |
| Pyrope | 65 | Wolframite | 147, 148 |
| Pyroxene | 18, 39, 191 | Wulfenite | 167 |
| Pyrrhotine | 163 | Xenotime | 69, 114, 122, 123 |
| Pyrrhotite | 163 | Zircon | 18, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 117, 123 |
| Quartz | 22, 23, 24, 25, 141, 142, 156, 161, 162, 194, | | |

Index géographique

Références des pages

FRANCE

Régions

| | |
|-------------------|----------|
| Massif Armoricain | 159, 195 |
| Massif Central | 106, 175 |

Départements

| | |
|-----------------|--|
| Allier | Échassières 29. St Léon 190. |
| Ariège | Alzen 84. |
| Calvados | Condé/Noireau 46. Falaise 45,190. Livarot 18, 168, 182. Mézidon 193. St Germain de Taillevende 143. Vimoutiers 182, 76. Vire 26, 39, 104, 160. |
| Cantal | Gros de Ronesque 165. Leynhac 30, 31, 52, 106. Massiac 36, 50. Murat 113. Pierrefort 48. Vics/Cère 48. |
| Cher | Châteaumeillant 178. |
| Corrèze | 93. Eygurande 67. Meymac 63, 73, 147, 150. Monestier Merlines 168. Ussel 93. |
| Corse | 134. |
| Côtes-du-Nord | Belle-Isle-en-Terre 25, 46, 148, 150, 167. La Boissière en Locarn 131. Corlay 149. Guingamp 175. Lannion 71. Loudéac 84. Mur-de-Bretagne 53, 77. Plélauff 165. Plestin-les-Grèves 170. Plouaret 48. Quintin 29, 30, 51, 52. St Martin des Prés 24, 134, 180, 185. Trégomar 163. |
| Dordogne | 144. Genis 164. |
| Drôme | Remuzat 22. |
| Finistère | Bodennec 189. Bolazec 24. Drennec 64. Huelgoat-Poullaouen 159, 164, 169. Lanmeur 121, 141, 142. Le Faou 80, 82. Odet 53, 67, 79, 131. Ouessant 129. Peumerit 89. Plougasnou 137, 185. Plouguin 167. Quimper 18, 59. Quimperlé 123. St Renan 192, 194. St Rivoal 169. Scaër 34, 140. Spezet 47. Trégourez 34. Tréguennec 113. |
| Gard | Le Vigan 47, 192. |
| Ille-et-Vilaine | Bain-de-Bretagne 173. Fougères 27. Le Grand Fougeray 28, 102, 117, 118, 120, 158, 183. Langon 179. Luitré 143. Montbelleux 137, 143, 147, 148. St Aubin du Cormier 178, 180. |
| Indre | Néret 185. |
| Jura | 61. |
| Landes | 52, 57. |
| Loire | St Étienne 193. |
| Haute-Loire | Le Puy 72. Le Velay 172. Saugues 100, 103. |

