

I

Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

Annexe I – Informations sur les gisements
du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

Annexe I - Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | Rodalquilar | San Jose | Cartagena | Mazarron | Sierra Almagrera |
|---------------------------------|------------------------------------|---|--|---|---|---|
| <i>District</i> | | SE Spain | SE Spain | SE Spain | SE Spain | SE Spain |
| <i>Associated magmatism</i> | Magmatic field Series | Cabo de Gata calc-alkaline | Cabo de Gata calc-alkaline | Cartagena-Mazarron high-K calc-alkaline | Cartagena-Mazarron high-K calc-alkaline | high-K calc-alkaline |
| <i>Host-rock(s)</i> | | Miocene volcanic rocks | Miocene volcanic rocks | Paleozoic and Triassic limestones | Paleozoic micaschists and carbonates | Paleozoic schists and quartzites |
| <i>Regional tectonics</i> | | caldera-related | regional fractures | | | Palomares fault zone |
| <i>Mineralization event age</i> | | upper Miocene (Tortonian) | upper Miocene (Tortonian) | upper Miocene | upper Miocene | upper Miocene |
| <i>Production - Tonnage</i> | <i>Production [Period]</i> | 10 t Au ± Pb-Zn [1940-1981] | | 1,5 Mt Pb-Zn [1940-1981] | | |
| | <i>Reserves</i> | | | | | |
| | <i>Type</i> | high-sulfidation epithermal veins | low-sulfidation epithermal veins | polymetallic veins and replacement mantos | polymetallic veins and replacement mantos | polymetallic veins and replacement mantos |
| | <i>Metal</i> | Au-(Cu-Te-Sn) | Pb-Zn-(Ag-Cu-Au) | Ag-Pb-Zn-Fe | Ag-Pb-Zn | Ag-Pb-Zn |
| <i>Metal content</i> | <i>Mineral</i> | native gold, galena, sphalerite, pyrite, cassiterite, native tellurium, bornite, chalcocopyrite | galena, sphalerite, chalcocopyrite, pyrite, Sb-As sulfosalts | galena, greenalite, magnetite | galena | galena, sphalerite, pyrite, chalcocopyrite, marcasite, Pb-Sb-Cu and Pb-Bi-Ag sulfosalts, hematite |
| | <i>Gangue minerals</i> | breccias, black pyritic chalcedony, quartz, alunite, baryte | breccias, quartz, baryte | | | quartz, baryte, siderite |
| | <i>Age (Ma)</i> | 10,4 | | | | |
| <i>Datings</i> | <i>Method</i> | K-Ar | | | | |
| | <i>Mineral</i> | alunite-illite | | | | |
| | <i>Th (°C)</i> | (1) 170-300 (2) 220-450 | | | | 230-300 |
| <i>Fluids</i> | <i>Salinity (wt % NaCl equiv.)</i> | (1) 2-13 (2) jusqu'à 40 | | | | |
| | $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ | 18.849-18.872 | 18.782-18.789 | 18.701-18.731 | 18.753-18.765 | 18.758-18.764 |
| <i>Pb Isotope</i> | $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ | 15.676-15.697 | 15.684-15.687 | 15.670-15.691 | 15.693-15.708 | 15.679-15.688 |
| | $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ | 38.915-38.985 | 38.960-38.974 | 38.967-39.053 | 39.014-39.064 | 39.007-39.037 |
| <i>S Isotope</i> | $\delta^{34}\text{S}$ (‰) | 0.3-8 | | | | |
| <i>References</i> | | Arribas & Tosdal, 1994 ; Arribas <i>et al.</i> , 1995 | Arribas & Tosdal, 1994 | Arribas & Tosdal, 1994 | Arribas & Tosdal, 1994 | Arribas & Tosdal, 1994 |

Annexe I - Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

| Sierra del Aguilon | Loma de Bas | Herrerias | M'Sirda | Tifaraouine | Oued Amizour |
|--|--|---|--|--|--|
| SE Spain | SE Spain | SE Spain | Oranie M'Sirda calc-alkaline andesites | Oranie M'Sirda calc-alkaline andesitic to dacitic tuffs | NE Algeria |
| high-K calc-alkaline Paleozoic schists and quartzites Palomares fault zone NS upper Miocene | high-K calc-alkaline Paleozoic schists and quartzites upper Miocene | high-K calc-alkaline upper Miocene sedimentary rocks upper Miocene | | | |
| polymetallic veins and replacement mantos Ag-Pb-Zn galena, sphalerite, pyrite, chalcopryrite, marcasite, Pb- Sb-Cu and Pb-Bi-Ag sulfosalts, hematite | polymetallic veins and replacement mantos Ag-Pb-Zn galena | polymetallic veins and replacement mantos Ag-Pb-Zn galena | disseminations and veins pyrite, magnetite, hematite, chalcopryrite, pyrrhotite, galena, sphalerite, arsenopyrite, marcasite | disseminations and veins Cu-(Au) chalcopryrite, galena, pyrite, magnetite, hematite, native gold, marcasite, sphalerite, arsenopyrite | disseminations and veins Zn-Pb-Cu sphalerite, galena, pyrite, chalcopryrite |
| quartz, baryte, siderite | | | calcite, quartz, chlorite, epidote, sericite | calcite, quartz, clays, sericite | gypsum, calcite, anhydrite |
| 18.755-18.758 15.681-15.686 39.005-39.029 | 18.746 15.68 39.004 | | | | |
| Arribas & Tosdal, 1994 | Arribas & Tosdal, 1994 | Arribas & Tosdal, 1994 | Benali, 2003 | Benali, 2003 | Benali, 2003 |

Annexe I - Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

| Oued Amizour | Oued Amizour | El Aouana - Oued El Kébir | El Aouana - Oued El Kébir | El Aouana - Bou Soufa | Kabylie of Collo |
|---------------------------------|---|---|---|--|--|
| NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria |
| | | calco-alkaline | roches volcaniques calco-alkaline | roches volcaniques adakitiques | |
| amas pyriteux | veins Cu | kuroko polymetallic amas stratiforme | disseminations, stockwerk and breccia Cu | veins and disseminations | skarn Fe |
| pyrite, hematite, chalcopryrite | pyrite, chalcopryrite, bornite, digenite, covellite, sphalerite, galena | pyrite, marcasite, bornite, chalcopryrite, sphalerite, galena | pyrite, chalcopryrite, galena, sphalerite, enargite | pyrite, , enargite, chalcopryrite, bornite | |
| gypsum, calcite, anhydrite | | calcite, chalcedony | calcite, baryte, chalcedony | quartz, baryte | clinopyroxene, garnet, feldspar, scapolite, idocrase |
| Benali, 2003 | Benali, 2003 | Benali, 2003 | Benali, 2003 | Benali, 2003 | Bouftouha 2000 ; Bouftouha & Bourefis, 2010 |

Annexe I - Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

| Filfila | Boumaiza, Berrahal | Ain Barbar, El Mellaha | Kef-oum-Theboul | Tadergount | Cavallo | Boudjoudoun |
|---|--|---|--|--|---|--------------------------------------|
| NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria | NE Algeria |
| | Precambrian to Cambrian calcareous iron sequence | upper Cretaceous flysch N160-170 faults Langhian | | Liasic limestones, Neocomian schists | Miocene volcanic tuffs epithermal Kuroko | Liasic limestones, Neocomian schists |
| skarn Fe-Sn-W | polymetallic mesothermal veins Fe-(Pb-Zn-Cu-As) | polymetallic veins Cu-Pb-Zn | polymetallic veins Cu-(As-Ag-Au) | polymetallic lenticular impregnations Cu-(Ag) | impregnations and veins fillings | |
| Sn-rich garnet, scheelite, malayaite, fluorite | magnetite, hematite, pyrrhotite, pyrite, arsenopyrite | chalcopyrite, galena, sphalerite, pyrite, pyrrhotite | galena, chalcopyrite, sphalerite, pyrite | tennantite, pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena | chalcopyrite, enargite, chalcosine | tennantite |
| wollastonite, clinopyroxene, garnet, plagioclase, malayaite | calcite, garnet, pyroxene, kyanite, staurolite, siderite, quartz | quartz, chlorite, epidote, adularia, phengite | quartz | baryte, siderite | | baryte, siderite |
| | 500-520 | 15,15 ± 0,25 K-Ar WR 300-320 | | | | |
| | (-8.1)-(-1.2) | (-10.8)-(-9.6) | | | | |
| Bouftouha & Bourefis, 2010 | Laouar <i>et al.</i> , 2002 | Raguin, 1961 ; Marignac & Zimmermann, 1983 ; Laouar <i>et al.</i> , 2002 | Raguin, 1961 | Raguin, 1961 | Raguin, 1961 | ? |

Annexe I - Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

| Beleleita, Bouzizi | Koudiat El-Ahrach, Saf-Saf, Ain Barbar | Oued Belif | Oued Belif | Tamra | Sidi Driss-Douahria |
|---|---|--|---|---|--|
| NE Algeria Miocene microgranite | NE Algeria Miocene microgranite | Nefza Nefza calc-alkaline | Nefza Nefza calc-alkaline | Nefza Nefza calc-alkaline | Nefza Nefza calc-alkaline |
| Neoproterozoic gneisses | amphibolites, skarns and rhyolites | breccia of chaotic Triassic material | | Messinian -Zanclean siliciclastic sediments | Messinian dolomites |
| Late Burdigalian | | WNW-ENE faults upper Miocene | WNW-ENE faults upper Miocene | NS/NW-SE faults Messinian-Zanclean 1,6 Mt, ≈ 50 % Fe [1950] | WNW-ENE faults Messinian |
| skarns | veins and epithermal | IOCG | skarn | iron impregnation | sedex |
| W-As-Au | Sb-(Au) | Fe-(LREE-U-Cu-Au) | | Fe-(Mn-Sr-Ba-Zn-Pb) | Zn-Pb-Fe-(Ba) |
| pyrrhotite, chalcopyrite, scheelite, löllingite | stibnite, arsenopyrite | hematite, bastnaesite, parisite, monazite, uraninite | scapolite | hematite, goethite | galena, sphalerite, marcasite, pyrite |
| pyroxene, garnet, fluorite, biotite | quartz, chalcedony | quartz, K-felspar, phlogopite, tourmaline | | quartz, clays | baryte, celestite, calcite, siderite, dedolomite, fluorite |
| 500-520 | up to 280 | 9,3 K-Ar K-feldspar (1) ≥ 540 (2) 350-500 | 540 | 4,7 ± 0,1 ; 3,3 ± 0,1 Ar-Ar Mn oxides | 160-190 |
| | | (1) 30-59 (2) 37-55 | 13-48 | | 11,7-18,3 |
| | | 18.715-18.796 | | | |
| | | 15.662-15.668 | | | |
| | | 38.819-38.852 | | | |
| (+1.7)-(+1.8) | (-0.4)-(+5.1) | | | | (-35.9)-(+57.0) |
| Laouar <i>et al.</i> , 2002 | Laouar <i>et al.</i> , 2002 | Decrée <i>et al.</i> , 2013 | Tzekova, 1975, <i>in</i> Decrée <i>et al.</i> , 2013 | Decrée <i>et al.</i> , 2008 | Decrée <i>et al.</i> , 2008 |

Annexe I - Informations sur les gisements du pourtour de la mer d'Alboran et de la Marge Maghrébine

| Fedj Hassene | Ras Rajel |
|--|----------------------------------|
| Nefza | Nefza |
| Turonian shaley limestones | rhyodacite breccia |
| WNW-ENE/EW faults | Ghardimaou-Cap Serrat fault |
| 60 kt, 10 % Zn and 0,2 % Pb | |
| 310 kt | |
| polymetallic veins | disseminations and impregnations |
| Zn-(Pb-Cu-As-Hg) | Au-Ag-Pb-Zn |
| sphalerite, galena, chalcopyrite, pyrite, orpiment, realgar | pyrite, arsenopyrite, sphalerite |
| calcite, baryte, quartz, clays | |
| 133-194 | |
| 23 | |
| (+5.6) | |
| Bejaoui <i>et al.</i> , 2011 | Decrée <i>et al.</i> , 2013 |

II

Note synthétique sur les gisements ferrifères des Beni Bou Ifrou

BOUABDELLAH, M., **LEBRET, N.**, MARCOUX, E., & SADEQUI, M., 2012. Les mines des Beni Bou Ifrou-Ouixane (Rif Oriental) : un district ferrugineux néogène de type skarns. *Nouveaux Guides Géologiques et miniers du Maroc*, v. **9**, p. 357–362.

10.2- Les mines des Beni Bou Ifrou-Ouixane (Rif Oriental) : un district ferrugineux néogène de type skarns /

The Beni Bou Ifrou-Ouixane mines (Eastern Rif), Neogene Skarn Type Iron Deposits

M. BOUABDELLAH¹, N. LEBRET², E. MARCOUX² & M. SADEQUI⁴

Points clés : District ferrugineux de type skarns, encaissé dans des alternances de schistes et calcaires dolomitiques et gréseux du Jurassique supérieur-Crétacé, avec les gisements de Ouixane, Axara-Imnassen et Bokoya-Setolazar. Minéralisations par remplacement pyrométasomatique des protolithes carbonatés en relation avec la montée d'intrusions dioritiques d'âge miocène. Les altérations métasomatiques progrades et rétrogrades ont donné lieu à des paragenèses minérales calco-silicatées complexes. Les données des inclusions fluides et des isotopes d'oxygène reflètent la présence d'un fluide en ébullition responsable de la mise en place, à haute température, des minéralisations ferrugineuses du stade prograde. Le fluide magmatique, hautement salin, se mélange avec un deuxième fluide de type météorique précipitant les minéralisations ferrugineuses du stade rétrograde et les paragenèses tardives à sulfures.

Highlights : The Ouixane iron skarn-type district is hosted in an Upper Jurassic-Cretaceous metasedimentary sequence composed of interbedded schists, carbonates and sandstones. The main exploited deposits are Ouixane, Axara-Imnassen and Bokoya-Setolazar. Mineralization occurs as pyrometasomatic replacement of carbonate protoliths related to Miocene porphyritic diorite intrusions, which hydrothermally altered the host rocks giving rise to a calc-silicate metasomatic assemblage. Fluid inclusion and oxygen isotope data reflect the presence of a boiling fluid associated with the deposition of the prograde stage of the iron mineralization at relatively high temperature. Later in the paragenetic sequence, the highly saline, boiling fluid mixed with meteoric fluid resulting in the precipitation of the retrograde iron stage and associated late sulphides.

Localisation : Le district de fer de Ouixane (Wiksane, Ouichane) est situé à l'extrémité nord du massif des Beni Bou Ifrou, à une dizaine de kilomètres au SSW du port de Nador (fig. 10.2.1 A). Les coordonnées GPS des gîtes principaux sont les suivantes : Ouixane N35°07'29",

¹Laboratoire des Gîtes Minéraux, Hydrogéologie & Environnement, Faculté des Sciences, Oujda 60000, Maroc. E-mail: mbouabdelilah2002@yahoo.fr

²UMR 7327, Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO), Université d'Orléans, B P 6749, Orléans Cedex 2, France

³UFR Pétrologie, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, BP 1796 Atlas-Fès, Fès, Maroc

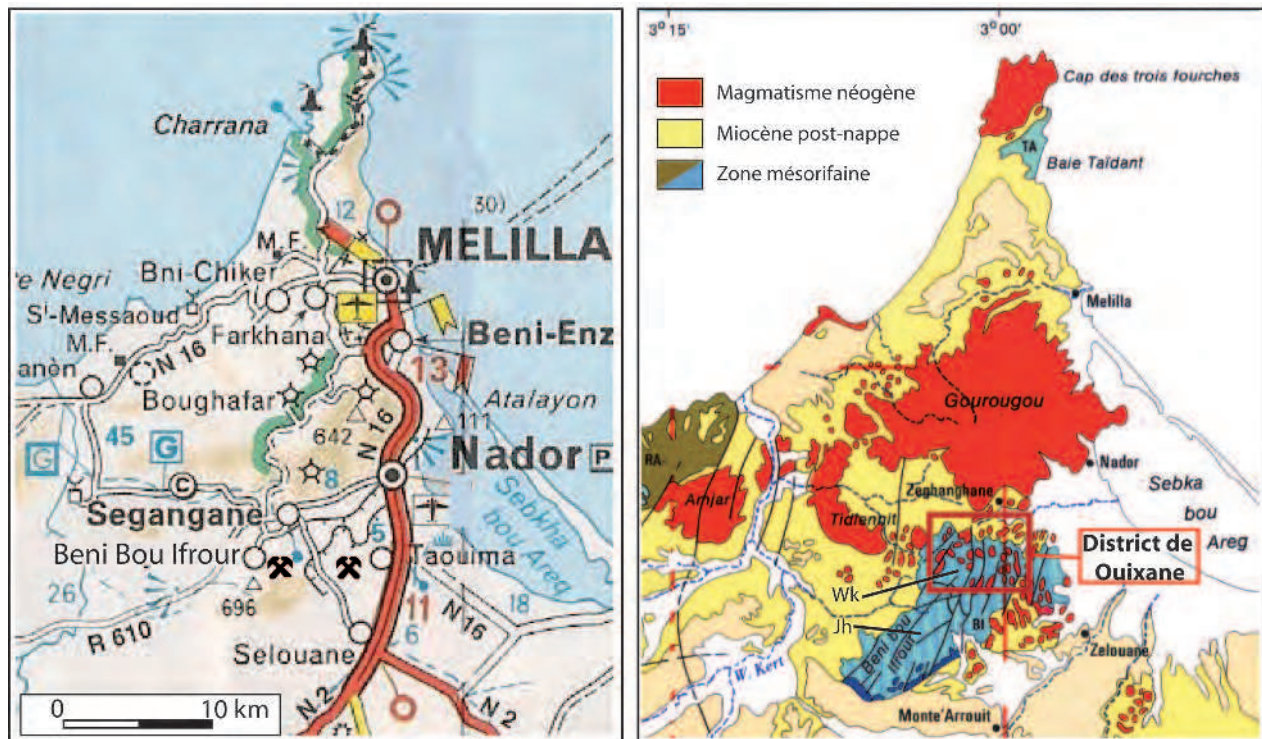


Fig. 10.2.1 : Localisation du district ferrifère de Ouixane (Massif des Beni Bou Ifrou) sur la carte routière Michelin au 1/1 000 000 (A) et sur la carte structurale schématisée de la région (B, d'après Faure-Muret, 1996).

Fig 10.2.1 : Location of the Ouixane iron district (Beni Bou Ifrou massif) on the Michelin road map (A) and on the geological structural map of the area (B, after Faure-Muret, 1996).

W3°01'27"; Axara-Imnassen N35°07'09", W3°01'11"; Bokoya-Setolazar N35°06'53"; W3°00'44".

Substance exploitée : Fer, principalement sous forme d'oxydes (magnétite, hématite), sulfures (pyrite, pyrrotite) et carbonates (sidérite, ankérite).

Etat et historique : Prospectés durant la période 1905-1907, puis mis en exploitation en 1914 par la Compagnie Espagnole des Mines du Rif (CEMR), les gisements de fer du district de Ouixane (Massif des Beni Bou Ifrou, Rif oriental) s'étendent sur une superficie globale de 36 km². Le district comprend plusieurs gisements, d'intérêt économique inégal, dont les plus productifs sont ceux de Ouixane, Axara-Imnassen et Bokoya-Setolazar (fig. 10.2.2). Les données de production disponibles citées par plusieurs auteurs, dont Viland (1966), montrent que durant la période 1915-1951, l'ensemble des mines du district ont produit environ 24 Mt de minerai de fer dont 19 Mt de minerai oxydé et 5 Mt de minerai pyriteux. En 1967, le gouvernement marocain, encouragé par les fortes réserves estimées par les experts espagnols (100 Mt dont 23 Mt de tonnes certaines ou probables), décida de reprendre les rênes en main en créant la société SEFERIF dont la gestion fut confiée au Bureau de Recherches et de Participations Minières (BRPM, actuel ONHYM). Le BRPM lança une campagne de couverture aéromagnétique assistée au sol d'un programme de forage. Les nouvelles estimations de réserves, revues à la baisse, ne seraient que de 26,4 Mt de minerais de fer dont 17 Mt certifiées, à des teneurs moyennes en fer de 37.5% et 4% soufre. La compilation des données de production couvrant la période 1915 jusqu'à la fermeture des mines en 1976 mon-

trent que l'ensemble des mines du district auraient produit plus de 60 Mt de minerais à des teneurs moyennes en fer variant de 45 à 60%. En incluant les teneurs en fer inférieures à 40%, les ressources potentielles du district de Ouixane seraient de l'ordre de 46 Mt (Anonyme, 1985).

Cadre géologique régional : Les gîtes de fer du district de Ouixane sont dispersés dans le massif mésorifain des Beni Bou Ifrou (fig. 10.2.1B). Les premières descriptions géologiques remontent aux années 60-70 et sont l'œuvre de Jeannette et Hamel (1961), Rhoden et Ereno (1962) et Viland (1977). Depuis lors, toute une série de travaux ont vu le jour, conduisant à une meilleure caractérisation de l'environnement géologique (Frizon de Lamotte, 1985 ; Kerchaoui, 1985 ; Faure-Muret, 1996), pétrographique (Hernandez & Bellon, 1985) et géochimique (Kerchaoui, 2004 ; Duggen *et al.*, 2005 ; Jabrane, 1993) des minéralisations ferrugineuses du district. Le massif des Beni Bou Ifrou est subdivisé en deux unités distinctes, de surfaces à peu près équivalentes : (1) l'unité de Ouixane au nord (Wk, fig. 10.2.1B), caractérisée par une sédimentation carbonatée au Jurassique supérieur et détritique avec intercalations de roches volcano-sédimentaires au Berriasien, et (2) l'unité du Jbel Harcha au sud (Jh), caractérisée par une sédimentation carbonatée à la base (Lias), se terminant par un Miocène calcarénitique à olistolithes (Kerchaoui, 1985). C'est à l'unité de Ouixane que se rattachent tous les gisements exploités. Les séries encaissantes de Ouixane sont truffées d'un cortège de roches magmatiques, tant intrusives qu'extrusives (fig. 10.2.3), mises en place entre 9 et 3.73 Ma (Bellon & Brousse, 1977 ; Hernandez & Bellon, 1985 ; El



FIG. 10.2.2 : Répartition des principaux gisements de type skarn du district ferrugineux de Ouixane à partir d'une vue satellitaire (Google Earth 2009).

FIG. 10.2.2 : Spatial distribution of the main exploited skarn-type deposits of the Ouixane district in a satellite view (Google Earth 2009).