| | |
|-----------------------|---|
| Loire-Atlantique | Abbaretz 22, 64, 68, 80, 97, 100, 103, 121, 135, 138, 141, 142, 145, 146, 150, 161, 162, 164, 188. Guéméné-Penfao 78. La Rouxière 174. Marsac s/Don 103, 104. Nozay 22, 30, 100, 105, 126. Pornic 49. Vallet 110. |
| Lot | Montat 113. Saint Céré 35. |
| Lozère | Salleles 179. |
| Maine-et-Loire | Brissac 39, 44. Juigné-sur-Loire 44. Le Thoureil 23, 130, 163. Seiches-sur-Loir 76. |
| Manche | 112. Clitourps 115. Gavray 124. La Glacerie 69, 116. Les Pieux 64. Ouville 173. St-Germain-Le-Gaillard 180. St-Hilaire du Harcouët 54, 123. St-Jacques-de-Nehou 90. Vengeons 143. |
| Mayenne | Andouillé 144. Bais 176. Bourgneuf-la-Forêt 18, 83, 173, 174. Château-Gontier 83. Chemazé 195. Cossé-le-Vivien 100. Ernée 133. Évron 194. Laval 144. Le Genest 159. Les Chatelliers 145. Mayenne 145. Meslay 70. |
| Morbihan | 18, 22, 26, 53, 55, 58, 81, 101, 102, 105, 114, 123, 188. Auray 38. Blavet 131. Gourin 188. Guillac 119. Ile de Groix 38. Langonnet 51, 96, 136. La Vraie Croix 140, 194. Le Faouët 58, 69, 123. Limerzel 57, 77, 88, 143, 195. Lizio 158, 159, 182. Malestroit 181. Peaule 51. Pénestin 41. Questembert 18, 54, 58, 99, 138, 140. Quilly 119. Roc St Andre 57. Roudouallec 81, 116. St Dolay 189. Sérent 139, 148, 160. Villelder 142. |
| Nièvre | Fours 85, 176. |
| Orne | Alençon 44. La Ferté Macé 31. Vimoutiers 76, 182. |
| Puy-de-Dôme | La Bourboule 191. |
| Hautes-Pyrénées | Loures-Barousse 41. |
| Bas-Rhin | Hisenheim 54. |
| Saône-et-Loire | Autun 125, 152. |
| Sarthe | Bernay-en-Champagne 160, 179. Loué 193. Perseigne (Forêt de) 137. |
| Deux-Sèvres | Les Aubiers 27. Ménigoute 138, 176, 177. Moncoutant 73. Parthenay 37, 149. |
| Tarn | St-Salvy-de-la-Balme 166. |
| Var | 152. Massif des Maures 189. |
| Vendée | 172. Breuil Barret 184. Chantonay 84. Fontenay le Comte 105. Le Boupère 172. Les Épesses 34, 151, 152. Palluau 185. Rochetjoux 172. St-Nicolas-de-Brem 25. |
| Haute-Vienne | Vaulry 146. |
| Vosges | Bruyères 43. Épinal 126. Gérardmer 190. Lamarche 177. Remiremont 166. St-Dié 193. |
| EUROPE | |
| Espagne | Galice 62, 70, 150, 192. |
| Italie | Sardaigne 53, 63, 115, 149, 165, 166, 178, 181, 74. |
| Norvège | 183. |
| Pologne | 62. |
| Portugal | 62. |
| U. R. S. S. | Oural 133. Sibérie 134. |
| AFRIQUE | |
| Afrique du Sud | Kamfersdan 65. |
| Angola | 65. |
| Cameroun | 95, 107, 108, 110. |
| Centrafricaine (Rép.) | 125. |
| Congo (Rép. pop.) | 18, 29, 30, 60, 86, 87, 107, 111, 120, 124, 135, 154, 155, 156, 157, 171, 182. |
| Côte-d'Ivoire | 65, 66, 76, 94, 97, 102, 151, 152, 184, 191. |