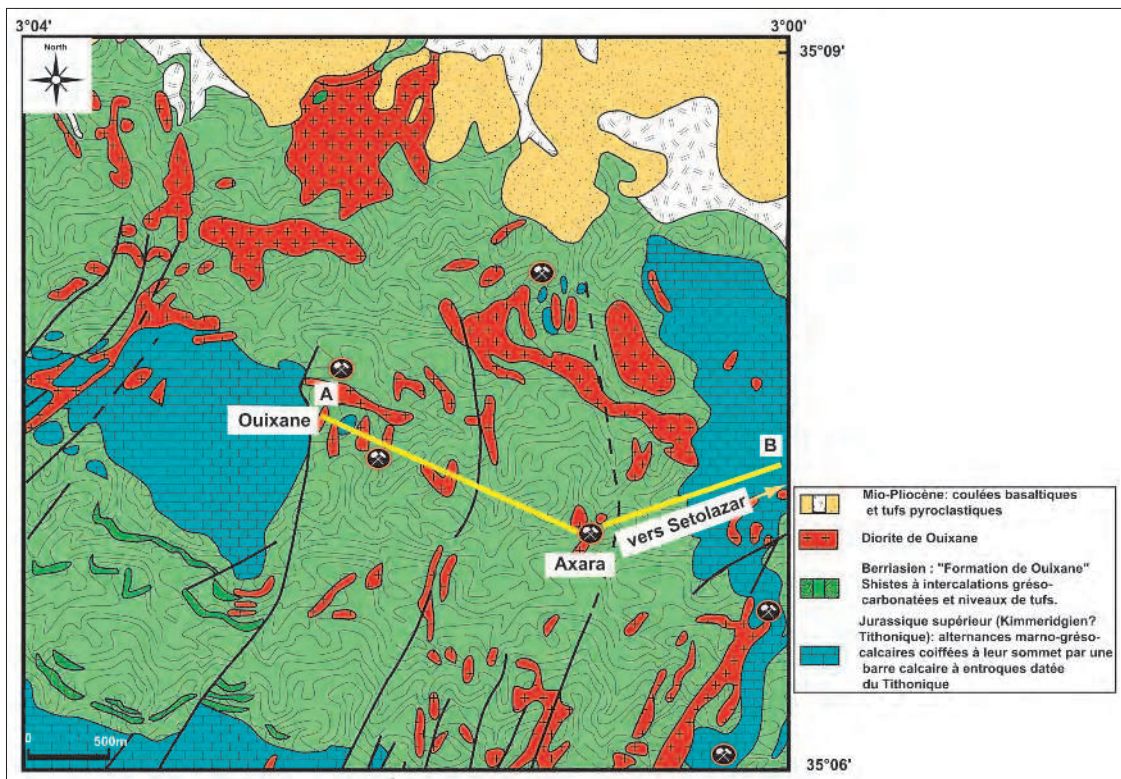


Fig. 10.2.3 : Carte géologique du massif des Beni Bou Ifrour montrant la distribution des principaux gisements du district de Ouxiane d'après la Carte géologique du Maroc au 1/50 000, feuille de Zeghanghane (Faure-Muret, 1996). Ligne A-B : coupe fig. 10.2.5.

Fig. 10.2.3 : Geological map of the Beni Bou Ifrour massif showing the spatial distribution of the main deposits of the Ouxiane district (after the Zeghanghane sheet at 1/50 000). A-B is the trace of cross-section fig. 10.2.5.

Bakkali *et al.*, 1998 ; Roger *et al.*, 2000 ; Duggen *et al.*, 2005), de composition et de chimisme variés (basaltes, trachyandésites, andésites, trachybasaltes et diorites à affinité calco-alcaline fortement potassique, voire shoshonitique). La mise en place de ce cortège de roches magmatiques à caractère plus ou moins porphyrique a induit au niveau des roches encaissantes, particulièrement dans les protolithes carbonatés et grésocarbonatés, de profondes transformations métasomatiques auxquelles sont liées les minéralisations du district de Ouxiane.

Les gisements exploités

Gisement de Ouxiane

Par sa production en minerais de fer dépassant 1 Mt et ses fortes teneurs en fer (70%), le gisement de Ouxiane (fig. 10.2.4) est considéré comme le plus riche de l'ensemble des gîtes du district. Il recèle également l'une des plus fortes réserves reconnues (3,1 Mt de minerais moyennant 60.64% Fe ; Anonyme, 1985). Le gisement a été exploité à ciel ouvert dans deux carrières principales est et ouest séparées par la faille de Ouxiane. Les méthodes d'exploitation utilisées sont de type "chambres et piliers" et "gloryholes". La série stratigraphique encaissante, épaisse d'environ 200 m, est

constituée d'une alternance régulière de termes schisteux à intercalations de lentilles grésocalcario-dolomitiques du Malm et de niveaux de tufs acides et basiques, reposant en contact anormal sur les schistes argentés du Néocomien (Jeannette, 1961) et surmontés de calcaires à entroques, de schistes et de grès du Berriasien moyen. De nombreuses intrusions de diorite à caractère plus ou moins porphyrique, transpercent les faciès encaissants induisant à leurs contacts des halos d'altérations métasomatiques. La plus importante de ces intrusions est représentée par la "diorite de Ouxiane et ses satellites" datée à 7.58 ± 0.03 Ma (Duggen *et al.*, 2005) et dont l'étude pétrologique montre qu'elle est d'origine mantellique, d'affinité calco-alcaline et mise en place à 700-750°C sous une pression de 0,8 à 2,7 kbar (Jabrane, 1993). Au métamorphisme régional de type schistes verts se superpose, au voisinage des corps intrusifs, un métamorphisme de contact isochimique (cornéennes et marbres de Ouxiane) et métasomatique, celui-ci à l'origine des skarns minéralisés de Ouxiane. La structuration précoce (anté-intrusions) des roches encaissantes est caractérisée par deux schistosités pénétratives, schistosité de type flux (S_1 parallèle à S_0) et de crénelation (S_2), et par un système d'écaillés déversées vers le sud (Frizon de Lamotte, 1985 ; Kerchaoui, 1985). Les structures tectoniques post-intrusions sont re-



Fig. 10.2.4 : Vue satellitaire zoomée et basculée (Google Earth) des carrières de Ouixane. L'emplacement des concasseurs est visible au premier plan.
Fig. 10.2.4 : Satellite view (Google Earth) tilted and zoomed on the Ouixane quarries. Notice the rock crusher emplacement in the foreground.

présentées par, **i**) la grande faille N-S à jeu décrochant sénestre de Ouixane ; et **ii**) des failles normales et sénestres de direction N-S à NE-SW, E-W à NW-SE.

La minéralisation ferrugineuse, en remplacement pyrométasomatique des protolithes calcaro-dolomitiques ou en remplissage de stockwerk, se présente soit sous forme d'amas lenticulaires (minerai massif) soit encore sous forme d'un réseau anastomosé de veines et de veinules d'extension métrique. La paragenèse minérale primaire est constituée à plus de 90 % d'oxydes (magnétite, hématite) et à un degré moindre (<10 %) de sulfures (pyrite, pyrrhotite, sphalérite, chalcopryrite et bornite). Les minéraux de gangue sont constitués par toute une panoplie de phases minérales calco-silicatées (grenats, pyroxènes, amphiboles, micas, épidotes, scapolites, quartz, calcite et barytine) typiques des gisements de type skarn.

Gisements d'Axara-Imnassen

Le gisement d'Axara (fig. 10.2.5) et son extension en profondeur représentée par le gisement d'Imnassen, exploités respectivement à ciel ouvert et à des profondeurs de l'ordre de 25 m, recèlent les plus importantes réserves de tout le district (6,7 Mt) mais de faible teneur (52,5 % Fe) et de moindre qualité (4,4 % S). La teneur en sulfures (pyrite/pyrrhotite) atteint localement 20%. Les concentrations ferrugineuses d'Axara ont été exploitées le long de 4 gradins dans une carrière de 300 m de diamètre et 100 m de profondeur. La méthode d'exploitation se faisait par abattage entre sous-niveaux ("Sub-level stopping"). La colonne lithostratigra-

phique type montre la succession de termes schisteux à intercalations de lentilles calcaro-dolomitiques attribués au Néocomien, alternant régulièrement avec des tufs pyroclastiques acides (rhyolitiques) et basiques. La puissance des lentilles calcaires peut dépasser 40 m. Un essaim d'intrusions sub-volcaniques de composition dioritique, dont la mise en place serait polyphasée, recoupe les différents termes de la série encaissante en induisant d'importantes altérations métasomatiques auxquelles les minéralisations sont associées.

Les principales structures tectoniques sont représentées par, **i**) des plis d'axe N-S à NNE, déversés vers l'ouest et accompagnés d'une schistosité de flux, et **ii**) une série de grandes failles listriques dont la mise en place serait reliée au déplacement des nappes rifaines (Frizon de La motte, 1985 ; Kerchaoui, 1985), et de failles subverticales de direction N-S, ENE et ESE à jeux décrochants dextres ou sénestres. Comme à Ouixane, au voisinage des corps intrusifs se développent un métamorphisme thermique et des phénomènes métasomatiques à l'origine des corps minéralisés. La minéralisation est de type stratiforme, donnant lieu à un minerai rubané caractérisé par une alternance régulière de bancs ferruginisés et de bancs stériles. La paragenèse minérale primaire est constituée de magnétite et d'hématite auxquelles s'ajoutent, localement en quantités fort importantes (10-15 %), des sulfures (pyrite, pyrrhotite, marcasite, chalcopryrite, bornite).

Gisements de Bokoya-Setolazar

En comparaison avec les gisements précédents, le gisement

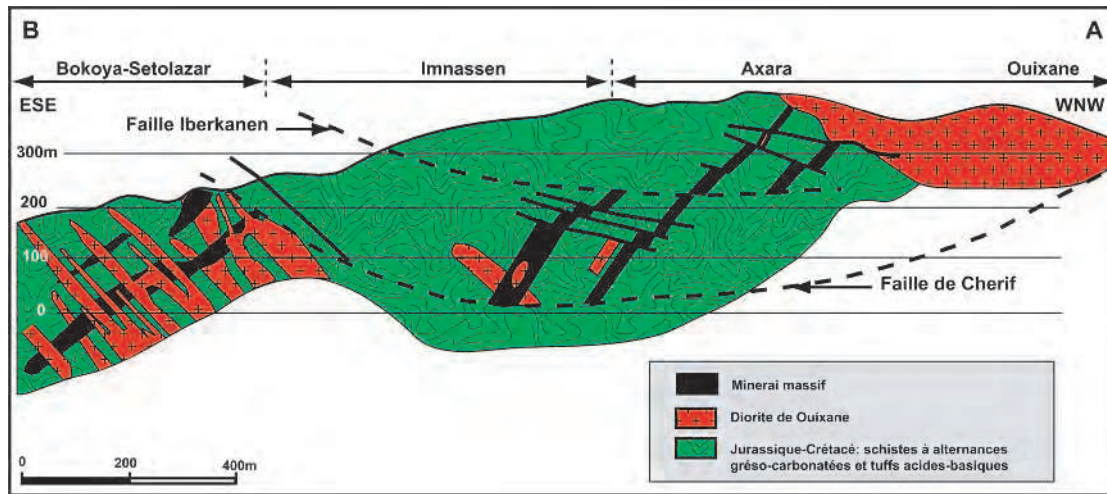


FIG. 10.2.5 : Coupe WNW-ESE montrant les principaux gisements du district de Ouixane et leur relation avec les principales failles listriques. Localisation : voir fig. 10.2.3.

FIG. 10.2.5 : Generalized WNW-ESE section across the main deposits of the Ouixane district showing their relationship to the major listric faults. See fig. 10.2.3 for location.

à ciel ouvert des Bokoya (à ne pas confondre avec le massif des Bokoyas d'Al Hoceima) et son extension en profondeur de Setolazar se distinguent par la qualité médiocre de leur minerai à faible teneur en fer (35-55%) et fort enrichissement en soufre (4 à 5%) et en silice (30%). Le gisement de Bokoya a été exploité le long de 8 gradins selon la méthode d'exploitation de type chambres et piliers.

La série encaissante consiste en une succession monoclinale à pendage de 30° à 40°E constituée d'une alternance régulière de termes schisteux à intercalations de lentilles carbonatées et de rares niveaux pyroclastiques de tufs acides, et coiffée par une barre de calcaire massif à entroques du Barrémien. L'ensemble des termes de la série, truffés d'intrusions plus ou moins porphyriques de microdiorites (fig. 10.2.5), est affecté par des plis majeurs synschisteux P₁ d'axe N-S, déversés vers l'ouest et repris par des plis P₂ d'axe NNE-SSW à déversement ESE, ainsi que par des failles N-S et N130-N150. La minéralisation stratiforme se présente sous une forme rubanée par une alternance de niveaux ferrugineux et de niveaux stériles constitués des termes schisteux. La paragenèse minérale est formée de magnétite et d'hématite, sur lesquelles se greffent une paragenèse sulfurée constituée de pyrite, pyrrotite, marcassite, sphalérite et chalcopryrite.

Altérations hydrothermales et paragenèses métasomatiques : La mise en place du cortège intrusif de Ouixane s'est accompagnée du développement d'importants halos d'altération hydrothermale affectant aussi bien les corps intrusifs (endoskarns) que leurs encaissants à protolithes carbonatés et grés-carbonatés (exoskarns). Les minéraux calco-silicatés qui en sont issus sont reliés à deux phases d'altération hydrothermale, qualifiées de prograde et de

rétrograde. Les assemblages minéralogiques de la phase prograde, localisés au voisinage immédiat des corps intrusifs, sont représentés par des minéraux anhydres de haute température (>500°-350°C) dont le grenat de type andradite et le clinopyroxène de composition diopside-hedenbergite associés à la magnétite 1 (Jabrane, 1993 ; Bouabdellah, inédit). Quant aux altérations rétrogrades, elles interviennent à de plus basses températures au cours du refroidissement progressif du système hydrothermal et de son invasion par l'eau météorique. Les assemblages minéralogiques qui en sont issus, regroupés en différents stades, sont constitués de phases minérales hydratées dont l'amphibole (ferro-hornblende), la chlorite (chamosite), la phlogopite, les épidotes (pistachite-clinozoïsite), la calcite, l'ankérite, la sidérite, le quartz et la barytine. C'est à ce stade rétrograde que se rattache la magnétite 2 et l'hématite de type oligiste.

Minéralogie : La paragenèse minérale primaire est dominée par les oxydes (magnétite, hématite) et les hydroxydes de fer (goéthite) auxquels s'ajoutent localement d'importantes quantités de sulfures (pyrite, pyrrotite, marcassite, sphalérite, chalcopryrite, bornite, galène). Les minéraux de gangue sont représentés des minéraux calco-silicatés issus des phases d'altération hydrothermale prograde et rétrograde dont le grenat, le clinopyroxène, la hornblende, la phlogopite, la chlorite, les scapolites, les épidotes, la calcite, l'ankérite, la sidérite, la barytine et le quartz.

Modèles génétiques : L'étroite association spatiale entre le cortège d'intrusions dioritiques et les minéralisations ferrugineuses du district de Ouixane a amené bon nombre d'auteurs à voir dans une telle association une relation génétique (Heim, 1934 ; Rhoden et Ereno, 1962, Jabrane,

1993). La plupart des modèles génétiques proposés ont souligné le rôle déterminant des fluides magmatiques et/ou hydrothermaux issus des intrusions porphyriques dans la genèse de ces minéralisations. A ce propos, des datations récentes K-Ar (El Rhazi & Hayashi, 2002) effectuées aussi bien sur des cristaux de biotite de la diorite de Ouixane ($8,02 \pm 0,22$ Ma) que sur roche totale d'un échantillon de skarn ($7,04 \pm 0,47$ Ma) montrent encore une fois le cogénéisme entre les intrusions dioritiques et les minéralisations ferrugineuses associées. En complément au modèle magmatique, Dufлот *et al.* (1984) proposent un modèle où le fer serait d'origine volcanosédimentaire avec une contribution hydrothermale (Delizaur, 1952).

En outre, les récentes données des inclusions fluides (Jabrane, 1993, El Rhazi & Hayashi, 2002 ; Bouabdellah, inédit) et des isotopes d'oxygène (El Rhazi & Hayashi, 2002) montrent que les fluides minéralisateurs responsables de la précipitation de la magnétite 1 associée à la phase prograde correspondent à des fluides magmatiques chauds ($>500^{\circ}\text{C}$) et hautement salins (61% poids équivalent NaCl) qui se seraient exsolvés (exudés) à partir du magma granodioritique parent grâce au phénomène d'ébullition. La coexistence d'inclusions fluides carbonés (i.e., riches en CO_2) et aqueuses (i.e., riches en H_2O) au même titre que la présence de la calcite silicifiée "platy calcite" constituent autant d'arguments en faveur de l'ébullition. Au cours des stades tardifs reliés à la phase rétrograde, on assiste à une décroissance régulière aussi bien des conditions de température ($<250^{\circ}\text{C}$) que des salinités correspondantes (~15% poids équivalent NaCl) qui s'expliqueraient par l'effondrement du système hydrothermal et son envahissement par les eaux météoriques de surface. Le mélange entre le fluide magmatique hautement salin issu de l'ébullition et les fluides météoriques causerait la précipitation des assemblages minéralogiques reliés à la phase rétrograde hydratée (magnétite 2 et assemblages sulfurés associés).

Références

- Anonyme* (1985) : Les gisements de fer du Rif Oriental (Nador) : synthèse géologique et évaluation des réserves. Document interne SEFERIF, 69 p.
- BELLON H. & BROUSSE R. (1977) : Le magmatisme péri méditerranéen occidental. Essai de synthèse. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 7, 469-480.
- DELIZAUR J. (1952) : Gîte de fer des Kelaia. *19^{ème} Cong. Géol. Int. Alger.*, Livret-Guide n°7, série Maroc, 24-27.
- DUFLOT H, JEZEQUEL P., ROMAN BERNAL A. (1984) : Le gisement de fer de Nador (Zone rifaine, Maroc) : nouvelles observations géologiques. Rapport inédit Option Géol. min., ENSM, Paris, 101 p.
- DUGGEN S., HOERNLE K., VAN DEN BOGAARD P., GARBE-SCHÖNBERG D. (2005): Post-collisional transition from subduction- to intraplate-type magmatism in the Westernmost Mediterranean: evidence for continental-edge delamination of subcontinental lithosphere. *J. Petrol.*, 46, 1155-1201.
- EL BAKKALI S., GOURGAUD A., BOURDIER J-L., BELLON H. & GUNDOGDU N. (1998) : Post-collision Neogene volcanism of the eastern Rif (Morocco) : magmatic evolution through time. *Lithos*, 45, 523-543.
- EL RHAZI, M. & HAYASHI K. (2002) : Mineralogy, Geochemistry, and age constraints on the Beni Bou Ifrour skarn type magnetite deposit, Northeastern Morocco. *Geology*, 52, 25-39.
- FAURE-MURET A. (1996) : Carte géologique du Maroc au 1/50 000, feuille de Zeghanghane. *Notes Mém. Serv. Géol. Maroc*, n° 370.
- FRIZON DE LAMOTTE D. (1985) : La structure du Rif Oriental (Maroc). Rôle de la tectonique longitudinale et rôle des fluides. Thèse Doct. Etat, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI.
- HEIM A. (1934) : The iron mines del Rif, Morocco. *Econ. Geol.*, 29, 294-300.
- HERNANDEZ J. & BELLON H. (1985) : Chronologie K-Ar du volcanisme miocène du Rif oriental (Maroc) : implications tectoniques et magmatique. *Rev. Géol. dyn. Géogr. Phys.*, 26, 85-94.
- JABRANE R. (1993): Etudes génétiques de la minéralisation en fer de Nador (Maroc nord oriental). PhD thesis Univ. Libre Bruxelles, 566 p.
- JEANNETTE A. (1958) : Aperçu sommaire sur la géologie et les gisements de fer et de plomb d'Alfra (Région de Nador). Rapport S.E.G.M Rabat, n° 610, 22 p.
- JEANNETTE A. & HAMEL C. (1961) : Présentation géologique et structurale du Rif Oriental. *Mines et Géologie, Rabat*, 14, 7-16.
- KERCHAOUI S. (1985) : Etude géologique et structurale du massif des Beni Bou Ifrour (Rif oriental, Maroc). Thèse 3^{ème} c. Univ. Paris Sud, Orsay, 193 p.
- KERCHAOUI S. (2004) : Pétrologie, géochimie et âges des roches magmatiques, leur place dans l'évolution structurale du massif des Beni Bou Ifrour et du Rif oriental, Maroc. PhD. Thesis Univ. Laval, Québec, Canada, 792 p.
- RHODEN NH. & ERENO I. (1961) : Magnetite ores of Northern Morocco. *Trans. Inst. Mining Metal.*, 71, 629-661.
- ROGER S., MÜNCH P., CORNÉE J.J., SAINT MARTIN JP., FERAUD G., PESTREA S., CONESA G. & BEN MOUSSA A. (2000) : $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of the pre-evaporitic Messinian marine sequences of the Melilla basin (Morocco): a proposal for some biosedimentary events as isochrones around the Alboran sea. *Earth Planet. Sci. Let.*, 179, 101-113.
- VILAND J.C. (1966) : Etude pétrographique dans le Beni Bou Ifrour, Maroc Nord oriental. Rapport inédit BRPM, Rabat, n°24, 102 p.
- VILAND J.C. (1977) : Les roches éruptives et métamorphiques associées, d'âge néogène, de la zone nord des Beni Bou Ifrour. *Notes Serv. Géol. Maroc*, 37, n°267, 27-84.

III

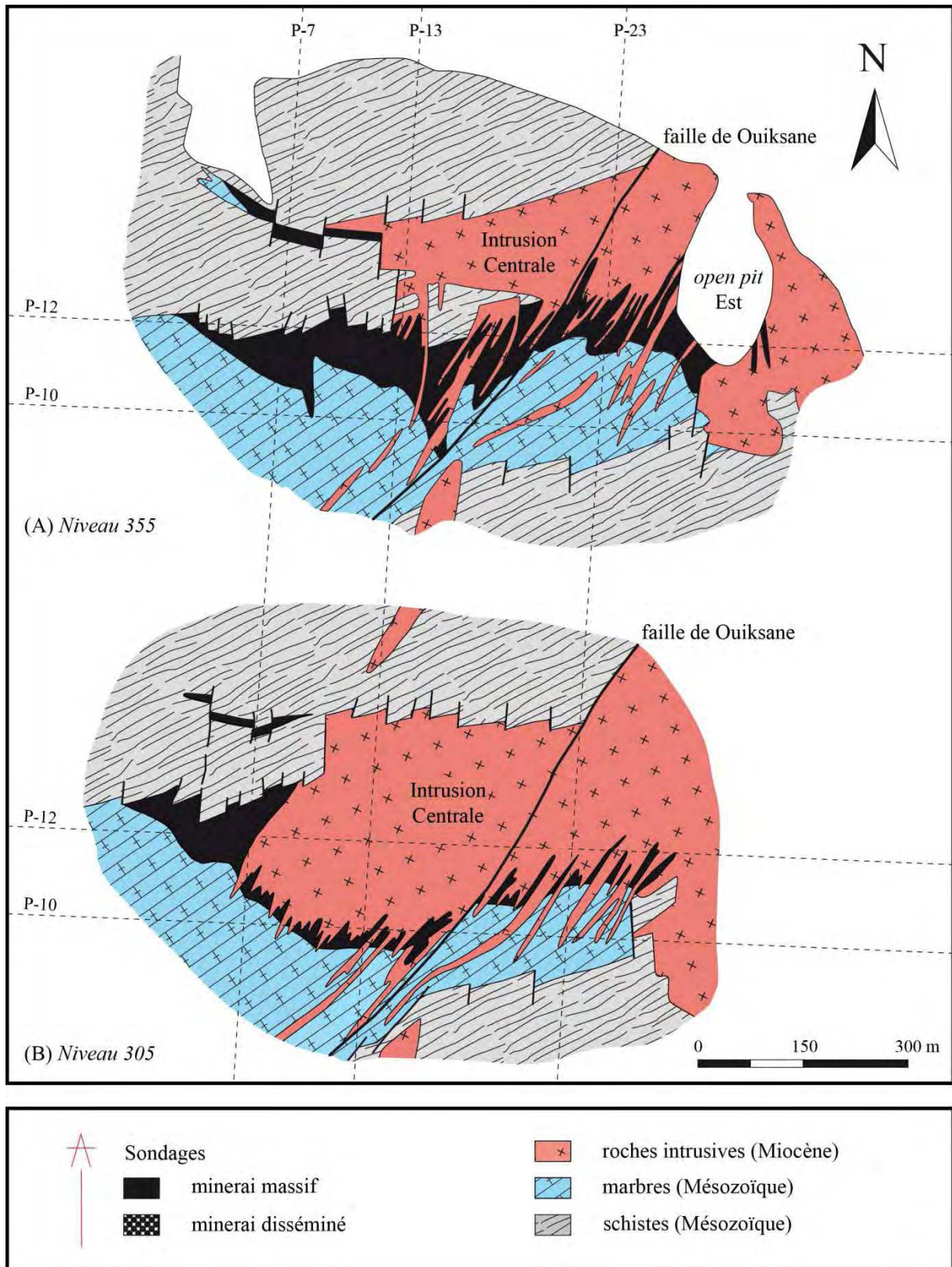
Documents miniers de la mine de Ouiksane

RHODEN, N. H., & ERENO, I., 1961. Magnetite ores of Northern Morocco. *Trans. Inst. Mining Metal*, v. **71**, p. 629–661.

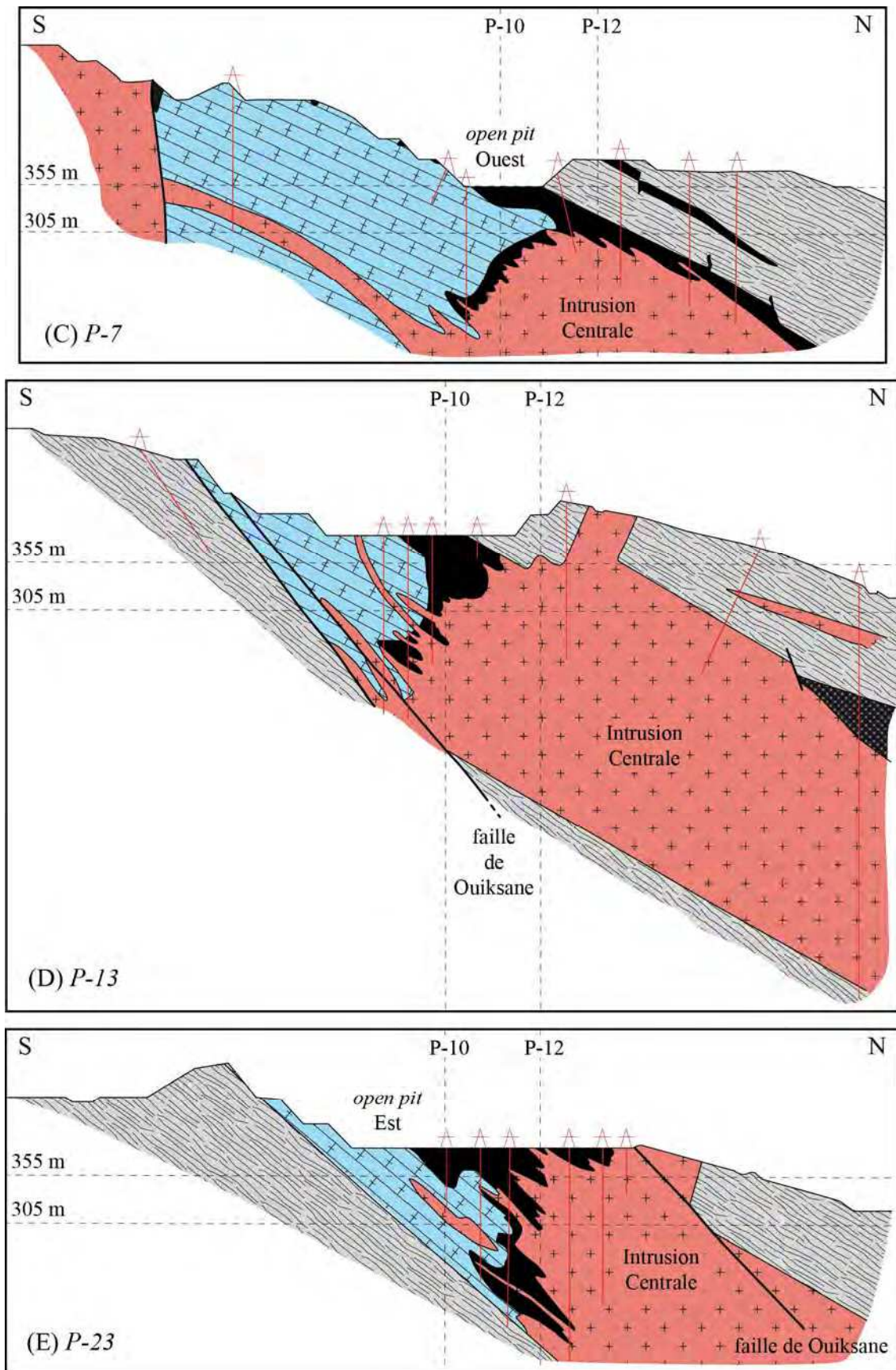
III.1 : plans de l'*open pit* de Ouiksane sur deux niveaux.

III.2 : profils NS de l'*open pit* de Ouiksane.

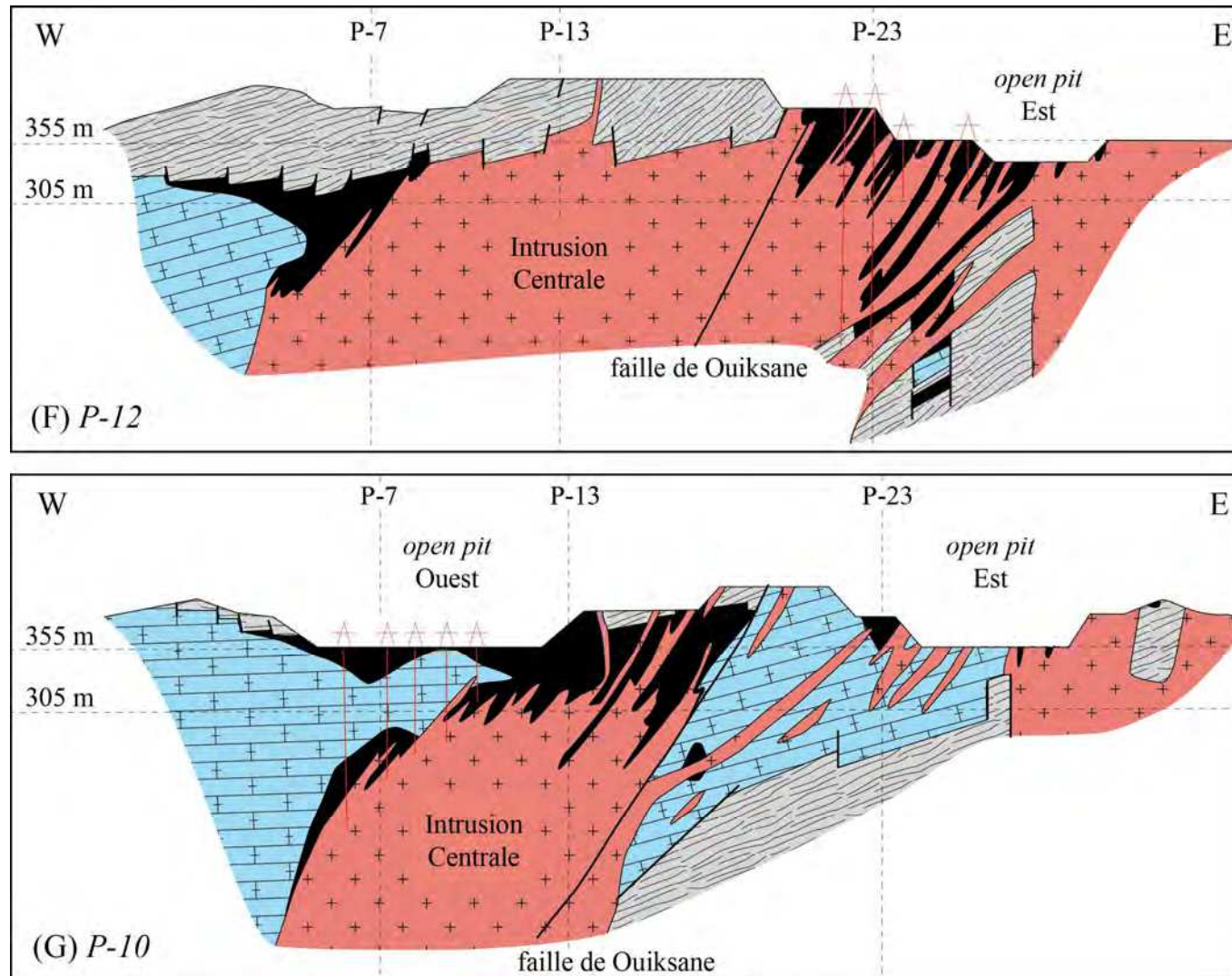
III.3 : profils WE de l'*open pit* de Ouiksane.



III.1 : plans de l'open pit de Ouiksane sur deux niveaux, (A) 355 m, et (B) 305 m. Les pointillés représentent les différents profils présentés sur en III.2 et III.3.



III.2 : profils NS de l'open pit de Ouiksane, d'Ouest en Est : (C) P-7, (D) P-13 et (E) P-23.



III.3 : profils WE de l'open pit de Ouiksane, du Nord au Sud : (G) P-12, et (F) P-10.

Analyses EPMA des minéraux

Les analyses EPMA des minéraux a été réalisée par microsonde électronique CAMECA SX 50 puis SX FIVE, équipées de cinq spectromètres et co-gérées par l'association BRGM-CNRS-Université d'Orléans.

Toutes les analyses du fer sont exprimées en Fe^{2+} dans les tables. Chaque fois que cela a été possible, une vérification de la validité analytique des mesures a été opérée selon les relations suivantes :

- validité à 95 % :

$$(\text{PEAK} \times \text{Tp}) - (\text{BACKGRD} \times \text{Tf}) > 2 \sqrt{(\text{BACKGRD} \times \text{Tf})}$$

- validité à 98 % :

$$(\text{PEAK} \times \text{Tp}) - (\text{BACKGRD} \times \text{Tf}) > 3 \sqrt{(\text{BACKGRD} \times \text{Tf})}$$

PEAK et BACKGRD sont exprimés en coups/secones, le temps de comptage en secondes. Tp : temps de comptage du pic ; Tf : temps de comptage du fond.

Les minéraux progrades

Programme : 15 kV, 10 nA, 10''/pic (sauf Cl : 20''/pic, F : 30''/pic) - K, Ca, Cl, Ti, Na, Si, Al, Mg, P, Fe, Mn, F, V, Cr

| | |
|-----------------------------------|-------|
| IV.1 : les pyroxènes | p.321 |
| IV.2 : les grenats | p.327 |

Le minerai

Programme « Oxydes » : 15 kV, 100 nA, 20''/pic - V, Si, Fe, Ca, Mg, Ni, Al, Mn, Cr, P, Ti

Programme « Sulfures » : 20 kV, 25 nA, 20''/pic - Mn, Cu, Sn, Fe, Ni, Co, S, As

| | |
|------------------------------------|-------|
| IV.3 : les magnétites | p.340 |
| IV.4 : les pyrites | p.368 |

Les minéraux rétrogrades

Programme : 15 kV, 10 nA, 10''/pic (sauf Cl : 20''/pic, F : 30''/pic) - K, Ca, Cl, Ti, Na, Si, Al, Mg, P, Fe, Mn, F, V, Cr

| | |
|-------------------------------------|-------|
| IV.5 : les chlorites | p.371 |
| IV.6 : les phlogopites | p.381 |

IV.7 : les épidotes.....p.382

Les minéraux magmatiques

Programme : 15 kV, 10 nA, 10''/pic (sauf Cl : 20''/pic, F : 30''/pic) - K, Ca, Cl, Ti, Na, Si, Al, Mg, P, Fe, Mn, F

IV.8 : les biotites.....p.384

IV.9 : les amphiboles.....p.386

IV.10 : les pyroxènes.....p.389

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.1 : analyses EPMA des pyroxènes

| | OUK117_1 | OUK117_10 | OUK117_2 | OUK117_3 | OUK117_4 | OUK117_5 | OUK117_6 | OUK117_7 | OUK117_8 | OUK117_9 | OUK26'_16 | OUK26'_18 |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| (wt %) | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 52,27 | 50,62 | 53,45 | 50,49 | 49,81 | 50,43 | 51,70 | 51,55 | 50,19 | 50,40 | 51,57 | 51,58 |
| Al ₂ O ₃ | 1,33 | 1,70 | 0,60 | 3,37 | 1,80 | 1,68 | 1,70 | 1,56 | 2,52 | 2,03 | 2,03 | 0,98 |
| TiO ₂ | 0,16 | 0,48 | 0,06 | 0,33 | 0,05 | 0,08 | 0,75 | 0,13 | 0,24 | 0,19 | 0,05 | 0,00 |
| Cr ₂ O ₃ | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,02 |
| FeO | 6,97 | 9,43 | 4,65 | 5,29 | 11,18 | 11,26 | 5,10 | 6,27 | 7,57 | 10,34 | 5,18 | 7,85 |
| MnO | 0,16 | 0,15 | 0,13 | 0,03 | 0,35 | 0,48 | 0,07 | 0,29 | 0,24 | 0,36 | 0,39 | 0,28 |
| MgO | 13,78 | 11,68 | 15,56 | 14,11 | 11,56 | 10,86 | 14,91 | 14,16 | 13,25 | 11,69 | 14,74 | 13,08 |
| CaO | 25,06 | 24,66 | 25,65 | 24,33 | 24,40 | 24,70 | 25,49 | 25,53 | 25,32 | 25,04 | 25,59 | 25,68 |
| Na ₂ O | 0,29 | 0,23 | 0,14 | 0,19 | 0,13 | 0,11 | 0,21 | 0,00 | 0,11 | 0,22 | 0,03 | 0,04 |
| K ₂ O | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 100,08 | 99,01 | 100,26 | 98,25 | 99,28 | 99,59 | 99,98 | 99,51 | 99,46 | 100,30 | 99,62 | 99,50 |
| <i>Structural formula</i> | | | | | | | | | | | | |
| Si | 1,94 | 1,92 | 1,96 | 1,89 | 1,89 | 1,92 | 1,90 | 1,92 | 1,88 | 1,89 | 1,91 | 1,94 |
| Al IV | 0,06 | 0,08 | 0,04 | 0,11 | 0,11 | 0,08 | 0,10 | 0,08 | 0,12 | 0,11 | 0,09 | 0,06 |
| Al VI | -0,01 | 0,00 | -0,02 | 0,04 | -0,03 | -0,01 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | -0,02 | 0,00 | -0,02 |
| Ti | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| Cr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fe ²⁺ | 0,22 | 0,30 | 0,14 | 0,17 | 0,36 | 0,36 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,16 | 0,25 |
| Mn | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Mg | 0,76 | 0,66 | 0,85 | 0,79 | 0,65 | 0,62 | 0,82 | 0,79 | 0,74 | 0,65 | 0,81 | 0,73 |
| Ca | 1,00 | 1,00 | 1,01 | 0,98 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,03 |
| Na | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| K | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.1 : analyses EPMA des pyroxènes

| OUK26'_19 | OUK26'_20 | OUK26'_21 | OUK26'_22 | OUK26'_23 | OUK26'_24 | OUK26'_25 | OUK26'_26 | OUK26'_27 | OUK26'_28 | OUK26'_29 | OUK26'_3 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 53,34 | 53,71 | 51,56 | 53,16 | 50,61 | 51,85 | 51,32 | 53,63 | 52,29 | 53,36 | 51,75 | 52,29 |
| 0,27 | 0,30 | 0,84 | 0,63 | 1,17 | 0,64 | 0,91 | 0,39 | 0,61 | 0,77 | 2,45 | 1,79 |
| 0,08 | 0,03 | 0,11 | 0,06 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,01 | 0,09 | 0,32 | 0,07 |
| 0,23 | 0,35 | 0,37 | 0,25 | 0,52 | 0,03 | 1,79 | 0,27 | 0,00 | 0,10 | 0,43 | 0,02 |
| 4,83 | 2,74 | 9,95 | 4,15 | 10,85 | 10,32 | 5,19 | 3,21 | 7,53 | 4,49 | 3,39 | 4,78 |
| 0,01 | 0,22 | 0,16 | 0,21 | 0,23 | 0,10 | 0,18 | 0,16 | 0,04 | 0,23 | 0,13 | 0,03 |
| 15,78 | 17,66 | 12,30 | 17,62 | 11,42 | 12,41 | 16,79 | 17,00 | 14,01 | 15,73 | 16,18 | 15,42 |
| 24,44 | 24,41 | 23,87 | 22,78 | 23,61 | 23,85 | 23,59 | 24,62 | 24,67 | 24,58 | 25,03 | 25,67 |
| 0,18 | 0,07 | 0,45 | 0,11 | 0,54 | 0,36 | 0,14 | 0,12 | 0,28 | 0,19 | 0,15 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 |
| 99,15 | 99,48 | 99,61 | 99,00 | 99,04 | 99,63 | 99,97 | 99,46 | 99,43 | 99,56 | 99,83 | 100,15 |
| 1,98 | 1,96 | 1,94 | 1,96 | 1,93 | 1,95 | 1,88 | 1,97 | 1,95 | 1,97 | 1,89 | 1,92 |
| 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,05 | 0,12 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,11 | 0,08 |
| -0,01 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,08 | -0,02 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,15 | 0,08 | 0,31 | 0,13 | 0,35 | 0,33 | 0,16 | 0,10 | 0,23 | 0,14 | 0,10 | 0,15 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,87 | 0,96 | 0,69 | 0,97 | 0,65 | 0,70 | 0,92 | 0,93 | 0,78 | 0,86 | 0,88 | 0,84 |
| 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,90 | 0,96 | 0,96 | 0,93 | 0,97 | 0,99 | 0,97 | 0,98 | 1,01 |
| 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.1 : analyses EPMA des pyroxènes

| OUK26'_30 | OUK26'_4 | OUK26'_5 | OUK26'_6 | OUK26'_7 | OUK26'_8 | OUK2b_1 | OUK2b_2 | OUK2b_3 | OUK2b_4 | OUK2b_5 | OUK2b_6 | OUK2b_7 | OUK2b_8 |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 52,57 | 50,57 | 51,81 | 51,20 | 49,85 | 49,11 | 55,78 | 55,50 | 53,68 | 51,43 | 52,79 | 52,35 | 52,16 | 53,33 |
| 1,60 | 0,90 | 0,64 | 1,39 | 3,32 | 2,97 | 1,25 | 1,13 | 0,64 | 1,68 | 0,57 | 1,50 | 1,31 | 0,35 |
| 0,11 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,25 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,11 | 0,07 | 0,03 |
| 0,32 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 5,35 | 10,98 | 11,20 | 7,93 | 6,48 | 8,97 | 11,54 | 12,16 | 8,07 | 12,52 | 9,95 | 11,39 | 11,42 | 11,09 |
| 0,05 | 0,30 | 0,32 | 0,22 | 0,33 | 0,10 | 0,03 | 0,00 | 0,24 | 0,21 | 0,11 | 0,31 | 0,26 | 0,23 |
| 17,30 | 11,59 | 11,52 | 13,56 | 13,61 | 12,49 | 16,91 | 16,50 | 13,94 | 11,10 | 12,91 | 11,76 | 11,55 | 12,12 |
| 20,05 | 24,12 | 23,92 | 25,41 | 25,29 | 24,57 | 13,29 | 13,11 | 25,08 | 23,80 | 25,36 | 23,99 | 24,13 | 24,77 |
| 0,31 | 0,24 | 0,37 | 0,16 | 0,08 | 0,15 | 0,27 | 0,23 | 0,24 | 0,57 | 0,34 | 0,62 | 0,53 | 0,22 |
| 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| 97,71 | 98,71 | 99,78 | 99,89 | 99,21 | 98,41 | 99,14 | 98,77 | 101,88 | 101,44 | 102,12 | 102,01 | 101,43 | 102,14 |
| 1,96 | 1,93 | 1,96 | 1,91 | 1,86 | 1,86 | 2,09 | 2,09 | 1,96 | 1,92 | 1,94 | 1,93 | 1,94 | 1,97 |
| 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,09 | 0,14 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,03 |
| 0,03 | -0,03 | -0,01 | -0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,06 | 0,05 | -0,01 | -0,01 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,17 | 0,35 | 0,35 | 0,25 | 0,20 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,25 | 0,39 | 0,31 | 0,35 | 0,35 | 0,34 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 0,96 | 0,66 | 0,65 | 0,75 | 0,76 | 0,71 | 0,94 | 0,93 | 0,76 | 0,62 | 0,71 | 0,65 | 0,64 | 0,67 |
| 0,80 | 0,99 | 0,97 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 0,53 | 0,53 | 0,98 | 0,95 | 1,00 | 0,95 | 0,96 | 0,98 |
| 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,02 |
| 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.1 : analyses EPMA des pyroxènes

| OUK2b_9 | OUK2b_10 | AXA13_1 | AXA13_10 | AXA13_11 | AXA13_13 | AXA13_14 | AXA13_16 | AXA13_2 | AXA13_21 | AXA13_22 | AXA13_23 | AXA13_24 |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 53,28 | 53,25 | 53,20 | 52,77 | 52,94 | 51,98 | 51,18 | 51,77 | 52,72 | 50,83 | 51,29 | 50,62 | 50,14 |
| 0,94 | 0,27 | 0,49 | 1,07 | 1,11 | 1,82 | 2,63 | 2,75 | 0,54 | 2,83 | 1,91 | 3,22 | 2,79 |
| 0,06 | 0,03 | 0,00 | 0,16 | 0,11 | 0,24 | 0,53 | 0,40 | 0,03 | 0,64 | 0,44 | 0,55 | 0,77 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| 7,83 | 9,95 | 5,96 | 7,03 | 5,79 | 7,09 | 6,72 | 7,03 | 8,29 | 7,48 | 7,40 | 5,41 | 7,24 |
| 0,24 | 0,24 | 0,33 | 0,01 | 0,30 | 0,09 | 0,02 | 0,01 | 0,22 | 0,11 | 0,21 | 0,21 | 0,12 |
| 13,99 | 13,36 | 14,96 | 14,34 | 14,86 | 14,27 | 14,31 | 14,27 | 13,39 | 13,56 | 14,11 | 15,11 | 14,33 |
| 24,71 | 24,84 | 25,65 | 25,24 | 25,65 | 24,79 | 24,14 | 24,14 | 24,91 | 24,30 | 24,32 | 24,48 | 24,29 |
| 0,29 | 0,20 | 0,05 | 0,21 | 0,12 | 0,43 | 0,48 | 0,50 | 0,10 | 0,53 | 0,48 | 0,24 | 0,48 |
| 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,34 | 0,02 |
| 101,37 | 102,16 | 100,64 | 100,86 | 100,89 | 100,73 | 100,04 | 100,88 | 100,19 | 100,35 | 100,20 | 100,18 | 100,19 |
| 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,94 | 1,94 | 1,91 | 1,89 | 1,89 | 1,96 | 1,88 | 1,89 | 1,85 | 1,85 |
| 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 0,11 | 0,11 | 0,04 | 0,12 | 0,11 | 0,15 | 0,15 |
| -0,01 | -0,04 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,01 | -0,01 | 0,00 | -0,02 | -0,01 | -0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,24 | 0,31 | 0,18 | 0,22 | 0,18 | 0,22 | 0,21 | 0,22 | 0,26 | 0,23 | 0,23 | 0,17 | 0,22 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 0,76 | 0,73 | 0,82 | 0,79 | 0,81 | 0,78 | 0,79 | 0,78 | 0,74 | 0,75 | 0,78 | 0,82 | 0,79 |
| 0,97 | 0,98 | 1,01 | 0,99 | 1,01 | 0,97 | 0,95 | 0,95 | 0,99 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |
| 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 |
| 0,000 | 0,001 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.1 : analyses EPMA des pyroxènes