| | |
|-----------------------------|--|
| Gabon | 37, 38, 66, 68, 71, 72, 107, 108. |
| Mali | 38, 64, 183. |
| Maroc | Bekrite 41, 75, 113, 168. Djebel Sarhro 46, 170. Tichka 49. Moyen Atlas 90, 133. Oulmès 118. Oued Massas 126. Aouli Mibladen 166, 167. Bou Azzer 171. |
| Mozambique | 18, 36, 37, 38, 42, 49, 50, 60, 85, 86, 87, 90, 93, 110, 112. |
| Niger | Liptako 78. |
| Nigeria | 157. |
| Sénégal | Linguéa Dalema 130. Guebouria 130, 131. |
| Zaïre | 117. |
| Bululu | 126. |
| Kivu | 32, 59, 67, 79, 92, 97, 99, 109, 115, 119, 140, 146, 158, 159, 177. |
| (Nord) Kivu | 23, 30, 31, 32, 37, 39, 40, 41, 44, 46, 54, 56, 57, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 80, 81, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 98, 99, 103, 107, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 147, 153, 154, 155, 156, 170, 175, 177, 184, 191. |
| (Nord) Lowa | 147, 149. |
| Lutunguru | 70, 81. |
| Masisi Saké | 27, 31, 34, 56, 97, 98, 119, 121, 138. |
| Nyawaronga | 48, 49, 64. |
| Shaba | 60, 62, 69, 78, 84, 119, 120, 122, 137, 138, 139, 185. |
| (Haut) Zaïre | 104, 114, 115, 117, 120. |
| (Nord) Zaïre | 128. |
| ARABIE | |
| Arabie Saoudite | 75. |
| MADAGASCAR | |
| | 23, 24, 29, 32, 33, 34, 38, 43, 45, 47, 52, 61, 74, 75, 80, 82, 87, 98, 99, 109, 111, 123, 133, 153, 155, 156, 161, 184. |
| AMÉRIQUE | |
| Brésil | 95, 151, 158. |
| Bahia | 73. |
| Diamantina | 56, 87, 96, 101, 110. |
| Matto Grosso | 128. |
| Minas Gerais | 35, 55, 128, 129. |
| Mine de Gruena de Mosquitos | 125. |
| Minas de Sincore | 158. |
| Rondonia (Porto Velho) | 34, 35, 122, 140. |
| Guyane | 28. |
| Pérou | 46. |
| U. S. A. | |
| Franklin | 89, 169. |
| ASIE | |
| Indonésie | |
| Kalimantan | 128, 129. |
| Laos | |
| Nam Pathene | 144. |
| Malaisie | |
| Sungei Kroh | 105. |
| OCÉANIE | |
| Australie | 68, 106, 137. |
| Nelle Galles du Sud | 72. |

Index des collections

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES (B. R. G. M.)

Nantes
La Roche Blanche

Toulouse

Références des pages et des clichés

Nombreuses références toutes pages
35 (6), 37 (6), 72 (4), 74 (1), 93 (8), 113 (7-8),
150 (5), 172 (4).
41 (6), 52 (1), 57 (2), 84 (4), 166 (4).

SERVICES GÉOLOGIQUES

Rabat (Maroc)
Kinshasa (Zaïre)

168 (1).
128 (1).

UNIVERSITÉS

Museum d'Histoire
Naturelle, Paris

École Nationale des
Mines de Paris (Musée)

Institut de Géologie de
Rennes

73 (9).

55 (2), 56 (2), 72 (5), 73 (5), 87 (3), 96 (1), 101 (1),
110 (3), 124 (1), 125 (3-5), 158 (2).
133 (3).

PARTICULIERS

M. Aissaoui
A. Allon

J. P. Bonnici
Y. Le Fur
B. Foissy

L. Fournié

J. Guigues
M. Kerjean
R. Lemarchand
Y. Lulzac

R. Masse
M. Mounir
A. Parfenoff
B. Solère (De)

126 (2), 133 (1), 166 (3), 170 (3), 171 (3-4)
18 (8), 29 (6), 30 (2), 60 (4), 87 (2), 107 (5),
111 (2), 120 (2), 135 (6), 154 (4), 156 (3), 157 (7),
171 (2), 182 (5).
144 (1).
107 (4), 108 (3), 110 (1).
23 (6), 24 (3), 29 (5), 32 (3), 33 (4-5-6), 34 (1-3),
38 (4), 43 (4), 47 (8), 52 (3), 61 (8), 82 (1), 98 (5),
109 (6), 111 (1), 133 (4), 153 (5-7), 155 (9), 156 (5).
43 (5), 45 (1), 74 (1-2), 75 (1), 80 (1), 87 (4),
123 (4), 155 (5), 156 (1-4), 161 (2).
35 (7).
99 (9).
86 (2), 155 (7), 171 (1), 173 (2).
89 (1), 105 (7), 128 (3-5), 129 (7-8), 130 (1-2), 131
(4), 134 (1), 169 (7).
22 (3), 110 (2), 191 (1).
41 (8), 75 (2), 113 (10).
65 (7-9), 95 (5-6-7), 154 (1), 157 (6).
35 (6), 128 (2-4), 129 (6).

Directeur de la publication : L. DELBOS
Éditions du B. R. G. M.
6/8, rue Chasseloup-Laubat - Paris XV^e

Dépôt légal : 4^e trimestre 1978
N° ISSN 0071-8246

Prix : **400,00 F** TTC