| <u>AXA13_25</u> | <u>AXA13_26</u> | <u>AXA13_28</u> | <u>AXA13_29</u> | <u>AXA13_3</u> | <u>AXA13_32</u> | <u>AXA13_36</u> | <u>AXA13_4</u> | <u>AXA13_5</u> | <u>AXA13_6</u> | <u>AXA13_7</u> | <u>AXA13_8</u> | <u>AXA24_22</u> | <u>AXA24_23</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 51,46 | 52,76 | 50,50 | 53,76 | 51,09 | 53,24 | 50,76 | 52,84 | 54,48 | 51,20 | 52,82 | 53,08 | 49,68 | 50,07 |
| 2,66 | 1,56 | 2,98 | 0,33 | 1,94 | 0,85 | 4,14 | 0,67 | 0,23 | 2,04 | 1,72 | 1,70 | 1,55 | 1,66 |
| 0,36 | 0,33 | 0,51 | 0,04 | 0,10 | 0,04 | 0,40 | 0,00 | 0,04 | 0,15 | 0,10 | 0,47 | 0,22 | 0,24 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 |
| 6,50 | 5,72 | 7,02 | 6,07 | 8,31 | 6,29 | 12,90 | 5,73 | 3,11 | 9,42 | 5,48 | 3,94 | 13,18 | 11,43 |
| 0,00 | 0,13 | 0,00 | 0,18 | 0,08 | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,12 | 0,19 | 0,10 | 0,18 | 0,22 | 0,09 |
| 14,26 | 15,32 | 14,07 | 15,80 | 13,00 | 14,18 | 15,70 | 14,98 | 16,88 | 12,61 | 15,15 | 15,97 | 10,61 | 12,27 |
| 24,32 | 24,54 | 24,62 | 25,39 | 24,85 | 25,73 | 12,41 | 25,81 | 25,93 | 24,70 | 26,06 | 25,51 | 24,58 | 23,66 |
| 0,41 | 0,32 | 0,42 | 0,12 | 0,25 | 0,15 | 0,50 | 0,06 | 0,08 | 0,27 | 0,25 | 0,25 | 0,11 | 0,10 |
| 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 |
| 99,98 | 100,70 | 100,14 | 101,68 | 99,71 | 100,64 | 97,38 | 100,30 | 100,87 | 100,57 | 101,70 | 101,12 | 100,13 | 99,53 |
| 1,90 | 1,93 | 1,86 | 1,95 | 1,91 | 1,96 | 1,93 | 1,94 | 1,97 | 1,90 | 1,91 | 1,92 | 1,89 | 1,89 |
| 0,10 | 0,07 | 0,14 | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,03 | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,11 | 0,11 |
| 0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,04 | -0,01 | 0,00 | 0,12 | -0,03 | -0,02 | -0,01 | -0,02 | -0,01 | -0,04 | -0,03 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,20 | 0,17 | 0,22 | 0,18 | 0,26 | 0,19 | 0,41 | 0,18 | 0,09 | 0,29 | 0,17 | 0,12 | 0,42 | 0,36 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 0,78 | 0,83 | 0,77 | 0,85 | 0,72 | 0,78 | 0,89 | 0,82 | 0,91 | 0,70 | 0,82 | 0,86 | 0,60 | 0,69 |
| 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,99 | 0,99 | 1,01 | 0,51 | 1,02 | 1,00 | 0,98 | 1,01 | 0,99 | 1,00 | 0,96 |
| 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.1 : analyses EPMA des pyroxènes

| AXA24_24 | AXA24_25 | AXA24_26 | AXA24_27 | AXA24_29 | AXA24_30 | AXA24_34 | AXA24_35 | AXA2a_22 | AXA2a_23 | AXA2a_24 | AXA2a_26 | AXA2a_30 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 47,87 | 47,01 | 44,94 | 47,01 | 48,32 | 46,94 | 46,19 | 51,11 | 49,86 | 49,85 | 49,92 | 52,92 | 49,47 |
| 2,69 | 2,79 | 2,56 | 2,33 | 2,09 | 3,21 | 4,67 | 1,52 | 2,55 | 3,39 | 3,19 | 0,37 | 1,30 |
| 0,19 | 0,27 | 0,18 | 0,10 | 0,22 | 0,23 | 0,39 | 0,10 | 0,29 | 0,08 | 0,23 | 0,06 | 0,14 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,00 |
| 14,86 | 15,68 | 21,83 | 19,96 | 16,80 | 15,80 | 12,37 | 9,97 | 9,80 | 9,13 | 9,69 | 8,30 | 16,23 |
| 0,16 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,25 | 0,24 | 0,07 | 0,17 | 0,47 | 0,34 | 0,16 | 0,29 | 0,30 |
| 11,06 | 10,07 | 6,88 | 8,78 | 9,94 | 10,28 | 9,75 | 13,23 | 11,84 | 12,16 | 12,16 | 13,71 | 7,98 |
| 20,74 | 20,27 | 17,17 | 17,14 | 20,94 | 20,48 | 24,73 | 23,86 | 24,84 | 24,99 | 24,89 | 25,04 | 24,01 |
| 0,24 | 0,27 | 0,24 | 0,19 | 0,20 | 0,20 | 0,26 | 0,18 | 0,20 | 0,27 | 0,26 | 0,12 | 0,39 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| 97,81 | 96,47 | 93,99 | 95,66 | 98,77 | 97,38 | 98,45 | 100,16 | 99,84 | 100,23 | 100,59 | 100,85 | 99,83 |
| 1,86 | 1,86 | 1,88 | 1,91 | 1,88 | 1,84 | 1,78 | 1,91 | 1,88 | 1,86 | 1,86 | 1,96 | 1,92 |
| 0,14 | 0,14 | 0,12 | 0,09 | 0,12 | 0,16 | 0,22 | 0,09 | 0,12 | 0,14 | 0,14 | 0,04 | 0,08 |
| -0,02 | -0,01 | 0,01 | 0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | -0,02 | -0,01 | 0,01 | 0,00 | -0,03 | -0,03 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,48 | 0,52 | 0,76 | 0,68 | 0,55 | 0,52 | 0,40 | 0,31 | 0,31 | 0,28 | 0,30 | 0,26 | 0,53 |
| 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| 0,64 | 0,59 | 0,43 | 0,53 | 0,58 | 0,60 | 0,56 | 0,74 | 0,66 | 0,68 | 0,67 | 0,76 | 0,46 |
| 0,86 | 0,86 | 0,77 | 0,75 | 0,87 | 0,86 | 1,02 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 1,00 |
| 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| | SET14_1 | SET14_10 | SET14_13 | SET14_14 | SET14_17 | SET14_18 | SET14_19 | SET14_2 | SET14_20 | SET14_23 |
|--------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| (wt %) | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 34,87 | 36,70 | 34,97 | 35,54 | 36,01 | 36,67 | 36,39 | 34,60 | 37,01 | 35,69 |
| FeO | 27,15 | 20,27 | 27,49 | 27,75 | 17,06 | 18,53 | 17,75 | 28,17 | 17,11 | 21,26 |
| CaO | 33,12 | 32,15 | 31,27 | 30,80 | 32,56 | 31,97 | 32,82 | 31,25 | 31,70 | 33,12 |
| TiO ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 1,53 | 1,64 | 1,61 | 0,00 | 1,79 | 0,04 |
| Al ₂ O ₃ | 0,03 | 7,08 | 0,05 | 0,08 | 8,44 | 7,93 | 8,23 | 0,07 | 8,54 | 5,51 |
| MnO | 0,16 | 0,40 | 0,20 | 0,18 | 0,39 | 0,46 | 0,48 | 0,30 | 0,63 | 0,42 |
| SnO ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MgO | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,06 | 0,04 | 0,09 | 0,00 |
| ZnO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| F | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | 0,07 | 0,02 |
| Total | 95,37 | 96,65 | 94,09 | 94,52 | 96,11 | 97,34 | 97,36 | 94,44 | 96,91 | 96,05 |
| <i>Structural formula</i> | | | | | | | | | | |
| Si | 2,99 | 3,03 | 3,05 | 3,09 | 2,98 | 3,01 | 2,98 | 3,01 | 3,04 | 2,98 |
| Al IV | 0,01 | -0,03 | -0,05 | -0,09 | 0,02 | -0,01 | 0,02 | -0,01 | -0,04 | 0,02 |
| Al VI | -0,01 | 0,72 | 0,05 | 0,09 | 0,80 | 0,77 | 0,77 | 0,01 | 0,87 | 0,52 |
| FeIII | 1,95 | 1,28 | 1,95 | 1,90 | 1,10 | 1,12 | 1,13 | 1,99 | 1,02 | 1,48 |
| Ti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,11 | 0,00 |
| Sn | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ca | 3,04 | 2,85 | 2,92 | 2,86 | 2,89 | 2,81 | 2,88 | 2,91 | 2,79 | 2,96 |
| FeII | 0,00 | 0,12 | 0,05 | 0,11 | 0,08 | 0,15 | 0,08 | 0,06 | 0,15 | 0,01 |
| Mn | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 |
| Mg | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| Zn | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| F | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 |

SnO, ZnO non analysés

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| SET14_25a | SET14_25b | SET14_25c | SET14_25d | SET14_25e | SET14_27 | SET14_28 | SET14_29 | SET14_4 | SET14_5 | SET14_6 | SET14_7 | SET14_8 | SET14_9 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 35,13 | 36,24 | 35,25 | 35,51 | 36,64 | 35,34 | 35,44 | 36,90 | 36,21 | 36,39 | 35,62 | 35,21 | 35,39 | 35,61 |
| 28,21 | 19,87 | 25,66 | 19,25 | 16,61 | 21,87 | 27,96 | 17,57 | 22,77 | 23,68 | 26,52 | 28,00 | 27,35 | 26,75 |
| 32,10 | 32,81 | 32,14 | 32,59 | 33,00 | 32,25 | 31,47 | 32,55 | 32,32 | 31,72 | 31,57 | 31,56 | 31,16 | 31,37 |
| 0,05 | 0,11 | 0,07 | 2,37 | 2,32 | 2,31 | 0,00 | 0,46 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 |
| 0,33 | 7,20 | 1,97 | 6,48 | 8,05 | 4,63 | 0,05 | 9,08 | 4,68 | 4,56 | 1,65 | 0,03 | 0,02 | 0,48 |
| 0,24 | 0,34 | 0,10 | 0,33 | 0,38 | 0,39 | 0,35 | 0,61 | 0,25 | 0,21 | 0,21 | 0,19 | 0,27 | 0,19 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,17 | 0,09 | 0,07 | 0,12 | 0,11 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,00 |
| 96,06 | 96,65 | 95,29 | 96,65 | 97,17 | 96,88 | 95,34 | 97,31 | 96,57 | 96,61 | 95,63 | 95,09 | 94,21 | 94,40 |
| 3,00 | 2,99 | 3,01 | 2,95 | 3,00 | 2,95 | 3,05 | 3,01 | 3,02 | 3,04 | 3,04 | 3,04 | 3,08 | 3,09 |
| 0,00 | 0,01 | -0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,05 | -0,05 | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,04 | -0,04 | -0,08 | -0,09 |
| 0,03 | 0,69 | 0,21 | 0,58 | 0,78 | 0,41 | 0,05 | 0,88 | 0,48 | 0,49 | 0,20 | 0,04 | 0,08 | 0,13 |
| 1,97 | 1,30 | 1,79 | 1,27 | 1,08 | 1,45 | 1,95 | 1,09 | 1,51 | 1,51 | 1,80 | 1,95 | 1,92 | 1,87 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,94 | 2,90 | 2,94 | 2,90 | 2,90 | 2,88 | 2,90 | 2,84 | 2,89 | 2,84 | 2,88 | 2,92 | 2,91 | 2,91 |
| 0,05 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,10 | 0,08 | 0,14 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| SET15_10 | SET15_11 | SET15_12 | SET15_13 | SET15_14 | SET15_15 | SET15_2 | SET15_21 | SET15_3 | SET15_4 | SET15_5 | SET15_6 | SET15_7 | SET15_8 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 35,68 | 35,27 | 35,16 | 35,50 | 35,18 | 34,86 | 35,43 | 35,13 | 35,03 | 35,69 | 35,42 | 35,28 | 36,00 | 36,36 |
| 27,44 | 27,63 | 27,80 | 28,11 | 27,81 | 27,87 | 28,01 | 27,48 | 28,14 | 24,35 | 28,49 | 28,30 | 28,35 | 21,88 |
| 31,49 | 31,82 | 32,34 | 31,73 | 31,84 | 31,98 | 32,05 | 31,81 | 32,25 | 32,36 | 31,84 | 31,92 | 31,49 | 32,23 |
| 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,18 | 0,20 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 3,24 | 0,03 | 0,12 | 0,03 | 4,59 |
| 0,30 | 0,29 | 0,19 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,07 | 0,11 | 0,20 | 0,28 | 0,21 | 0,15 | 0,15 | 0,26 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,08 | 0,03 | 0,10 | 0,12 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,16 | 0,09 | 0,13 | 0,06 | 0,13 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 95,06 | 95,12 | 95,64 | 95,56 | 95,22 | 95,06 | 95,72 | 94,71 | 95,91 | 96,02 | 96,12 | 95,94 | 96,15 | 95,40 |
| 3,08 | 3,04 | 3,01 | 3,04 | 3,03 | 3,00 | 3,03 | 3,04 | 2,99 | 3,01 | 3,02 | 3,02 | 3,07 | 3,06 |
| -0,08 | -0,04 | -0,01 | -0,04 | -0,03 | 0,00 | -0,03 | -0,04 | 0,01 | -0,01 | -0,02 | -0,02 | -0,07 | -0,06 |
| 0,08 | 0,05 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,33 | 0,02 | 0,03 | 0,07 | 0,52 |
| 1,92 | 1,95 | 1,99 | 1,95 | 1,96 | 1,98 | 1,96 | 1,95 | 2,00 | 1,67 | 1,98 | 1,97 | 1,93 | 1,48 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,91 | 2,94 | 2,97 | 2,92 | 2,93 | 2,95 | 2,94 | 2,95 | 2,95 | 2,92 | 2,91 | 2,92 | 2,88 | 2,91 |
| 0,06 | 0,04 | 0,01 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,10 | 0,06 |
| 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| SET15_9 | SET5_1 | SET5_10 | SET5_11 | SET5_12 | SET5_13 | SET5_14 | SET5_15 | SET5_2 | SET5_3 | SET5_4 | SET5_5 | SET5_6 | SET5_7 | SET5_8 | SET5_9 | SET6_1 |
|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 35,46 | 36,10 | 34,87 | 36,55 | 36,64 | 36,04 | 34,42 | 34,64 | 36,02 | 34,66 | 34,81 | 36,77 | 34,79 | 34,76 | 34,96 | 35,07 | 35,51 |
| 27,73 | 20,42 | 28,64 | 20,95 | 19,79 | 19,88 | 27,24 | 28,08 | 19,18 | 28,04 | 27,60 | 15,17 | 27,78 | 28,01 | 27,04 | 27,87 | 21,32 |
| 31,51 | 33,96 | 33,78 | 34,13 | 34,50 | 34,55 | 33,64 | 34,29 | 34,52 | 33,58 | 33,69 | 34,70 | 33,79 | 34,05 | 34,52 | 33,93 | 33,19 |
| 0,00 | 0,52 | 0,00 | 0,13 | 0,17 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,31 | 0,03 | 0,00 | 1,07 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,80 |
| 0,01 | 6,02 | 0,00 | 6,11 | 6,68 | 6,19 | 0,02 | 0,01 | 6,87 | 0,00 | 0,01 | 8,80 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 5,17 |
| 0,08 | 0,14 | 0,12 | 0,29 | 0,43 | 0,28 | 0,03 | 0,11 | 0,39 | 0,01 | 0,09 | 0,41 | 0,08 | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,01 | 0,10 | 0,01 | 0,04 | 0,08 | 0,11 | 0,00 | 0,01 | 0,05 | 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,14 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,16 | 0,19 | 0,13 | 0,15 | 0,15 | 0,18 | 0,17 | 0,14 | 0,16 | 0,21 | 0,14 | 0,17 | 0,22 | 0,19 | 0,17 | 0,18 |
| 94,80 | 97,36 | 97,53 | 98,27 | 98,37 | 97,32 | 95,45 | 97,23 | 97,41 | 96,48 | 96,35 | 97,06 | 96,61 | 97,12 | 96,78 | 97,06 | 96,35 |
| 3,07 | 2,97 | 2,93 | 2,98 | 2,97 | 2,96 | 2,95 | 2,92 | 2,95 | 2,94 | 2,96 | 2,99 | 2,95 | 2,93 | 2,95 | 2,96 | 2,96 |
| -0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,01 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| 0,07 | 0,55 | -0,07 | 0,56 | 0,61 | 0,55 | -0,05 | -0,08 | 0,61 | -0,06 | -0,04 | 0,84 | -0,05 | -0,06 | -0,04 | -0,04 | 0,47 |
| 1,93 | 1,40 | 2,01 | 1,43 | 1,34 | 1,36 | 1,95 | 1,98 | 1,31 | 1,99 | 1,96 | 1,03 | 1,97 | 1,98 | 1,91 | 1,97 | 1,48 |
| 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,92 | 2,99 | 3,04 | 2,98 | 3,00 | 3,04 | 3,09 | 3,09 | 3,03 | 3,05 | 3,07 | 3,03 | 3,07 | 3,08 | 3,12 | 3,07 | 2,97 |
| 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| SET6_10 | SET6_11 | SET6_12 | SET6_13 | SET6_14 | SET6_15 | SET6_16 | SET6_17 | SET6_18 | SET6_19 | SET6_2 | SET6_20 | SET6_21 | SET6_22 | SET6_23 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 34,82 | 34,55 | 35,41 | 34,39 | 35,56 | 35,93 | 34,29 | 34,51 | 34,85 | 34,76 | 36,07 | 34,93 | 34,91 | 36,03 | 35,91 |
| 27,97 | 27,12 | 20,20 | 28,66 | 20,52 | 18,07 | 27,82 | 28,16 | 28,45 | 28,37 | 20,64 | 27,87 | 27,59 | 20,69 | 20,59 |
| 33,29 | 33,86 | 33,45 | 33,01 | 33,38 | 34,45 | 34,15 | 33,81 | 33,89 | 33,40 | 34,48 | 33,38 | 33,47 | 33,86 | 34,37 |
| 0,02 | 0,00 | 0,40 | 0,01 | 0,24 | 0,42 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,18 | 0,24 |
| 0,05 | 0,01 | 5,92 | 0,02 | 6,14 | 8,20 | 0,12 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 5,82 | 0,47 | 0,01 | 5,79 | 6,06 |
| 0,01 | 0,00 | 0,28 | 0,09 | 0,24 | 0,53 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,05 | 0,33 | 0,01 | 0,16 | 0,25 | 0,33 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,21 | 0,18 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,22 | 0,13 | 0,16 | 0,16 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,14 | 0,16 | 0,12 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 0,08 | 0,12 | 0,10 | 0,15 | 0,13 | 0,08 | 0,15 | 0,14 | 0,10 |
| 96,44 | 95,81 | 95,79 | 96,33 | 96,24 | 97,74 | 96,66 | 96,71 | 97,52 | 96,85 | 97,44 | 96,72 | 96,28 | 96,91 | 97,60 |
| 2,96 | 2,95 | 2,96 | 2,93 | 2,96 | 2,92 | 2,90 | 2,92 | 2,93 | 2,94 | 2,96 | 2,95 | 2,97 | 2,98 | 2,94 |
| 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,06 |
| -0,04 | -0,05 | 0,54 | -0,07 | 0,56 | 0,70 | -0,09 | -0,08 | -0,07 | -0,06 | 0,52 | 0,00 | -0,03 | 0,54 | 0,53 |
| 1,98 | 1,93 | 1,41 | 2,04 | 1,43 | 1,23 | 1,97 | 1,99 | 2,00 | 2,01 | 1,42 | 1,97 | 1,96 | 1,43 | 1,41 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,03 | 3,09 | 2,99 | 3,01 | 2,97 | 3,00 | 3,09 | 3,07 | 3,05 | 3,03 | 3,03 | 3,03 | 3,05 | 3,00 | 3,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,02 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| SET6_24 | SET6_25 | SET6_26 | SET6_27 | SET6_28 | SET6_29 | SET6_3 | SET6_30 | SET6_4 | SET6_5 | SET6_6 | SET6_7 | SET6_8 | SET6_9 | SET8_1 | SET8_11 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 35,72 | 36,02 | 34,49 | 34,05 | 35,95 | 36,03 | 34,54 | 35,81 | 34,89 | 34,90 | 34,59 | 35,15 | 34,91 | 34,79 | 35,48 | 36,29 |
| 20,36 | 19,13 | 28,45 | 28,33 | 18,20 | 17,66 | 27,66 | 20,38 | 27,56 | 28,68 | 28,21 | 28,33 | 28,16 | 27,69 | 17,55 | 16,59 |
| 34,38 | 34,19 | 33,73 | 32,83 | 34,04 | 34,40 | 33,35 | 33,61 | 34,14 | 33,46 | 33,26 | 33,73 | 33,37 | 33,96 | 33,65 | 33,88 |
| 0,24 | 0,47 | 0,01 | 0,00 | 0,20 | 0,21 | 0,08 | 0,11 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 1,48 | 1,00 |
| 6,33 | 6,44 | 0,00 | 0,00 | 8,06 | 8,49 | 0,00 | 6,38 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,30 | 8,55 |
| 0,24 | 0,29 | 0,15 | 0,02 | 0,33 | 0,38 | 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,17 | 0,20 | 0,10 | 0,28 | 0,59 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,10 | 0,09 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,18 | 0,07 | 0,18 | 0,16 | 0,07 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,37 | 0,26 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,10 | 0,15 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,09 | 0,11 | 0,10 | 0,12 | 0,08 | 0,13 | 0,05 | 0,12 | 0,14 | 0,17 |
| 97,42 | 96,70 | 96,91 | 95,33 | 96,90 | 97,28 | 95,85 | 96,56 | 97,11 | 97,31 | 96,22 | 97,57 | 96,83 | 96,81 | 96,19 | 97,27 |
| 2,93 | 2,97 | 2,92 | 2,93 | 2,95 | 2,94 | 2,95 | 2,96 | 2,93 | 2,94 | 2,95 | 2,95 | 2,95 | 2,94 | 2,93 | 2,96 |
| 0,07 | 0,03 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,04 |
| 0,54 | 0,60 | -0,08 | -0,07 | 0,72 | 0,75 | -0,05 | 0,59 | -0,04 | -0,06 | -0,05 | -0,05 | -0,05 | -0,06 | 0,65 | 0,78 |
| 1,40 | 1,32 | 2,01 | 2,04 | 1,25 | 1,20 | 1,97 | 1,41 | 1,94 | 2,02 | 2,01 | 1,99 | 1,99 | 1,96 | 1,21 | 1,13 |
| 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,02 | 3,02 | 3,06 | 3,03 | 2,99 | 3,00 | 3,05 | 2,98 | 3,08 | 3,02 | 3,03 | 3,03 | 3,02 | 3,08 | 2,98 | 2,96 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| SET8_12 | SET8_13 | SET8_14 | SET8_15 | SET8_16 | SET8_17 | SET8_18 | SET8_2 | SET8_3 | SET8_4 | SET8_5 | SET8_6 | SET8_7 | SET8_8 | SET8_9 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 36,40 | 36,71 | 36,17 | 36,61 | 36,19 | 36,12 | 36,68 | 35,91 | 36,26 | 36,40 | 36,44 | 35,13 | 35,74 | 36,19 | 36,03 |
| 16,67 | 16,63 | 16,36 | 15,79 | 18,15 | 15,58 | 15,99 | 16,64 | 17,11 | 15,96 | 15,94 | 16,66 | 17,94 | 16,13 | 16,98 |
| 34,18 | 34,31 | 33,58 | 34,34 | 34,05 | 33,89 | 34,55 | 33,86 | 33,74 | 34,28 | 33,43 | 33,97 | 33,49 | 34,34 | 34,19 |
| 0,91 | 0,52 | 0,94 | 0,75 | 0,69 | 0,89 | 0,99 | 0,97 | 0,76 | 0,08 | 0,42 | 0,72 | 0,42 | 0,90 | 0,54 |
| 8,16 | 8,56 | 8,59 | 9,58 | 7,67 | 8,74 | 8,70 | 8,21 | 8,45 | 8,56 | 9,56 | 8,40 | 8,09 | 8,48 | 8,72 |
| 0,46 | 0,37 | 0,52 | 0,36 | 0,30 | 0,51 | 0,68 | 0,31 | 0,29 | 0,50 | 0,46 | 0,43 | 0,46 | 0,26 | 0,37 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,21 | 0,24 | 0,34 | 0,28 | 0,28 | 0,39 | 0,33 | 0,30 | 0,27 | 0,22 | 0,26 | 0,28 | 0,32 | 0,34 | 0,26 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,18 | 0,13 | 0,15 | 0,21 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,19 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | 0,17 | 0,15 | 0,12 | 0,17 |
| 97,09 | 97,42 | 96,58 | 97,84 | 97,42 | 96,20 | 98,01 | 96,31 | 96,97 | 96,08 | 96,60 | 95,69 | 96,53 | 96,71 | 97,19 |
| 2,97 | 2,98 | 2,96 | 2,95 | 2,95 | 2,97 | 2,96 | 2,95 | 2,96 | 2,99 | 2,98 | 2,91 | 2,94 | 2,96 | 2,93 |
| 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,09 | 0,06 | 0,04 | 0,07 |
| 0,76 | 0,80 | 0,79 | 0,86 | 0,69 | 0,81 | 0,79 | 0,75 | 0,78 | 0,82 | 0,90 | 0,73 | 0,72 | 0,77 | 0,77 |
| 1,14 | 1,13 | 1,12 | 1,07 | 1,24 | 1,07 | 1,08 | 1,14 | 1,17 | 1,10 | 1,08 | 1,15 | 1,23 | 1,10 | 1,16 |
| 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,99 | 2,98 | 2,95 | 2,97 | 2,98 | 2,98 | 2,99 | 2,99 | 2,95 | 3,02 | 2,93 | 3,01 | 2,95 | 3,01 | 2,98 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 |
| 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,04 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| AXA10_10 | AXA10_6 | AXA10_7 | AXA10_8 | AXA10_9 | AXA24_1 | AXA24_10 | AXA24_11 | AXA24_12 | AXA24_13 | AXA24_14 | AXA24_15 | AXA24_16 |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 35,53 | 36,06 | 35,91 | 35,66 | 35,80 | 36,14 | 36,24 | 35,31 | 35,40 | 33,96 | 35,51 | 35,56 | 35,75 |
| 19,45 | 18,20 | 19,16 | 17,56 | 19,10 | 21,23 | 20,97 | 24,46 | 27,09 | 27,82 | 22,88 | 23,94 | 19,92 |
| 34,17 | 34,36 | 33,90 | 34,33 | 34,36 | 34,48 | 34,46 | 33,96 | 33,57 | 32,46 | 34,07 | 34,05 | 34,00 |
| 1,98 | 2,19 | 2,28 | 2,47 | 1,98 | 0,04 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,13 |
| 6,16 | 6,65 | 6,07 | 6,59 | 6,32 | 5,55 | 5,57 | 2,48 | 1,08 | 0,25 | 4,19 | 3,91 | 6,20 |
| 0,32 | 0,52 | 0,39 | 0,24 | 0,31 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,06 | 0,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,09 | 0,11 | 0,10 | 0,15 | 0,08 | 0,13 | 0,21 | 0,20 | 0,18 | 0,05 | 0,24 | 0,16 | 0,14 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,12 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,10 | 0,08 | 0,12 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,16 | 0,11 |
| 97,70 | 98,15 | 97,92 | 97,09 | 98,02 | 97,66 | 97,63 | 96,54 | 97,41 | 94,60 | 97,09 | 97,80 | 96,25 |
| 2,91 | 2,94 | 2,94 | 2,94 | 2,93 | 2,96 | 2,97 | 2,96 | 2,96 | 2,94 | 2,94 | 2,93 | 2,96 |
| 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,04 |
| 0,51 | 0,58 | 0,53 | 0,57 | 0,53 | 0,50 | 0,51 | 0,21 | 0,07 | -0,03 | 0,35 | 0,31 | 0,57 |
| 1,33 | 1,24 | 1,31 | 1,21 | 1,31 | 1,45 | 1,44 | 1,71 | 1,90 | 2,01 | 1,59 | 1,65 | 1,38 |
| 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,00 | 3,00 | 2,98 | 3,03 | 3,01 | 3,03 | 3,02 | 3,05 | 3,01 | 3,01 | 3,03 | 3,01 | 3,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| <u>AXA24_17</u> | <u>AXA24_18</u> | <u>AXA24_19</u> | <u>AXA24_2</u> | <u>AXA24_20</u> | <u>AXA24_3</u> | <u>AXA24_31</u> | <u>AXA24_32</u> | <u>AXA24_33</u> | <u>AXA24_4</u> | <u>AXA24_5</u> | <u>AXA24_6</u> | <u>AXA24_7</u> | <u>AXA24_8</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 35,48 | 34,13 | 35,16 | 36,07 | 34,65 | 35,51 | 35,82 | 36,16 | 36,04 | 35,52 | 35,40 | 35,50 | 35,93 | 36,11 |
| 19,66 | 24,87 | 19,80 | 22,73 | 22,39 | 23,05 | 21,08 | 18,51 | 20,54 | 23,36 | 23,60 | 23,79 | 22,20 | 19,77 |
| 33,07 | 30,86 | 34,25 | 34,44 | 33,49 | 34,08 | 34,09 | 33,98 | 34,21 | 33,74 | 33,90 | 34,56 | 34,53 | 34,94 |
| 0,10 | 0,76 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,05 |
| 6,65 | 3,04 | 6,40 | 4,32 | 5,02 | 3,38 | 5,10 | 6,63 | 5,53 | 3,81 | 3,41 | 3,47 | 4,10 | 6,24 |
| 0,08 | 0,17 | 0,13 | 0,07 | 0,13 | 0,06 | 0,04 | 0,14 | 0,00 | 0,24 | 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,18 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,26 | 0,10 | 0,17 | 0,14 | 0,06 | 0,13 | 0,66 | 1,17 | 0,41 | 0,03 | 0,12 | 0,17 | 0,15 | 0,21 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,13 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,08 | 0,14 | 0,10 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,14 | 0,14 | 0,11 | 0,13 |
| 95,38 | 94,01 | 96,04 | 97,83 | 95,77 | 96,30 | 96,89 | 96,69 | 96,90 | 96,79 | 96,51 | 97,64 | 97,04 | 97,56 |
| 2,97 | 2,95 | 2,92 | 2,96 | 2,91 | 2,97 | 2,95 | 2,96 | 2,97 | 2,96 | 2,96 | 2,93 | 2,98 | 2,95 |
| 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,02 | 0,05 |
| 0,62 | 0,26 | 0,54 | 0,38 | 0,40 | 0,31 | 0,45 | 0,60 | 0,51 | 0,34 | 0,30 | 0,27 | 0,38 | 0,55 |
| 1,37 | 1,69 | 1,37 | 1,56 | 1,57 | 1,61 | 1,45 | 1,27 | 1,42 | 1,63 | 1,65 | 1,64 | 1,54 | 1,35 |
| 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,96 | 2,86 | 3,05 | 3,03 | 3,01 | 3,06 | 3,01 | 2,98 | 3,02 | 3,01 | 3,04 | 3,06 | 3,06 | 3,06 |
| 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,08 | 0,14 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| AXA24_9 | AXA2a_1 | AXA2a_10 | AXA2a_11 | AXA2a_12 | AXA2a_13 | AXA2a_14 | AXA2a_15 | AXA2a_16 | AXA2a_17 | AXA2a_18 | AXA2a_19 | AXA2a_2 |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 36,08 | 35,48 | 35,45 | 35,14 | 34,68 | 35,27 | 35,37 | 35,73 | 35,58 | 34,88 | 35,44 | 35,21 | 36,12 |
| 21,09 | 23,08 | 22,61 | 24,40 | 27,81 | 25,36 | 25,96 | 23,00 | 22,81 | 27,88 | 21,69 | 25,80 | 20,69 |
| 34,86 | 34,05 | 33,88 | 32,56 | 33,43 | 32,04 | 32,61 | 34,18 | 33,92 | 33,37 | 34,29 | 33,85 | 33,87 |
| 0,04 | 0,10 | 0,00 | 0,70 | 0,00 | 0,59 | 0,86 | 0,11 | 1,15 | 0,00 | 0,51 | 0,05 | 0,15 |
| 5,47 | 3,66 | 4,62 | 3,18 | 0,14 | 2,91 | 2,72 | 3,71 | 3,61 | 0,00 | 4,48 | 1,27 | 5,61 |
| 0,00 | 0,26 | 0,24 | 0,27 | 0,22 | 0,21 | 0,31 | 0,31 | 0,29 | 0,18 | 0,53 | 0,27 | 0,38 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,29 | 0,08 | 0,04 | 0,10 | 0,04 | 0,01 | 0,09 | 0,10 | 0,14 | 0,08 | 0,11 | 0,04 | 0,09 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,12 | 0,16 | 0,11 | 0,21 | 0,14 | 0,13 | 0,17 | 0,14 | 0,12 | 0,16 | 0,16 | 0,18 | 0,17 |
| 97,89 | 96,81 | 96,89 | 96,45 | 96,39 | 96,47 | 98,00 | 97,22 | 97,57 | 96,48 | 97,14 | 96,59 | 97,00 |
| 2,95 | 2,96 | 2,94 | 2,96 | 2,95 | 2,97 | 2,94 | 2,96 | 2,95 | 2,96 | 2,94 | 2,97 | 2,98 |
| 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,02 |
| 0,47 | 0,32 | 0,40 | 0,27 | -0,04 | 0,26 | 0,21 | 0,33 | 0,30 | -0,04 | 0,37 | 0,10 | 0,53 |
| 1,44 | 1,61 | 1,57 | 1,68 | 1,98 | 1,70 | 1,74 | 1,60 | 1,58 | 1,98 | 1,50 | 1,82 | 1,43 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,01 | 0,07 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,05 | 3,04 | 3,01 | 2,94 | 3,04 | 2,89 | 2,90 | 3,04 | 3,01 | 3,04 | 3,04 | 3,06 | 3,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,09 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,03 |
| 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| AXA2a_20 | AXA2a_21 | AXA2a_25 | AXA2a_27 | AXA2a_28 | AXA2a_29 | AXA2a_3 | AXA2a_4 | AXA2a_5 | AXA2a_6 | AXA2a_7 | AXA2a_8 | AXA2a_9 | AXA7_1 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 34,87 | 35,37 | 34,99 | 34,63 | 35,09 | 34,48 | 35,16 | 36,02 | 36,20 | 35,61 | 35,39 | 36,03 | 36,12 | 36,39 |
| 27,75 | 26,58 | 27,25 | 27,65 | 27,89 | 27,53 | 27,67 | 22,57 | 23,45 | 22,36 | 27,02 | 21,00 | 21,91 | 15,90 |
| 33,91 | 34,09 | 33,96 | 34,16 | 33,40 | 33,49 | 33,20 | 33,83 | 33,76 | 33,34 | 33,50 | 34,34 | 34,10 | 33,16 |
| 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,19 | 0,42 | 0,47 | 0,00 | 0,28 | 0,00 | 0,10 |
| 0,03 | 1,42 | 0,65 | 0,37 | 0,16 | 0,10 | 0,19 | 4,35 | 3,81 | 4,37 | 0,48 | 4,93 | 4,71 | 10,00 |
| 0,24 | 0,25 | 0,16 | 0,09 | 0,17 | 0,12 | 0,20 | 0,37 | 0,24 | 0,34 | 0,21 | 0,20 | 0,37 | 0,48 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,13 | 0,01 | 0,00 | 0,13 | 0,09 | 0,07 | 0,02 | 0,09 | 0,11 | 0,03 | 0,11 | 0,06 | 0,04 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,13 | 0,12 | 0,15 | 0,15 | 0,18 | 0,11 | 0,15 | 0,17 | 0,11 | 0,13 | 0,10 | 0,14 | 0,19 | 0,16 |
| 96,92 | 97,91 | 97,13 | 96,99 | 96,95 | 95,92 | 96,57 | 97,44 | 98,03 | 96,68 | 96,68 | 96,98 | 97,37 | 96,15 |
| 2,94 | 2,94 | 2,94 | 2,92 | 2,96 | 2,94 | 2,98 | 2,98 | 2,98 | 2,97 | 2,99 | 2,98 | 2,98 | 2,98 |
| 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| -0,05 | 0,08 | 0,01 | -0,04 | -0,02 | -0,05 | 0,00 | 0,40 | 0,35 | 0,40 | 0,04 | 0,46 | 0,44 | 0,95 |
| 1,96 | 1,85 | 1,92 | 1,95 | 1,97 | 1,96 | 1,96 | 1,56 | 1,62 | 1,56 | 1,91 | 1,45 | 1,51 | 1,04 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,07 | 3,04 | 3,06 | 3,09 | 3,02 | 3,06 | 3,02 | 3,00 | 2,98 | 2,98 | 3,03 | 3,04 | 3,02 | 2,91 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,03 |
| 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| AXA7_10 | AXA7_11 | AXA7_12 | AXA7_13 | AXA7_14 | AXA7_15 | AXA7_16 | AXA7_17 | AXA7_18 | AXA7_19 | AXA7_2 | AXA7_25 | AXA7_26 | AXA7_3 | AXA7_4 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 35,97 | 36,08 | 37,08 | 35,36 | 36,15 | 36,11 | 36,26 | 36,14 | 37,09 | 36,24 | 36,98 | 36,61 | 37,63 | 36,37 | 37,06 |
| 19,43 | 19,51 | 16,59 | 21,06 | 20,13 | 17,97 | 17,83 | 21,84 | 17,19 | 21,44 | 14,28 | 18,71 | 15,56 | 15,79 | 13,52 |
| 33,77 | 33,34 | 33,76 | 33,18 | 33,10 | 32,99 | 33,01 | 34,02 | 33,63 | 33,95 | 33,57 | 34,40 | 33,93 | 33,28 | 33,34 |
| 0,00 | 0,06 | 0,10 | 0,00 | 0,02 | 0,12 | 0,18 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,07 |
| 7,14 | 7,31 | 10,39 | 6,48 | 7,18 | 9,14 | 8,96 | 5,40 | 9,63 | 6,51 | 11,77 | 8,08 | 11,12 | 10,43 | 12,46 |
| 0,41 | 0,37 | 0,49 | 0,20 | 0,35 | 0,24 | 0,37 | 0,22 | 0,37 | 0,23 | 0,34 | 0,31 | 0,40 | 0,28 | 0,30 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,06 | 1,60 | 0,09 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,11 | 0,15 | 0,15 | 0,12 | 0,18 | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,13 | 0,12 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,20 |
| 96,82 | 96,79 | 98,50 | 96,38 | 97,09 | 96,70 | 96,72 | 97,71 | 98,08 | 100,12 | 97,09 | 98,18 | 98,73 | 96,27 | 96,93 |
| 2,96 | 2,97 | 2,97 | 2,94 | 2,97 | 2,96 | 2,97 | 2,97 | 2,99 | 2,87 | 2,98 | 2,96 | 3,00 | 2,98 | 2,99 |
| 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,13 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,01 |
| 0,65 | 0,68 | 0,95 | 0,57 | 0,67 | 0,84 | 0,84 | 0,49 | 0,90 | 0,48 | 1,10 | 0,73 | 1,04 | 0,98 | 1,17 |
| 1,34 | 1,32 | 1,04 | 1,43 | 1,33 | 1,15 | 1,15 | 1,50 | 1,09 | 1,42 | 0,90 | 1,27 | 0,96 | 1,02 | 0,82 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,98 | 2,94 | 2,90 | 2,95 | 2,92 | 2,90 | 2,90 | 2,99 | 2,90 | 2,89 | 2,90 | 2,98 | 2,89 | 2,92 | 2,88 |
| 0,00 | 0,03 | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,08 | 0,06 | 0,09 |
| 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,19 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,05 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.2 : analyses EPMA des grenats

| AXA7_5 | AXA7_6 | AXA7_7 | AXA7_8 | AXA7_9 | AXA2a_3 | AXA2a_4 | AXA2a_5 | AXA2a_6 |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 36,64 | 36,90 | 36,87 | 36,75 | 35,13 | 36,17 | 35,51 | 36,12 | 34,88 |
| 16,45 | 13,58 | 15,94 | 14,43 | 22,20 | 23,10 | 27,52 | 22,11 | 27,04 |
| 34,40 | 33,19 | 32,73 | 33,20 | 32,88 | 32,29 | 31,17 | 32,28 | 31,15 |
| 0,01 | 0,15 | 0,01 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,00 | 0,18 | 0,00 |
| 9,90 | 12,21 | 10,32 | 12,07 | 5,45 | 3,90 | 0,10 | 3,69 | 0,11 |
| 0,30 | 0,39 | 0,36 | 0,46 | 0,21 | 0,36 | 0,19 | 0,00 | 0,26 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,07 | 0,15 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,18 | 0,15 | 0,15 | 0,13 | 0,13 | 0,25 | 0,22 | 0,18 | 0,29 |
| 97,87 | 96,57 | 96,30 | 97,13 | 96,07 | 96,12 | 94,63 | 94,55 | 93,75 |
| 2,95 | 2,99 | 3,02 | 2,97 | 2,94 | 3,04 | 3,08 | 3,08 | 3,05 |
| 0,05 | 0,01 | -0,02 | 0,03 | 0,06 | -0,04 | -0,08 | -0,08 | -0,05 |
| 0,89 | 1,16 | 1,01 | 1,11 | 0,48 | 0,43 | 0,09 | 0,45 | 0,06 |
| 1,11 | 0,84 | 0,99 | 0,88 | 1,52 | 1,56 | 1,91 | 1,54 | 1,94 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,97 | 2,88 | 2,87 | 2,87 | 2,95 | 2,91 | 2,90 | 2,95 | 2,92 |
| 0,00 | 0,08 | 0,11 | 0,09 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,04 | 0,04 |
| 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,08 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| | OUK_1 | OUK_2 | OUK_3 | OUK_4 | OUK_5 | OUK_6 | OUK_7 | OUK_8 | OUK_9 | OUK_10 | OUK1_1 | OUK1_2 | OUK1_3 | OUK1_4 | OUK1_5 | OUK1_6 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>(wt %)</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V2O3 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| SiO2 | 0,00 | 0,07 | 0,01 | 0,42 | 1,03 | 0,56 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,22 | 0,23 | 0,00 | 0,15 |
| FeO | 89,61 | 89,46 | 89,69 | 89,45 | 89,00 | 88,27 | 90,15 | 90,13 | 91,03 | 89,91 | 89,77 | 88,88 | 90,19 | 89,63 | 89,49 | 90,29 |
| CaO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,24 | 0,02 | 0,17 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,07 | 0,00 | 0,03 |
| MgO | 0,71 | 0,38 | 0,17 | 0,30 | 0,35 | 0,89 | 0,16 | 0,50 | 0,31 | 0,82 | 0,51 | 0,42 | 0,23 | 0,58 | 0,72 | 0,43 |
| NiO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Al2O3 | 0,79 | 0,84 | 0,93 | 0,92 | 1,75 | 1,30 | 1,01 | 0,88 | 1,02 | 1,06 | 1,49 | 1,31 | 0,39 | 1,14 | 1,57 | 0,79 |
| MnO | 0,45 | 0,14 | 0,07 | 0,19 | 0,08 | 0,44 | 0,06 | 0,41 | 0,23 | 0,50 | 0,13 | 0,14 | 0,11 | 0,17 | 0,15 | 0,15 |
| Cr2O3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P2O5 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,09 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| TiO2 | 0,35 | 0,20 | 0,17 | 0,31 | 0,20 | 0,51 | 0,34 | 0,44 | 0,35 | 0,45 | 0,15 | 0,14 | 0,08 | 0,13 | 0,08 | 0,11 |
| Total | 91,93 | 91,15 | 91,12 | 91,87 | 92,48 | 92,21 | 92,33 | 92,37 | 93,05 | 92,74 | 92,18 | 90,95 | 91,40 | 92,01 | 92,07 | 92,02 |
| <i>Structural formula</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V2O3 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| SiO2 | 0,00 | 0,07 | 0,01 | 0,42 | 1,03 | 0,56 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,22 | 0,23 | 0,00 | 0,15 |
| FeO | 29,45 | 29,73 | 30,13 | 29,76 | 30,08 | 29,01 | 30,23 | 30,07 | 30,55 | 29,70 | 29,94 | 29,62 | 29,70 | 29,49 | 29,50 | 29,73 |
| Fe2O3 | 66,86 | 66,39 | 66,19 | 66,33 | 65,48 | 65,86 | 66,59 | 66,75 | 67,21 | 66,91 | 66,50 | 65,86 | 67,22 | 66,84 | 66,67 | 67,30 |
| CaO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,24 | 0,02 | 0,17 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,07 | 0,00 | 0,03 |
| MgO | 0,71 | 0,38 | 0,17 | 0,30 | 0,35 | 0,89 | 0,16 | 0,50 | 0,31 | 0,82 | 0,51 | 0,42 | 0,23 | 0,58 | 0,72 | 0,43 |
| NiO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Al2O3 | 0,79 | 0,84 | 0,93 | 0,92 | 1,75 | 1,30 | 1,01 | 0,88 | 1,02 | 1,06 | 1,49 | 1,31 | 0,39 | 1,14 | 1,57 | 0,79 |
| MnO | 0,45 | 0,14 | 0,07 | 0,19 | 0,08 | 0,44 | 0,06 | 0,41 | 0,23 | 0,50 | 0,13 | 0,14 | 0,11 | 0,17 | 0,15 | 0,15 |
| Cr2O3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P2O5 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,09 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| TiO2 | 0,35 | 0,20 | 0,17 | 0,31 | 0,20 | 0,51 | 0,34 | 0,44 | 0,35 | 0,45 | 0,15 | 0,14 | 0,08 | 0,13 | 0,08 | 0,11 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK1_7 | OUK1_8 | OUK1_9 | OUK1_10 | OUK1_11 | OUK1_12 | OUK1_13 | OUK1_14 | OUK7b_1 | OUK7b_3 | OUK7b_4 | OUK7b_5 | OUK7b_7 | OUK7b_8 | OUK7b_9 |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,00 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,12 | 0,08 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,00 | 0,18 | 0,04 | 0,10 | 0,11 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 1,71 | 0,15 |
| 89,48 | 90,49 | 90,66 | 89,05 | 90,27 | 90,01 | 91,03 | 90,73 | 90,55 | 90,35 | 90,36 | 90,84 | 90,78 | 87,95 | 90,01 |
| 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,64 | 0,00 |
| 0,39 | 0,17 | 0,10 | 0,57 | 0,37 | 0,61 | 0,13 | 0,32 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,06 | 0,72 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,47 | 0,23 | 0,39 | 1,24 | 0,87 | 1,45 | 0,37 | 0,97 | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 0,58 | 0,89 | 0,63 |
| 0,23 | 0,05 | 0,09 | 0,22 | 0,13 | 0,16 | 0,10 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,09 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,08 |
| 0,72 | 0,20 | 0,23 | 0,53 | 0,26 | 0,20 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,40 | 0,31 | 0,21 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 92,40 | 91,55 | 91,64 | 91,85 | 92,14 | 92,50 | 92,04 | 92,41 | 91,04 | 91,12 | 91,04 | 91,34 | 91,58 | 92,00 | 91,01 |
| 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,00 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,12 | 0,08 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,00 | 0,18 | 0,04 | 0,10 | 0,11 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 1,71 | 0,15 |
| 30,71 | 29,95 | 30,25 | 29,92 | 30,08 | 29,89 | 30,40 | 30,38 | 30,28 | 30,57 | 30,36 | 30,35 | 30,16 | 28,14 | 29,92 |
| 65,31 | 67,28 | 67,13 | 65,71 | 66,89 | 66,81 | 67,38 | 67,08 | 66,98 | 66,43 | 66,68 | 67,23 | 67,37 | 66,46 | 66,78 |
| 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,64 | 0,00 |
| 0,39 | 0,17 | 0,10 | 0,57 | 0,37 | 0,61 | 0,13 | 0,32 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,06 | 0,72 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,47 | 0,23 | 0,39 | 1,24 | 0,87 | 1,45 | 0,37 | 0,97 | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 0,58 | 0,89 | 0,63 |
| 0,23 | 0,05 | 0,09 | 0,22 | 0,13 | 0,16 | 0,10 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,09 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,08 |
| 0,72 | 0,20 | 0,23 | 0,53 | 0,26 | 0,20 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,40 | 0,31 | 0,21 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK7b_10 | OUK7b_11 | OUK7b_12 | OUK7b_13 | OUK7b_14 | OUK20_1 | OUK20_3 | OUK20_4 | OUK20_6 | OUK20_11 | OUK20_12 | OUK20_13 | OUK20_15 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,55 | 0,45 | 0,40 | 0,38 | 0,56 | 0,39 | 0,37 | 0,38 |
| 0,22 | 1,67 | 0,83 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| 90,39 | 88,26 | 89,39 | 90,62 | 90,80 | 88,90 | 88,78 | 88,40 | 87,25 | 87,89 | 88,91 | 85,54 | 87,80 |
| 0,00 | 0,64 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,08 | 0,44 | 0,22 | 0,02 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,17 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| 0,43 | 0,49 | 0,27 | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,28 | 0,56 | 0,45 | 0,43 | 0,35 | 0,31 | 0,46 |
| 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,18 | 0,09 | 0,04 | 0,28 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,02 | 0,06 | 0,03 | 0,06 |
| 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,01 | 0,00 | 0,96 | 0,31 | 0,57 | 2,21 | 0,85 | 0,43 | 4,73 | 2,43 |
| 91,53 | 92,00 | 91,45 | 91,27 | 91,53 | 91,21 | 90,06 | 90,16 | 90,68 | 90,00 | 90,23 | 91,44 | 91,27 |
| 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,55 | 0,45 | 0,40 | 0,38 | 0,56 | 0,39 | 0,37 | 0,38 |
| 0,22 | 1,67 | 0,83 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| 30,42 | 28,65 | 29,61 | 30,20 | 30,22 | 30,86 | 29,94 | 30,24 | 31,73 | 30,50 | 30,16 | 33,95 | 32,20 |
| 66,65 | 66,24 | 66,44 | 67,14 | 67,33 | 64,50 | 65,39 | 64,63 | 61,70 | 63,78 | 65,29 | 57,33 | 61,79 |
| 0,00 | 0,64 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,08 | 0,44 | 0,22 | 0,02 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,17 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| 0,43 | 0,49 | 0,27 | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,28 | 0,56 | 0,45 | 0,43 | 0,35 | 0,31 | 0,46 |
| 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,18 | 0,09 | 0,04 | 0,28 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,02 | 0,06 | 0,03 | 0,06 |
| 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,01 | 0,00 | 0,96 | 0,31 | 0,57 | 2,21 | 0,85 | 0,43 | 4,73 | 2,43 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK20_17 | OUK20_18 | OUK20_19 | OUK20_20 | OUK20_22 | OUK20_23 | OUK102_1 | OUK102_2 | OUK102_3 | OUK102_4 | OUK102_5 | OUK102_6 | OUK102_7 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,38 | 0,36 | 0,40 | 0,37 | 0,39 | 0,39 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,60 | 0,35 | 1,57 | 0,25 | 0,17 | 0,26 | 0,21 |
| 88,69 | 88,88 | 88,97 | 88,62 | 88,34 | 87,83 | 89,86 | 89,67 | 88,14 | 89,10 | 90,34 | 89,60 | 90,66 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,11 | 0,43 | 0,21 | 0,02 | 0,56 | 0,03 |
| 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,25 | 0,15 | 0,52 | 0,08 | 1,00 | 0,14 | 0,14 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,48 | 0,27 | 0,42 | 0,37 | 0,57 | 0,44 | 0,66 | 0,66 | 1,21 | 0,33 | 0,57 | 0,30 | 0,27 |
| 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,16 | 0,02 | 0,10 |
| 0,09 | 0,03 | 0,17 | 0,08 | 0,16 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,02 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,02 |
| 0,46 | 0,42 | 0,38 | 0,46 | 0,46 | 1,06 | 0,19 | 0,14 | 0,34 | 0,09 | 0,12 | 0,04 | 0,07 |
| 90,27 | 90,05 | 90,49 | 90,10 | 90,14 | 90,45 | 91,83 | 91,17 | 92,31 | 90,17 | 92,46 | 90,97 | 91,50 |
| 0,38 | 0,36 | 0,40 | 0,37 | 0,39 | 0,39 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,60 | 0,35 | 1,57 | 0,25 | 0,17 | 0,26 | 0,21 |
| 30,26 | 30,24 | 30,19 | 30,10 | 30,19 | 30,36 | 29,85 | 29,83 | 29,15 | 29,51 | 29,00 | 29,23 | 30,10 |
| 64,94 | 65,17 | 65,32 | 65,04 | 64,63 | 63,87 | 66,69 | 66,51 | 65,57 | 66,22 | 68,17 | 67,08 | 67,30 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,11 | 0,43 | 0,21 | 0,02 | 0,56 | 0,03 |
| 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,25 | 0,15 | 0,52 | 0,08 | 1,00 | 0,14 | 0,14 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,48 | 0,27 | 0,42 | 0,37 | 0,57 | 0,44 | 0,66 | 0,66 | 1,21 | 0,33 | 0,57 | 0,30 | 0,27 |
| 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,16 | 0,02 | 0,10 |
| 0,09 | 0,03 | 0,17 | 0,08 | 0,16 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,02 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,02 |
| 0,46 | 0,42 | 0,38 | 0,46 | 0,46 | 1,06 | 0,19 | 0,14 | 0,34 | 0,09 | 0,12 | 0,04 | 0,07 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK102_8 | OUK102_9 | OUK102_11 | OUK102_14 | OUK103_1 | OUK103_2 | OUK103_3 | OUK103_4 | OUK103_5 | OUK103_6 | OUK103_7 | OUK103_9 | OUK103_10 |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| 0,74 | 0,02 | 0,70 | 0,19 | 0,13 | 0,04 | 0,36 | 0,12 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,24 | 0,22 |
| 88,59 | 91,32 | 89,92 | 88,90 | 90,70 | 90,19 | 89,24 | 89,95 | 90,93 | 90,64 | 90,28 | 89,89 | 90,41 |
| 0,17 | 0,00 | 0,18 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| 1,12 | 0,08 | 1,60 | 1,04 | 0,48 | 0,56 | 0,64 | 0,45 | 0,42 | 0,14 | 0,20 | 0,10 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,03 | 0,14 | 0,51 | 0,23 | 0,27 | 0,44 | 0,75 | 0,44 | 0,22 | 0,28 | 0,28 | 0,32 | 0,23 |
| 0,14 | 0,03 | 0,16 | 0,13 | 0,10 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| 0,28 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,14 | 0,29 | 0,35 | 0,24 | 0,13 | 0,20 | 0,21 | 0,05 | 0,02 |
| 92,13 | 91,66 | 93,14 | 90,57 | 91,88 | 91,72 | 91,57 | 91,39 | 91,87 | 91,55 | 91,32 | 90,71 | 91,18 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| 0,74 | 0,02 | 0,70 | 0,19 | 0,13 | 0,04 | 0,36 | 0,12 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,24 | 0,22 |
| 28,57 | 30,29 | 27,86 | 28,20 | 29,70 | 29,71 | 29,43 | 29,65 | 29,88 | 30,18 | 30,04 | 29,83 | 29,82 |
| 66,71 | 67,83 | 68,96 | 67,46 | 67,79 | 67,22 | 66,47 | 67,01 | 67,85 | 67,20 | 66,95 | 66,75 | 67,33 |
| 0,17 | 0,00 | 0,18 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| 1,12 | 0,08 | 1,60 | 1,04 | 0,48 | 0,56 | 0,64 | 0,45 | 0,42 | 0,14 | 0,20 | 0,10 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,03 | 0,14 | 0,51 | 0,23 | 0,27 | 0,44 | 0,75 | 0,44 | 0,22 | 0,28 | 0,28 | 0,32 | 0,23 |
| 0,14 | 0,03 | 0,16 | 0,13 | 0,10 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| 0,28 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,14 | 0,29 | 0,35 | 0,24 | 0,13 | 0,20 | 0,21 | 0,05 | 0,02 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK103_11 | OUK103_13 | OUK103_14 | OUK103_15 | OUK103_18 | OUK103_19 | OUK103_20 | OUK103_21 | OUK103_22 | OUK103_23 | OUK103_24 | OUK103_25 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,11 | 0,05 | 1,72 | 0,13 | 0,05 | 2,08 | 0,04 | 0,13 | 0,36 | 0,41 | 0,29 | 0,03 |
| 90,72 | 90,05 | 87,04 | 90,17 | 91,22 | 87,92 | 91,16 | 89,97 | 88,90 | 88,97 | 89,50 | 90,44 |
| 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 0,00 |
| 0,10 | 0,28 | 0,38 | 0,14 | 0,06 | 0,45 | 0,06 | 0,14 | 0,25 | 0,26 | 0,19 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 0,25 | 0,84 | 0,16 | 0,21 | 0,95 | 0,18 | 0,36 | 0,68 | 0,66 | 0,54 | 0,19 |
| 0,05 | 0,13 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,15 | 0,10 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,02 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,04 |
| 0,08 | 0,14 | 0,03 | 0,00 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | 0,12 | 0,22 | 0,27 | 0,20 | 0,09 |
| 91,33 | 90,90 | 90,49 | 90,72 | 91,77 | 92,05 | 91,64 | 90,86 | 90,55 | 90,88 | 90,91 | 90,89 |
| | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,11 | 0,05 | 1,72 | 0,13 | 0,05 | 2,08 | 0,04 | 0,13 | 0,36 | 0,41 | 0,29 | 0,03 |
| 30,17 | 29,82 | 28,47 | 29,79 | 30,33 | 28,63 | 30,24 | 29,88 | 29,72 | 29,53 | 29,79 | 30,09 |
| 67,29 | 66,94 | 65,09 | 67,10 | 67,67 | 65,88 | 67,70 | 66,78 | 65,77 | 66,06 | 66,36 | 67,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 0,00 |
| 0,10 | 0,28 | 0,38 | 0,14 | 0,06 | 0,45 | 0,06 | 0,14 | 0,25 | 0,26 | 0,19 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 0,25 | 0,84 | 0,16 | 0,21 | 0,95 | 0,18 | 0,36 | 0,68 | 0,66 | 0,54 | 0,19 |
| 0,05 | 0,13 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,15 | 0,10 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,02 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,04 |
| 0,08 | 0,14 | 0,03 | 0,00 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | 0,12 | 0,22 | 0,27 | 0,20 | 0,09 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK103_26 | OUK106_1 | OUK106_2 | OUK106_3 | OUK106_4 | OUK106_5 | OUK106_6 | OUK106_7 | OUK106_8 | OUK106_9 | OUK106_11 | OUK106_12 | OUK106_13 |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,55 | 0,24 | 0,15 | 1,92 | 0,26 | 0,76 | 0,08 | 0,33 | 3,11 | 0,44 | 0,34 | 2,70 | 2,07 |
| 89,44 | 91,39 | 91,27 | 88,04 | 89,62 | 89,13 | 90,93 | 90,62 | 86,72 | 92,55 | 92,02 | 87,76 | 88,41 |
| 0,11 | 0,03 | 0,01 | 0,31 | 0,05 | 0,20 | 0,00 | 0,06 | 0,83 | 0,13 | 0,12 | 0,74 | 0,50 |
| 0,29 | 0,51 | 0,45 | 1,43 | 0,34 | 0,94 | 0,67 | 0,52 | 1,09 | 0,23 | 0,15 | 0,77 | 0,70 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,73 | 0,16 | 0,14 | 0,95 | 0,15 | 0,39 | 0,13 | 0,21 | 0,96 | 0,06 | 0,06 | 0,80 | 0,63 |
| 0,11 | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,12 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,06 | 0,03 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 91,54 | 92,50 | 92,19 | 92,76 | 90,55 | 91,60 | 91,99 | 91,88 | 92,78 | 93,48 | 92,80 | 92,87 | 92,41 |
| 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,55 | 0,24 | 0,15 | 1,92 | 0,26 | 0,76 | 0,08 | 0,33 | 3,11 | 0,44 | 0,34 | 2,70 | 2,07 |
| 29,89 | 29,67 | 29,73 | 27,62 | 29,27 | 28,29 | 29,30 | 29,35 | 27,14 | 30,27 | 30,19 | 27,84 | 28,24 |
| 66,18 | 68,60 | 68,39 | 67,14 | 67,07 | 67,61 | 68,49 | 68,09 | 66,21 | 69,21 | 68,72 | 66,59 | 66,87 |
| 0,11 | 0,03 | 0,01 | 0,31 | 0,05 | 0,20 | 0,00 | 0,06 | 0,83 | 0,13 | 0,12 | 0,74 | 0,50 |
| 0,29 | 0,51 | 0,45 | 1,43 | 0,34 | 0,94 | 0,67 | 0,52 | 1,09 | 0,23 | 0,15 | 0,77 | 0,70 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,73 | 0,16 | 0,14 | 0,95 | 0,15 | 0,39 | 0,13 | 0,21 | 0,96 | 0,06 | 0,06 | 0,80 | 0,63 |
| 0,11 | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,12 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,06 | 0,03 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK106_14 | OUK106_15 | OUK106_16 | OUK106_18 | OUK106_19 | OUK106_20 | OUK106_21 | OUK106_22 | OUK106_23 | OUK106_24 | OUK106_25 | OUK106_26 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,35 | 0,58 | 1,13 | 2,02 | 0,26 | 2,23 | 0,66 | 0,32 | 1,52 | 0,95 | 2,57 | 1,71 |
| 90,85 | 92,28 | 91,03 | 88,46 | 92,78 | 89,17 | 91,89 | 92,00 | 90,45 | 91,18 | 87,88 | 88,40 |
| 0,28 | 0,17 | 0,22 | 0,65 | 0,03 | 0,50 | 0,20 | 0,12 | 0,42 | 0,26 | 0,62 | 0,40 |
| 0,09 | 0,24 | 0,25 | 0,43 | 0,14 | 0,61 | 0,29 | 0,18 | 0,69 | 0,37 | 0,37 | 0,43 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,18 | 0,11 | 0,49 | 0,67 | 0,07 | 0,73 | 0,53 | 0,08 | 0,18 | 0,69 | 1,08 | 0,88 |
| 0,04 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,06 |
| 91,87 | 93,51 | 93,19 | 92,35 | 93,39 | 93,37 | 93,67 | 92,78 | 93,34 | 93,53 | 92,63 | 92,00 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,35 | 0,58 | 1,13 | 2,02 | 0,26 | 2,23 | 0,66 | 0,32 | 1,52 | 0,95 | 2,57 | 1,71 |
| 29,77 | 30,13 | 29,93 | 28,45 | 30,47 | 28,71 | 30,12 | 30,14 | 28,85 | 29,89 | 28,56 | 28,89 |
| 67,88 | 69,08 | 67,91 | 66,69 | 69,25 | 67,19 | 68,65 | 68,74 | 68,45 | 68,11 | 65,93 | 66,13 |
| 0,28 | 0,17 | 0,22 | 0,65 | 0,03 | 0,50 | 0,20 | 0,12 | 0,42 | 0,26 | 0,62 | 0,40 |
| 0,09 | 0,24 | 0,25 | 0,43 | 0,14 | 0,61 | 0,29 | 0,18 | 0,69 | 0,37 | 0,37 | 0,43 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,18 | 0,11 | 0,49 | 0,67 | 0,07 | 0,73 | 0,53 | 0,08 | 0,18 | 0,69 | 1,08 | 0,88 |
| 0,04 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,06 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK106_27 | OUK106_29 | OUK106_30 | OUK106_31 | OUK106_32 | OUK106_33 | OUK106_34 | OUK106_35 | OUK106_36 | OUK106_37 | OUK106_38 | OUK106_39 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,44 | 1,99 | 0,89 | 2,93 | 0,62 | 0,15 | 0,16 | 3,00 | 2,79 | 0,22 | 0,13 | 1,44 |
| 88,86 | 89,60 | 89,36 | 86,65 | 91,65 | 92,18 | 92,04 | 88,06 | 87,99 | 92,55 | 91,61 | 90,89 |
| 0,27 | 0,31 | 0,14 | 0,50 | 0,14 | 0,02 | 0,02 | 0,50 | 0,54 | 0,07 | 0,10 | 0,18 |
| 0,39 | 0,55 | 0,19 | 0,72 | 0,27 | 0,18 | 0,24 | 0,82 | 1,17 | 0,19 | 0,24 | 0,74 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,92 | 0,57 | 0,23 | 0,70 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,72 | 0,75 | 0,07 | 0,06 | 0,13 |
| 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,09 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,03 |
| 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 91,99 | 93,11 | 90,86 | 91,68 | 92,87 | 92,70 | 92,68 | 93,23 | 93,38 | 93,23 | 92,30 | 93,48 |
| | | | | | | | | | | | |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,44 | 1,99 | 0,89 | 2,93 | 0,62 | 0,15 | 0,16 | 3,00 | 2,79 | 0,22 | 0,13 | 1,44 |
| 29,17 | 29,05 | 29,42 | 27,69 | 29,95 | 30,22 | 30,09 | 28,07 | 27,56 | 30,34 | 29,94 | 29,17 |
| 66,34 | 67,28 | 66,61 | 65,53 | 68,56 | 68,87 | 68,85 | 66,67 | 67,15 | 69,14 | 68,54 | 68,60 |
| 0,27 | 0,31 | 0,14 | 0,50 | 0,14 | 0,02 | 0,02 | 0,50 | 0,54 | 0,07 | 0,10 | 0,18 |
| 0,39 | 0,55 | 0,19 | 0,72 | 0,27 | 0,18 | 0,24 | 0,82 | 1,17 | 0,19 | 0,24 | 0,74 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,92 | 0,57 | 0,23 | 0,70 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,72 | 0,75 | 0,07 | 0,06 | 0,13 |
| 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,09 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,03 |
| 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK106_40 | OUK106_41 | OUK106_42 | OUK106_43 | OUK106_44 | OUK106_45 | OUK106_46 | OUK106_47 | OUK106_48 | OUK106_49 | OUK106_50 | OUK106_51 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,11 | 0,42 | 2,27 | 0,43 | 0,12 | 0,16 | 0,19 | 3,01 | 0,27 | 2,75 | 0,17 | 0,11 |
| 92,61 | 92,72 | 89,11 | 92,77 | 93,07 | 92,81 | 93,34 | 88,20 | 90,30 | 87,85 | 92,56 | 92,32 |
| 0,03 | 0,07 | 0,39 | 0,10 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,61 | 0,22 | 0,62 | 0,04 | 0,06 |
| 0,12 | 0,13 | 0,56 | 0,10 | 0,06 | 0,15 | 0,12 | 0,73 | 0,01 | 0,82 | 0,22 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,07 | 0,90 | 0,22 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,79 | 0,11 | 0,80 | 0,06 | 0,03 |
| 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,02 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 93,01 | 93,49 | 93,37 | 93,73 | 93,49 | 93,36 | 93,85 | 93,47 | 91,01 | 92,94 | 93,12 | 92,76 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,11 | 0,42 | 2,27 | 0,43 | 0,12 | 0,16 | 0,19 | 3,01 | 0,27 | 2,75 | 0,17 | 0,11 |
| 30,53 | 30,59 | 28,88 | 30,59 | 30,64 | 30,47 | 30,83 | 28,11 | 29,74 | 27,97 | 30,39 | 30,30 |
| 68,99 | 69,05 | 66,94 | 69,11 | 69,39 | 69,27 | 69,47 | 66,78 | 67,30 | 66,54 | 69,08 | 68,93 |
| 0,03 | 0,07 | 0,39 | 0,10 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,61 | 0,22 | 0,62 | 0,04 | 0,06 |
| 0,12 | 0,13 | 0,56 | 0,10 | 0,06 | 0,15 | 0,12 | 0,73 | 0,01 | 0,82 | 0,22 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,07 | 0,90 | 0,22 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,79 | 0,11 | 0,80 | 0,06 | 0,03 |
| 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,02 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,08 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK106_52 | OUK106_53 | OUK106_54 | OUK106_55 | OUK106_56 | OUK106_57 | OUK106_58 | OUK106_59 | OUK106_60 | OUK112_3 | OUK112_5 | OUK112_6 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,43 | 3,38 | 1,66 | 1,19 | 1,34 | 0,33 | 0,41 | 0,35 | 1,45 | 0,97 | 2,22 | 3,29 |
| 86,93 | 87,51 | 90,67 | 91,06 | 90,68 | 91,56 | 89,64 | 92,28 | 90,25 | 89,14 | 86,25 | 85,19 |
| 0,69 | 0,73 | 0,31 | 0,33 | 0,30 | 0,10 | 0,01 | 0,05 | 0,27 | 0,27 | 0,58 | 0,80 |
| 1,01 | 0,85 | 0,43 | 0,60 | 0,60 | 0,71 | 0,00 | 0,31 | 0,84 | 0,20 | 0,72 | 1,35 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,95 | 1,02 | 0,41 | 0,23 | 0,39 | 0,10 | 0,26 | 0,13 | 0,33 | 0,58 | 0,41 | 0,87 |
| 0,05 | 0,07 | 0,02 | 0,05 | 0,10 | 0,09 | 0,00 | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 0,08 | 0,10 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,08 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |
| 93,12 | 93,65 | 93,57 | 93,53 | 93,45 | 93,10 | 90,53 | 93,40 | 93,37 | 91,28 | 90,29 | 91,66 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3,43 | 3,38 | 1,66 | 1,19 | 1,34 | 0,33 | 0,41 | 0,35 | 1,45 | 0,97 | 2,22 | 3,29 |
| 27,37 | 27,66 | 29,44 | 29,20 | 29,18 | 29,60 | 29,94 | 30,29 | 28,81 | 29,35 | 27,45 | 26,23 |
| 66,19 | 66,52 | 68,05 | 68,75 | 68,34 | 68,86 | 66,35 | 68,90 | 68,28 | 66,45 | 65,35 | 65,52 |
| 0,69 | 0,73 | 0,31 | 0,33 | 0,30 | 0,10 | 0,01 | 0,05 | 0,27 | 0,27 | 0,58 | 0,80 |
| 1,01 | 0,85 | 0,43 | 0,60 | 0,60 | 0,71 | 0,00 | 0,31 | 0,84 | 0,20 | 0,72 | 1,35 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,95 | 1,02 | 0,41 | 0,23 | 0,39 | 0,10 | 0,26 | 0,13 | 0,33 | 0,58 | 0,41 | 0,87 |
| 0,05 | 0,07 | 0,02 | 0,05 | 0,10 | 0,09 | 0,00 | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 0,08 | 0,10 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,08 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK112_7 | OUK112_8 | OUK112_13 | OUK112_14 | OUK112_15 | OUK112_16 | OUK113_5 | OUK113_7 | OUK113_8 | OUK113_11 | OUK113_12 | OUK113_13 |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 2,39 | 1,48 | 2,23 | 2,27 | 0,37 | 3,68 | 2,79 | 0,80 | 2,29 | 3,21 | 0,60 | 0,88 |
| 87,17 | 87,91 | 87,04 | 87,15 | 90,84 | 83,49 | 85,70 | 88,85 | 86,37 | 84,97 | 90,16 | 89,15 |
| 0,59 | 0,31 | 0,62 | 0,62 | 0,09 | 0,70 | 0,45 | 0,38 | 0,66 | 0,81 | 0,18 | 0,24 |
| 0,76 | 0,43 | 0,79 | 0,81 | 0,15 | 1,12 | 0,24 | 0,21 | 0,36 | 0,45 | 0,22 | 0,31 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,48 | 1,01 | 0,58 | 0,56 | 0,14 | 1,05 | 1,56 | 0,62 | 1,23 | 1,57 | 0,18 | 0,30 |
| 0,10 | 0,02 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,07 | 0,07 |
| 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,11 | 0,11 | 0,01 | 0,13 |
| 91,57 | 91,26 | 91,42 | 91,58 | 91,63 | 90,08 | 90,90 | 90,98 | 91,10 | 91,24 | 91,45 | 91,11 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 2,39 | 1,48 | 2,23 | 2,27 | 0,37 | 3,68 | 2,79 | 0,80 | 2,29 | 3,21 | 0,60 | 0,88 |
| 27,58 | 28,93 | 27,55 | 27,53 | 29,94 | 26,20 | 28,34 | 29,08 | 28,31 | 27,63 | 29,48 | 29,23 |
| 66,22 | 65,55 | 66,11 | 66,26 | 67,68 | 63,66 | 63,75 | 66,43 | 64,52 | 63,73 | 67,43 | 66,60 |
| 0,59 | 0,31 | 0,62 | 0,62 | 0,09 | 0,70 | 0,45 | 0,38 | 0,66 | 0,81 | 0,18 | 0,24 |
| 0,76 | 0,43 | 0,79 | 0,81 | 0,15 | 1,12 | 0,24 | 0,21 | 0,36 | 0,45 | 0,22 | 0,31 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,48 | 1,01 | 0,58 | 0,56 | 0,14 | 1,05 | 1,56 | 0,62 | 1,23 | 1,57 | 0,18 | 0,30 |
| 0,10 | 0,02 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,07 | 0,07 |
| 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,11 | 0,11 | 0,01 | 0,13 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK113_14 | OUK113_15 | OUK113_16 | OUK113_17 | OUK113_18 | OUK113_19 | OUK113_20 | OUK113_21 | OUK113_22 | OUK113_23 | OUK113_26 | OUK113_27 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 2,60 | 1,79 | 2,08 | 2,27 | 0,34 | 2,17 | 1,27 | 1,18 | 3,38 | 0,70 | 2,82 | 2,60 |
| 86,24 | 87,60 | 86,89 | 86,49 | 90,42 | 86,85 | 88,36 | 88,61 | 84,57 | 89,39 | 86,09 | 86,34 |
| 0,46 | 0,35 | 0,59 | 0,60 | 0,06 | 0,54 | 0,27 | 0,31 | 0,62 | 0,18 | 0,58 | 0,61 |
| 0,36 | 0,15 | 1,17 | 1,29 | 0,44 | 1,03 | 0,86 | 0,31 | 0,72 | 0,21 | 1,14 | 0,69 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 1,55 | 1,22 | 0,50 | 0,56 | 0,18 | 0,64 | 0,50 | 0,83 | 1,23 | 0,27 | 1,02 | 1,15 |
| 0,00 | 0,02 | 0,07 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,09 |
| 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| 91,30 | 91,23 | 91,35 | 91,34 | 91,56 | 91,33 | 91,38 | 91,35 | 90,67 | 90,85 | 91,71 | 91,52 |
| | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 2,60 | 1,79 | 2,08 | 2,27 | 0,34 | 2,17 | 1,27 | 1,18 | 3,38 | 0,70 | 2,82 | 2,60 |
| 28,47 | 29,06 | 27,09 | 26,79 | 29,40 | 27,40 | 28,20 | 29,08 | 27,17 | 29,25 | 27,17 | 27,68 |
| 64,21 | 65,06 | 66,46 | 66,35 | 67,82 | 66,07 | 66,86 | 66,15 | 63,80 | 66,83 | 65,48 | 65,18 |
| 0,46 | 0,35 | 0,59 | 0,60 | 0,06 | 0,54 | 0,27 | 0,31 | 0,62 | 0,18 | 0,58 | 0,61 |
| 0,36 | 0,15 | 1,17 | 1,29 | 0,44 | 1,03 | 0,86 | 0,31 | 0,72 | 0,21 | 1,14 | 0,69 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 1,55 | 1,22 | 0,50 | 0,56 | 0,18 | 0,64 | 0,50 | 0,83 | 1,23 | 0,27 | 1,02 | 1,15 |
| 0,00 | 0,02 | 0,07 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,09 |
| 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| OUK113_28 | OUK113_28b | OUK113_29 | OUK113_30 | OUK113_31b | OUK113_32 | OUK113_33 | OUK113_34 | OUK113_37 | OUK113_41 | OUK113_42 | SET2a_1 |
|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,38 |
| 0,32 | 0,64 | 3,68 | 2,86 | 0,65 | 0,24 | 0,37 | 0,57 | 3,19 | 1,25 | 1,22 | 1,16 |
| 90,63 | 89,48 | 83,90 | 85,76 | 90,00 | 90,85 | 90,44 | 90,21 | 85,30 | 88,57 | 88,94 | 83,28 |
| 0,12 | 0,17 | 0,93 | 0,66 | 0,18 | 0,06 | 0,09 | 0,17 | 0,65 | 0,30 | 0,28 | 0,09 |
| 0,17 | 0,40 | 0,51 | 0,62 | 0,16 | 0,16 | 0,20 | 0,18 | 0,65 | 0,25 | 0,27 | 0,00 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,01 |
| 0,11 | 0,20 | 1,69 | 1,36 | 0,56 | 0,10 | 0,15 | 0,19 | 1,12 | 0,84 | 0,81 | 0,24 |
| 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,09 |
| 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,07 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 5,48 |
| 91,50 | 90,99 | 90,98 | 91,41 | 91,67 | 91,51 | 91,33 | 91,37 | 91,05 | 91,27 | 91,65 | 90,80 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,38 |
| 0,32 | 0,64 | 3,68 | 2,86 | 0,65 | 0,24 | 0,37 | 0,57 | 3,19 | 1,25 | 1,22 | 1,16 |
| 29,68 | 29,05 | 27,40 | 27,73 | 29,66 | 29,83 | 29,67 | 29,61 | 27,50 | 29,22 | 29,30 | 34,29 |
| 67,73 | 67,16 | 62,79 | 64,49 | 67,06 | 67,82 | 67,54 | 67,35 | 64,23 | 65,96 | 66,28 | 54,45 |
| 0,12 | 0,17 | 0,93 | 0,66 | 0,18 | 0,06 | 0,09 | 0,17 | 0,65 | 0,30 | 0,28 | 0,09 |
| 0,17 | 0,40 | 0,51 | 0,62 | 0,16 | 0,16 | 0,20 | 0,18 | 0,65 | 0,25 | 0,27 | 0,00 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,01 |
| 0,11 | 0,20 | 1,69 | 1,36 | 0,56 | 0,10 | 0,15 | 0,19 | 1,12 | 0,84 | 0,81 | 0,24 |
| 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,09 |
| 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,07 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 5,48 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| SET2a_3 | SET2a_4 | SET2a_6 | SET2a_9 | SET2a_11 | SET2a_12 | SET2a_13 | SET2a_14 | SET2a_15 | SET2a_17 | SET2a_18 | SET2a_19 | SET4_1 | SET4_2 | SET4_3 |
|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 0,29 | 0,40 | 0,44 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,33 | 0,31 | 0,39 | 0,28 | 0,34 | 0,33 | 0,38 | 0,42 | 0,37 |
| 1,01 | 0,88 | 0,07 | 0,83 | 0,82 | 0,78 | 1,12 | 1,26 | 1,34 | 1,24 | 1,47 | 0,87 | 1,34 | 1,59 | 0,93 |
| 81,94 | 84,11 | 83,25 | 83,84 | 84,34 | 84,07 | 82,49 | 88,03 | 82,93 | 84,67 | 86,14 | 83,80 | 89,31 | 89,08 | 83,88 |
| 0,13 | 0,08 | 0,02 | 0,13 | 0,11 | 0,13 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,01 | 0,13 | 0,08 | 0,10 | 0,16 | 0,08 |
| 0,09 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,13 | 0,04 | 0,16 | 0,05 | 0,02 | 0,16 | 0,16 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,43 | 0,33 | 1,81 | 0,31 | 0,42 | 0,63 | 0,32 | 0,24 | 0,64 | 0,41 | 0,54 | 0,28 | 0,13 | 0,21 | 0,15 |
| 0,08 | 0,03 | 0,40 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,09 | 0,10 | 0,16 | 0,12 | 0,27 | 0,32 | 0,08 | 0,36 | 0,05 | 0,11 | 0,13 | 0,17 | 0,14 | 0,07 | 0,10 |
| 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,09 |
| 7,46 | 7,21 | 8,15 | 7,49 | 7,31 | 6,13 | 7,71 | 1,03 | 7,63 | 5,59 | 4,42 | 6,58 | 0,52 | 0,63 | 6,59 |
| 91,56 | 93,19 | 94,34 | 93,15 | 93,76 | 92,55 | 92,27 | 91,61 | 93,26 | 92,60 | 93,29 | 92,46 | 92,12 | 92,38 | 92,22 |
| 0,29 | 0,40 | 0,44 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,33 | 0,31 | 0,39 | 0,28 | 0,34 | 0,33 | 0,38 | 0,42 | 0,37 |
| 1,01 | 0,88 | 0,07 | 0,83 | 0,82 | 0,78 | 1,12 | 1,26 | 1,34 | 1,24 | 1,47 | 0,87 | 1,34 | 1,59 | 0,93 |
| 36,15 | 36,70 | 38,15 | 36,86 | 36,97 | 35,57 | 36,67 | 30,39 | 36,83 | 34,81 | 34,02 | 35,67 | 30,20 | 30,14 | 35,64 |
| 50,90 | 52,68 | 50,12 | 52,20 | 52,65 | 53,90 | 50,92 | 64,05 | 51,24 | 55,41 | 57,91 | 53,48 | 65,70 | 65,51 | 53,61 |
| 0,13 | 0,08 | 0,02 | 0,13 | 0,11 | 0,13 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,01 | 0,13 | 0,08 | 0,10 | 0,16 | 0,08 |
| 0,09 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,13 | 0,04 | 0,16 | 0,05 | 0,02 | 0,16 | 0,16 | 0,03 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,43 | 0,33 | 1,81 | 0,31 | 0,42 | 0,63 | 0,32 | 0,24 | 0,64 | 0,41 | 0,54 | 0,28 | 0,13 | 0,21 | 0,15 |
| 0,08 | 0,03 | 0,40 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,09 | 0,10 | 0,16 | 0,12 | 0,27 | 0,32 | 0,08 | 0,36 | 0,05 | 0,11 | 0,13 | 0,17 | 0,14 | 0,07 | 0,10 |
| 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,09 |
| 7,46 | 7,21 | 8,15 | 7,49 | 7,31 | 6,13 | 7,71 | 1,03 | 7,63 | 5,59 | 4,42 | 6,58 | 0,52 | 0,63 | 6,59 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| SET4_6 | SET4_7 | SET4_9 | SET4_10 | SET4_11 | SET4_12 | SET4_13 | SET4_14 | SET4_15 | SET9_1 | SET9_2 | SET9_3 | SET9_4 | SET9_5 | SET9_6 | SET9_7 | SET9_8 |
|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0,35 | 0,43 | 0,26 | 0,33 | 0,27 | 0,09 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 1,48 | 1,06 | 2,76 | 0,81 | 0,92 | 0,66 | 0,45 | 0,18 | 0,27 | 0,74 | 0,52 | 0,12 | 0,80 | 0,05 | 0,27 | 0,15 | 0,06 |
| 86,30 | 83,32 | 72,57 | 81,74 | 79,83 | 89,10 | 89,75 | 90,53 | 90,76 | 90,30 | 90,81 | 91,08 | 89,88 | 91,85 | 91,55 | 91,79 | 92,09 |
| 0,22 | 0,09 | 0,42 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 | 0,24 | 0,60 | 0,33 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,00 |
| 0,15 | 0,08 | 0,54 | 0,06 | 0,17 | 0,06 | 0,09 | 0,14 | 0,01 | 0,32 | 0,24 | 0,16 | 0,35 | 0,21 | 0,45 | 0,18 | 0,27 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,28 | 0,14 | 2,46 | 0,45 | 0,57 | 0,52 | 0,57 | 0,66 | 0,54 | 1,45 | 1,32 | 1,14 | 1,72 | 1,03 | 1,34 | 1,03 | 1,16 |
| 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,11 | 0,03 | 0,14 | 0,13 | 0,22 | 0,15 | 0,16 | 0,35 | 0,15 | 0,20 |
| 0,06 | 0,11 | 0,00 | 0,16 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,09 | 0,09 | 0,12 | 0,09 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,07 |
| 2,70 | 4,89 | 13,10 | 6,80 | 9,05 | 0,59 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,60 | 0,59 | 0,70 | 0,64 | 0,54 | 0,68 | 0,50 | 0,63 |
| 91,67 | 90,21 | 92,27 | 90,56 | 91,17 | 91,25 | 90,95 | 91,77 | 91,68 | 93,83 | 93,94 | 94,06 | 93,94 | 93,88 | 94,70 | 93,86 | 94,46 |
| 0,35 | 0,43 | 0,26 | 0,33 | 0,27 | 0,09 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 1,48 | 1,06 | 2,76 | 0,81 | 0,92 | 0,66 | 0,45 | 0,18 | 0,27 | 0,74 | 0,52 | 0,12 | 0,80 | 0,05 | 0,27 | 0,15 | 0,06 |
| 31,57 | 33,39 | 39,69 | 35,27 | 37,34 | 30,19 | 29,80 | 30,05 | 30,36 | 30,63 | 30,84 | 30,77 | 30,48 | 31,27 | 31,05 | 31,25 | 31,29 |
| 60,83 | 55,49 | 36,53 | 51,64 | 47,22 | 65,47 | 66,62 | 67,22 | 67,12 | 66,31 | 66,64 | 67,03 | 66,01 | 67,32 | 67,23 | 67,29 | 67,56 |
| 0,22 | 0,09 | 0,42 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 | 0,24 | 0,60 | 0,33 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,00 |
| 0,15 | 0,08 | 0,54 | 0,06 | 0,17 | 0,06 | 0,09 | 0,14 | 0,01 | 0,32 | 0,24 | 0,16 | 0,35 | 0,21 | 0,45 | 0,18 | 0,27 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,28 | 0,14 | 2,46 | 0,45 | 0,57 | 0,52 | 0,57 | 0,66 | 0,54 | 1,45 | 1,32 | 1,14 | 1,72 | 1,03 | 1,34 | 1,03 | 1,16 |
| 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,11 | 0,03 | 0,14 | 0,13 | 0,22 | 0,15 | 0,16 | 0,35 | 0,15 | 0,20 |
| 0,06 | 0,11 | 0,00 | 0,16 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,09 | 0,09 | 0,12 | 0,09 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,07 |
| 2,70 | 4,89 | 13,10 | 6,80 | 9,05 | 0,59 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,60 | 0,59 | 0,70 | 0,64 | 0,54 | 0,68 | 0,50 | 0,63 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| SET9_9 | SET9_10 | SET9_11 | SET9_13 | SET9_14 | SET9_16 | SET9_17 | SET9_18 | SET9_19 | SET10_3 | SET10_4 | SET10_5 | SET10_6 | SET11a_3 | SET11a_4 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,55 | 0,47 | 0,43 | 0,48 | 0,00 | 0,00 |
| 0,14 | 0,09 | 0,49 | 0,13 | 0,19 | 0,71 | 0,20 | 0,07 | 1,51 | 0,54 | 0,92 | 1,67 | 0,70 | 2,16 | 0,23 |
| 90,79 | 90,47 | 91,18 | 89,37 | 92,44 | 89,58 | 92,57 | 93,28 | 90,19 | 85,04 | 82,43 | 77,87 | 84,12 | 86,34 | 91,30 |
| 0,01 | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,08 | 1,21 | 0,03 |
| 0,40 | 0,32 | 0,38 | 0,10 | 0,26 | 0,07 | 0,22 | 0,08 | 0,11 | 0,15 | 1,73 | 0,13 | 0,07 | 0,70 | 0,11 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 1,41 | 1,32 | 1,34 | 0,63 | 1,11 | 0,43 | 0,80 | 0,57 | 0,71 | 0,40 | 1,07 | 1,10 | 0,48 | 2,37 | 0,77 |
| 0,39 | 0,31 | 0,21 | 0,09 | 0,22 | 0,05 | 0,14 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,27 | 0,16 | 0,10 | 0,04 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| 0,85 | 0,76 | 0,62 | 0,43 | 0,63 | 0,34 | 0,44 | 0,33 | 0,47 | 6,40 | 11,59 | 10,33 | 6,95 | 0,33 | 0,37 |
| 94,03 | 93,34 | 94,40 | 90,83 | 94,88 | 91,28 | 94,45 | 94,47 | 93,27 | 93,33 | 98,61 | 91,91 | 93,14 | 93,19 | 92,95 |
| 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,55 | 0,47 | 0,43 | 0,48 | 0,00 | 0,00 |
| 0,14 | 0,09 | 0,49 | 0,13 | 0,19 | 0,71 | 0,20 | 0,07 | 1,51 | 0,54 | 0,92 | 1,67 | 0,70 | 2,16 | 0,23 |
| 31,08 | 30,90 | 31,01 | 30,28 | 31,55 | 30,21 | 31,16 | 31,51 | 30,46 | 35,97 | 39,66 | 38,52 | 36,40 | 28,23 | 30,80 |
| 66,35 | 66,21 | 66,87 | 65,67 | 67,67 | 65,98 | 68,24 | 68,64 | 66,37 | 54,54 | 47,54 | 43,74 | 53,03 | 64,57 | 67,23 |
| 0,01 | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,08 | 1,21 | 0,03 |
| 0,40 | 0,32 | 0,38 | 0,10 | 0,26 | 0,07 | 0,22 | 0,08 | 0,11 | 0,15 | 1,73 | 0,13 | 0,07 | 0,70 | 0,11 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 1,41 | 1,32 | 1,34 | 0,63 | 1,11 | 0,43 | 0,80 | 0,57 | 0,71 | 0,40 | 1,07 | 1,10 | 0,48 | 2,37 | 0,77 |
| 0,39 | 0,31 | 0,21 | 0,09 | 0,22 | 0,05 | 0,14 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,27 | 0,16 | 0,10 | 0,04 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| 0,85 | 0,76 | 0,62 | 0,43 | 0,63 | 0,34 | 0,44 | 0,33 | 0,47 | 6,40 | 11,59 | 10,33 | 6,95 | 0,33 | 0,37 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| SET11a_5 | SET11a_6 | SET11a_7 | SET11a_8 | SET11a_9 | SET11a_10 | SET11b_2 | SET11b_3 | SET11b_4 | SET11b_5 | SET11b_6 | SET11b_7 | SET11b_8 | SET11b_9 |
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,50 | 1,44 | 0,92 | 0,46 | 0,10 | 0,56 | 0,37 | 0,48 | 0,61 | 2,72 | 1,44 | 0,90 | 0,41 | 2,02 |
| 91,84 | 87,68 | 90,09 | 91,35 | 91,90 | 91,22 | 93,75 | 92,81 | 93,24 | 87,13 | 90,99 | 92,05 | 93,04 | 87,97 |
| 0,12 | 0,71 | 0,39 | 0,48 | 0,33 | 0,26 | 0,11 | 0,27 | 0,29 | 1,89 | 0,82 | 0,42 | 0,09 | 0,98 |
| 0,10 | 0,96 | 0,13 | 0,13 | 0,10 | 0,25 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,57 | 0,45 | 0,44 | 0,11 | 1,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 0,83 | 2,32 | 0,84 | 0,90 | 0,71 | 0,96 | 0,66 | 0,56 | 0,49 | 2,88 | 1,36 | 1,29 | 0,82 | 1,59 |
| 0,02 | 0,12 | 0,02 | 0,07 | 0,10 | 0,08 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,09 | 0,07 | 0,02 | 0,14 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 |
| 0,21 | 0,50 | 0,26 | 0,27 | 0,33 | 0,33 | 0,23 | 0,16 | 0,15 | 0,26 | 0,01 | 0,00 | 0,28 | 0,03 |
| 93,67 | 93,80 | 92,70 | 93,71 | 93,63 | 93,71 | 95,26 | 94,41 | 94,92 | 95,57 | 95,23 | 95,24 | 94,86 | 93,79 |
| 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,50 | 1,44 | 0,92 | 0,46 | 0,10 | 0,56 | 0,37 | 0,48 | 0,61 | 2,72 | 1,44 | 0,90 | 0,41 | 2,02 |
| 30,81 | 28,95 | 30,04 | 30,41 | 30,66 | 30,50 | 31,45 | 30,88 | 30,96 | 28,18 | 29,40 | 30,11 | 31,29 | 27,78 |
| 67,83 | 65,27 | 66,73 | 67,73 | 68,06 | 67,48 | 69,24 | 68,83 | 69,21 | 65,51 | 68,45 | 68,83 | 68,63 | 66,90 |
| 0,12 | 0,71 | 0,39 | 0,48 | 0,33 | 0,26 | 0,11 | 0,27 | 0,29 | 1,89 | 0,82 | 0,42 | 0,09 | 0,98 |
| 0,10 | 0,96 | 0,13 | 0,13 | 0,10 | 0,25 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,57 | 0,45 | 0,44 | 0,11 | 1,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 0,83 | 2,32 | 0,84 | 0,90 | 0,71 | 0,96 | 0,66 | 0,56 | 0,49 | 2,88 | 1,36 | 1,29 | 0,82 | 1,59 |
| 0,02 | 0,12 | 0,02 | 0,07 | 0,10 | 0,08 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,09 | 0,07 | 0,02 | 0,14 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 |
| 0,21 | 0,50 | 0,26 | 0,27 | 0,33 | 0,33 | 0,23 | 0,16 | 0,15 | 0,26 | 0,01 | 0,00 | 0,28 | 0,03 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| <u>SET11b_10</u> | <u>SET11b_11</u> | <u>SET11b_12</u> | <u>SET11b_13</u> | <u>SET11b_14</u> | <u>SET11b_15</u> | <u>SET11b_18</u> | <u>SET11b_19</u> | <u>SET11b_20</u> | <u>SET11b_21</u> | <u>SET11b_22</u> | <u>SET11b_23</u> | <u>SET11b_24</u> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 1,07 | 0,91 | 1,94 | 0,75 | 0,62 | 1,03 | 0,91 | 0,79 | 1,57 | 0,67 | 0,66 | 0,98 | 1,70 |
| 91,30 | 91,24 | 89,67 | 91,75 | 92,38 | 91,71 | 91,34 | 91,63 | 91,06 | 91,51 | 92,34 | 88,76 | 90,30 |
| 0,55 | 0,35 | 0,28 | 0,21 | 0,17 | 0,45 | 0,27 | 0,26 | 0,37 | 0,34 | 0,36 | 1,23 | 0,40 |
| 0,39 | 0,31 | 0,72 | 0,10 | 0,05 | 0,44 | 0,37 | 0,30 | 0,17 | 0,16 | 0,17 | 0,16 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,50 | 1,65 | 1,58 | 0,84 | 0,79 | 1,53 | 1,35 | 1,34 | 0,83 | 1,42 | 0,84 | 1,81 | 0,75 |
| 0,11 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 0,02 | 0,13 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,06 |
| 0,10 | 0,18 | 0,07 | 0,20 | 0,17 | 0,08 | 0,32 | 0,34 | 0,16 | 0,41 | 0,22 | 0,51 | 0,07 |
| 95,09 | 94,73 | 94,40 | 93,90 | 94,24 | 95,40 | 94,69 | 94,77 | 94,24 | 94,59 | 94,64 | 93,59 | 93,41 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 1,07 | 0,91 | 1,94 | 0,75 | 0,62 | 1,03 | 0,91 | 0,79 | 1,57 | 0,67 | 0,66 | 0,98 | 1,70 |
| 29,98 | 30,47 | 29,40 | 30,72 | 31,02 | 30,25 | 30,58 | 30,80 | 30,29 | 30,95 | 30,75 | 29,53 | 29,84 |
| 68,15 | 67,54 | 66,99 | 67,82 | 68,19 | 68,30 | 67,52 | 67,61 | 67,54 | 67,31 | 68,44 | 65,83 | 67,19 |
| 0,55 | 0,35 | 0,28 | 0,21 | 0,17 | 0,45 | 0,27 | 0,26 | 0,37 | 0,34 | 0,36 | 1,23 | 0,40 |
| 0,39 | 0,31 | 0,72 | 0,10 | 0,05 | 0,44 | 0,37 | 0,30 | 0,17 | 0,16 | 0,17 | 0,16 | 0,13 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,50 | 1,65 | 1,58 | 0,84 | 0,79 | 1,53 | 1,35 | 1,34 | 0,83 | 1,42 | 0,84 | 1,81 | 0,75 |
| 0,11 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 0,02 | 0,13 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,06 |
| 0,10 | 0,18 | 0,07 | 0,20 | 0,17 | 0,08 | 0,32 | 0,34 | 0,16 | 0,41 | 0,22 | 0,51 | 0,07 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| SET11b_25 | AXA3_1 | AXA3_2 | AXA3_3 | AXA3_4 | AXA3_6 | AXA3_7 | AXA3_8 | AXA3_10 | AXA3_12 | AXA3_13 | AXA3_14 | AXA3_15 | AXA3_16 | AXA3_17 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| 1,05 | 6,44 | 6,13 | 6,70 | 2,38 | 6,90 | 6,63 | 6,58 | 8,59 | 7,02 | 7,06 | 6,96 | 6,97 | 0,73 | 4,11 |
| 90,38 | 83,55 | 83,96 | 83,70 | 90,35 | 83,43 | 84,04 | 85,19 | 80,01 | 83,05 | 83,09 | 82,83 | 82,76 | 92,58 | 87,06 |
| 0,23 | 1,53 | 1,47 | 1,48 | 0,58 | 1,57 | 1,46 | 1,34 | 2,16 | 1,57 | 1,76 | 1,59 | 1,70 | 0,19 | 0,46 |
| 0,17 | 1,60 | 1,64 | 1,84 | 0,51 | 2,12 | 1,85 | 1,70 | 2,65 | 2,04 | 2,19 | 1,83 | 1,93 | 0,19 | 0,57 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,59 | 1,51 | 1,27 | 0,92 | 0,82 | 0,79 | 0,76 | 0,57 | 0,90 | 0,97 | 0,75 | 1,28 | 1,19 | 0,49 | 1,68 |
| 0,00 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,02 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,02 |
| 0,07 | 0,31 | 0,52 | 0,50 | 0,39 | 0,41 | 0,28 | 0,37 | 0,51 | 0,65 | 0,41 | 0,49 | 0,38 | 0,48 | 0,78 |
| 92,58 | 95,07 | 95,13 | 95,28 | 95,10 | 95,36 | 95,14 | 95,86 | 94,96 | 95,43 | 95,41 | 95,14 | 95,05 | 94,77 | 94,77 |
| 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| 1,05 | 6,44 | 6,13 | 6,70 | 2,38 | 6,90 | 6,63 | 6,58 | 8,59 | 7,02 | 7,06 | 6,96 | 6,97 | 0,73 | 4,11 |
| 29,86 | 25,40 | 25,73 | 25,16 | 29,67 | 24,54 | 25,01 | 25,69 | 22,42 | 24,83 | 24,12 | 24,96 | 24,59 | 31,05 | 29,58 |
| 67,26 | 64,62 | 64,71 | 65,06 | 67,44 | 65,45 | 65,60 | 66,12 | 64,00 | 64,70 | 65,53 | 64,32 | 64,65 | 68,38 | 63,88 |
| 0,23 | 1,53 | 1,47 | 1,48 | 0,58 | 1,57 | 1,46 | 1,34 | 2,16 | 1,57 | 1,76 | 1,59 | 1,70 | 0,19 | 0,46 |
| 0,17 | 1,60 | 1,64 | 1,84 | 0,51 | 2,12 | 1,85 | 1,70 | 2,65 | 2,04 | 2,19 | 1,83 | 1,93 | 0,19 | 0,57 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,59 | 1,51 | 1,27 | 0,92 | 0,82 | 0,79 | 0,76 | 0,57 | 0,90 | 0,97 | 0,75 | 1,28 | 1,19 | 0,49 | 1,68 |
| 0,00 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,02 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,02 |
| 0,07 | 0,31 | 0,52 | 0,50 | 0,39 | 0,41 | 0,28 | 0,37 | 0,51 | 0,65 | 0,41 | 0,49 | 0,38 | 0,48 | 0,78 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA3_18 | AXA3_19 | AXA3_20 | AXA3_21 | AXA3_22 | AXA6_1 | AXA6_2 | AXA6_5 | AXA9_1 | AXA9_2 | AXA9_3 | AXA9_4 | AXA9_5 | AXA9_6 |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 8,99 | 6,47 | 6,62 | 5,52 | 5,32 | 3,16 | 4,48 | 3,42 | 3,51 | 1,61 | 2,04 | 0,96 | 1,76 | 1,72 |
| 75,13 | 82,27 | 83,22 | 84,45 | 86,29 | 87,07 | 84,21 | 82,97 | 85,53 | 90,88 | 89,63 | 91,94 | 90,13 | 90,30 |
| 0,41 | 1,24 | 1,23 | 1,37 | 0,80 | 1,00 | 1,60 | 1,48 | 1,28 | 0,70 | 0,90 | 0,48 | 0,97 | 0,71 |
| 2,94 | 1,44 | 1,41 | 1,32 | 0,90 | 0,76 | 0,98 | 1,20 | 1,40 | 0,52 | 0,61 | 0,35 | 0,33 | 0,55 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,15 | 1,58 | 1,57 | 1,34 | 1,50 | 2,91 | 4,29 | 2,47 | 2,58 | 0,72 | 1,30 | 0,60 | 0,85 | 0,78 |
| 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,17 | 0,21 |
| 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,03 |
| 0,51 | 0,69 | 0,66 | 0,55 | 0,30 | 0,67 | 0,60 | 0,49 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 92,30 | 93,83 | 94,83 | 94,64 | 95,21 | 95,68 | 96,31 | 92,16 | 94,67 | 94,66 | 94,73 | 94,58 | 94,26 | 94,30 |
| 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 8,99 | 6,47 | 6,62 | 5,52 | 5,32 | 3,16 | 4,48 | 3,42 | 3,51 | 1,61 | 2,04 | 0,96 | 1,76 | 1,72 |
| 23,60 | 25,88 | 26,28 | 26,54 | 27,88 | 29,18 | 27,93 | 26,45 | 26,85 | 29,11 | 28,73 | 29,84 | 28,91 | 28,96 |
| 57,28 | 62,66 | 63,28 | 64,36 | 64,91 | 64,33 | 62,54 | 62,81 | 65,21 | 68,64 | 67,68 | 69,01 | 68,04 | 68,18 |
| 0,41 | 1,24 | 1,23 | 1,37 | 0,80 | 1,00 | 1,60 | 1,48 | 1,28 | 0,70 | 0,90 | 0,48 | 0,97 | 0,71 |
| 2,94 | 1,44 | 1,41 | 1,32 | 0,90 | 0,76 | 0,98 | 1,20 | 1,40 | 0,52 | 0,61 | 0,35 | 0,33 | 0,55 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,15 | 1,58 | 1,57 | 1,34 | 1,50 | 2,91 | 4,29 | 2,47 | 2,58 | 0,72 | 1,30 | 0,60 | 0,85 | 0,78 |
| 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,17 | 0,21 |
| 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,03 |
| 0,51 | 0,69 | 0,66 | 0,55 | 0,30 | 0,67 | 0,60 | 0,49 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA9_7 | AXA9_8 | AXA9_9 | AXA9_10 | AXA9_11 | AXA9_12 | AXA9_13 | AXA9_14 | AXA9_15 | AXA9_16 | AXA9_17 | AXA9_19 | AXA9_20 | AXA9_21 |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 1,53 | 1,59 | 0,87 | 2,12 | 2,66 | 2,26 | 4,61 | 4,81 | 5,03 | 6,73 | 3,16 | 4,19 | 5,24 | 5,44 |
| 90,45 | 91,18 | 92,11 | 90,53 | 89,68 | 89,09 | 80,14 | 79,96 | 80,13 | 78,67 | 86,37 | 82,00 | 78,94 | 79,14 |
| 0,55 | 0,67 | 0,48 | 1,03 | 1,06 | 0,92 | 1,88 | 2,21 | 1,77 | 2,18 | 1,36 | 2,08 | 1,72 | 1,79 |
| 0,69 | 0,53 | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 0,74 | 1,97 | 2,04 | 2,23 | 2,02 | 0,81 | 1,71 | 1,89 | 2,19 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,11 | 0,65 | 0,59 | 0,47 | 0,59 | 1,24 | 4,81 | 4,84 | 5,22 | 4,93 | 2,01 | 3,74 | 5,18 | 5,62 |
| 0,22 | 0,23 | 0,11 | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,13 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,10 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,09 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,28 | 0,21 | 0,30 | 0,19 | 0,06 | 0,12 | 0,12 |
| 94,58 | 94,91 | 94,50 | 94,65 | 94,45 | 94,46 | 93,95 | 94,34 | 94,72 | 95,00 | 94,01 | 93,90 | 93,22 | 94,46 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 1,53 | 1,59 | 0,87 | 2,12 | 2,66 | 2,26 | 4,61 | 4,81 | 5,03 | 6,73 | 3,16 | 4,19 | 5,24 | 5,44 |
| 29,17 | 29,17 | 29,95 | 28,86 | 28,73 | 28,36 | 25,06 | 24,54 | 25,03 | 24,25 | 27,61 | 25,05 | 24,83 | 24,68 |
| 68,10 | 68,92 | 69,08 | 68,53 | 67,74 | 67,49 | 61,21 | 61,59 | 61,23 | 60,47 | 65,30 | 63,29 | 60,13 | 60,52 |
| 0,55 | 0,67 | 0,48 | 1,03 | 1,06 | 0,92 | 1,88 | 2,21 | 1,77 | 2,18 | 1,36 | 2,08 | 1,72 | 1,79 |
| 0,69 | 0,53 | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 0,74 | 1,97 | 2,04 | 2,23 | 2,02 | 0,81 | 1,71 | 1,89 | 2,19 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,11 | 0,65 | 0,59 | 0,47 | 0,59 | 1,24 | 4,81 | 4,84 | 5,22 | 4,93 | 2,01 | 3,74 | 5,18 | 5,62 |
| 0,22 | 0,23 | 0,11 | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,13 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,10 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,09 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,28 | 0,21 | 0,30 | 0,19 | 0,06 | 0,12 | 0,12 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA9_22 | AXA9_23 | AXA9_24 | AXA9_25 | AXA9_26 | AXA9_27 | AXA9_28 | AXA9_29 | AXA9_30 | AXA12_1 | AXA12_2 | AXA12_3 | AXA12_4 | AXA12_5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 4,69 | 2,35 | 1,89 | 4,93 | 2,13 | 4,77 | 1,87 | 4,57 | 4,69 | 1,43 | 1,26 | 1,18 | 0,85 | 2,01 |
| 81,34 | 88,69 | 90,32 | 79,14 | 89,13 | 81,00 | 89,94 | 82,03 | 80,71 | 86,90 | 86,67 | 86,88 | 87,50 | 85,74 |
| 1,91 | 1,23 | 1,00 | 1,94 | 0,89 | 2,02 | 0,78 | 1,64 | 2,12 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 1,21 |
| 1,83 | 0,85 | 0,66 | 1,79 | 0,63 | 1,84 | 0,57 | 1,75 | 1,93 | 2,76 | 2,78 | 2,49 | 2,28 | 0,59 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,49 | 1,83 | 1,00 | 4,85 | 1,12 | 4,82 | 0,91 | 4,38 | 4,92 | 0,40 | 0,43 | 0,40 | 0,50 | 0,91 |
| 0,12 | 0,08 | 0,16 | 0,04 | 0,25 | 0,11 | 0,29 | 0,09 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,27 | 0,14 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,08 |
| 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,23 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 94,67 | 95,07 | 95,07 | 93,18 | 94,21 | 94,84 | 94,44 | 94,79 | 94,77 | 91,85 | 91,37 | 91,35 | 91,44 | 90,55 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 4,69 | 2,35 | 1,89 | 4,93 | 2,13 | 4,77 | 1,87 | 4,57 | 4,69 | 1,43 | 1,26 | 1,18 | 0,85 | 2,01 |
| 25,37 | 28,13 | 28,64 | 24,91 | 28,34 | 25,26 | 28,61 | 25,85 | 25,18 | 25,51 | 25,44 | 25,80 | 26,51 | 26,98 |
| 62,19 | 67,30 | 68,54 | 60,27 | 67,56 | 61,94 | 68,15 | 62,43 | 61,71 | 68,22 | 68,04 | 67,89 | 67,78 | 65,31 |
| 1,91 | 1,23 | 1,00 | 1,94 | 0,89 | 2,02 | 0,78 | 1,64 | 2,12 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 1,21 |
| 1,83 | 0,85 | 0,66 | 1,79 | 0,63 | 1,84 | 0,57 | 1,75 | 1,93 | 2,76 | 2,78 | 2,49 | 2,28 | 0,59 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,49 | 1,83 | 1,00 | 4,85 | 1,12 | 4,82 | 0,91 | 4,38 | 4,92 | 0,40 | 0,43 | 0,40 | 0,50 | 0,91 |
| 0,12 | 0,08 | 0,16 | 0,04 | 0,25 | 0,11 | 0,29 | 0,09 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,27 | 0,14 | 0,02 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,08 |
| 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,23 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA12_6 | AXA12_7 | AXA12_8 | AXA12_9 | AXA12_10 | AXA12_11 | AXA12_12 | AXA12_13 | AXA12_14 | AXA12_15 | AXA17_1 | AXA17_2 | AXA17_3 |
|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| 1,68 | 2,62 | 0,73 | 1,61 | 0,94 | 1,07 | 1,11 | 1,51 | 1,25 | 4,17 | 0,54 | 0,05 | 1,68 |
| 87,05 | 84,74 | 87,76 | 86,00 | 88,18 | 86,73 | 86,31 | 85,55 | 88,67 | 82,59 | 92,15 | 93,22 | 89,98 |
| 0,15 | 1,05 | 0,03 | 0,33 | 0,00 | 0,23 | 0,09 | 0,39 | 0,12 | 1,90 | 0,11 | 0,00 | 0,52 |
| 2,19 | 1,41 | 2,27 | 1,69 | 1,35 | 1,56 | 2,08 | 2,61 | 0,68 | 1,04 | 0,31 | 0,21 | 0,62 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,62 | 1,09 | 0,35 | 0,75 | 0,32 | 0,52 | 0,25 | 0,46 | 0,24 | 1,29 | 0,49 | 0,86 | 0,70 |
| 0,05 | 0,06 | 0,19 | 0,04 | 0,04 | 0,18 | 0,24 | 0,26 | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,10 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,16 | 0,24 |
| 91,81 | 91,01 | 91,41 | 90,50 | 90,87 | 90,36 | 90,18 | 90,82 | 91,06 | 91,13 | 93,89 | 94,62 | 93,93 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| 1,68 | 2,62 | 0,73 | 1,61 | 0,94 | 1,07 | 1,11 | 1,51 | 1,25 | 4,17 | 0,54 | 0,05 | 1,68 |
| 26,34 | 25,98 | 26,30 | 26,43 | 27,77 | 26,75 | 25,93 | 25,00 | 28,42 | 24,95 | 30,44 | 31,22 | 29,12 |
| 67,47 | 65,30 | 68,30 | 66,20 | 67,14 | 66,66 | 67,11 | 67,29 | 66,95 | 64,06 | 68,58 | 68,90 | 67,64 |
| 0,15 | 1,05 | 0,03 | 0,33 | 0,00 | 0,23 | 0,09 | 0,39 | 0,12 | 1,90 | 0,11 | 0,00 | 0,52 |
| 2,19 | 1,41 | 2,27 | 1,69 | 1,35 | 1,56 | 2,08 | 2,61 | 0,68 | 1,04 | 0,31 | 0,21 | 0,62 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,62 | 1,09 | 0,35 | 0,75 | 0,32 | 0,52 | 0,25 | 0,46 | 0,24 | 1,29 | 0,49 | 0,86 | 0,70 |
| 0,05 | 0,06 | 0,19 | 0,04 | 0,04 | 0,18 | 0,24 | 0,26 | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,10 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,07 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,16 | 0,24 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA17_4 | AXA17_5 | AXA17_6 | AXA17_7 | AXA17_8 | AXA17_9 | AXA17_10 | AXA17_11 | AXA17_12 | AXA18_1 | AXA18_2 | AXA18_3 | AXA18_4 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,04 |
| 1,01 | 1,05 | 0,78 | 0,87 | 0,39 | 0,43 | 2,29 | 2,02 | 1,10 | 0,28 | 0,11 | 0,26 | 0,04 |
| 91,51 | 91,71 | 92,04 | 92,52 | 91,88 | 93,21 | 89,17 | 89,55 | 91,99 | 92,23 | 91,51 | 91,63 | 92,27 |
| 0,12 | 0,33 | 0,27 | 0,34 | 0,11 | 0,07 | 0,67 | 0,72 | 0,32 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,52 | 0,45 | 0,40 | 0,43 | 0,30 | 0,29 | 0,82 | 0,61 | 0,44 | 0,30 | 0,20 | 0,27 | 0,17 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,74 | 0,64 | 0,87 | 0,81 | 0,86 | 0,70 | 0,77 | 0,64 | 0,60 | 0,76 | 0,79 | 0,81 | 0,49 |
| 0,06 | 0,06 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,10 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 |
| 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0,09 |
| 0,22 | 0,21 | 0,13 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,21 | 0,19 | 0,20 | 0,90 | 0,80 | 0,79 | 0,66 |
| 94,24 | 94,55 | 94,73 | 95,31 | 93,83 | 95,05 | 94,04 | 93,81 | 94,76 | 94,75 | 93,59 | 93,90 | 93,95 |
| 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,04 |
| 1,01 | 1,05 | 0,78 | 0,87 | 0,39 | 0,43 | 2,29 | 2,02 | 1,10 | 0,28 | 0,11 | 0,26 | 0,04 |
| 30,23 | 30,03 | 30,24 | 30,29 | 30,42 | 30,87 | 28,61 | 28,83 | 30,16 | 31,35 | 31,31 | 31,38 | 31,24 |
| 68,10 | 68,55 | 68,68 | 69,16 | 68,31 | 69,29 | 67,30 | 67,48 | 68,71 | 67,66 | 66,90 | 66,96 | 67,83 |
| 0,12 | 0,33 | 0,27 | 0,34 | 0,11 | 0,07 | 0,67 | 0,72 | 0,32 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 0,52 | 0,45 | 0,40 | 0,43 | 0,30 | 0,29 | 0,82 | 0,61 | 0,44 | 0,30 | 0,20 | 0,27 | 0,17 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,74 | 0,64 | 0,87 | 0,81 | 0,86 | 0,70 | 0,77 | 0,64 | 0,60 | 0,76 | 0,79 | 0,81 | 0,49 |
| 0,06 | 0,06 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,10 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 |
| 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0,09 |
| 0,22 | 0,21 | 0,13 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,21 | 0,19 | 0,20 | 0,90 | 0,80 | 0,79 | 0,66 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA18_5 | AXA18_6 | AXA18_7 | AXA18_8 | AXA18_9 | AXA18_10 | AXA18_11 | AXA18_12 | AXA24_1 | AXA24_2 | AXA24_4 | AXA24_5 | AXA24_6 | AXA24_7 |
|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 |
| 0,08 | 0,06 | 0,18 | 0,22 | 0,02 | 0,39 | 0,04 | 0,04 | 0,34 | 0,01 | 0,57 | 0,35 | 0,78 | 1,60 |
| 92,74 | 93,12 | 92,05 | 92,65 | 92,76 | 92,50 | 92,90 | 93,09 | 92,02 | 92,52 | 92,60 | 92,63 | 92,27 | 91,52 |
| 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,13 | 0,31 | 0,53 |
| 0,21 | 0,20 | 0,25 | 0,18 | 0,20 | 0,34 | 0,21 | 0,18 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,14 | 0,17 | 0,28 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,62 | 0,60 | 0,75 | 0,55 | 0,74 | 0,62 | 0,67 | 0,65 | 0,71 | 0,79 | 0,51 | 0,71 | 0,69 | 0,97 |
| 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,11 | 0,02 | 0,17 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,03 |
| 0,23 | 0,24 | 0,26 | 0,21 | 0,33 | 0,40 | 0,38 | 0,35 | 1,54 | 1,16 | 0,47 | 0,50 | 0,66 | 0,49 |
| 93,99 | 94,37 | 93,68 | 93,95 | 94,18 | 94,49 | 94,32 | 94,44 | 94,82 | 94,71 | 94,39 | 94,71 | 95,02 | 95,53 |
| 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 |
| 0,08 | 0,06 | 0,18 | 0,22 | 0,02 | 0,39 | 0,04 | 0,04 | 0,34 | 0,01 | 0,57 | 0,35 | 0,78 | 1,60 |
| 31,11 | 31,08 | 30,74 | 30,99 | 31,23 | 30,87 | 31,32 | 31,33 | 32,55 | 32,31 | 31,35 | 31,21 | 31,16 | 30,63 |
| 68,50 | 68,95 | 68,14 | 68,52 | 68,38 | 68,50 | 68,44 | 68,63 | 66,09 | 66,90 | 68,07 | 68,27 | 67,91 | 67,67 |
| 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,13 | 0,31 | 0,53 |
| 0,21 | 0,20 | 0,25 | 0,18 | 0,20 | 0,34 | 0,21 | 0,18 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,14 | 0,17 | 0,28 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,62 | 0,60 | 0,75 | 0,55 | 0,74 | 0,62 | 0,67 | 0,65 | 0,71 | 0,79 | 0,51 | 0,71 | 0,69 | 0,97 |
| 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,11 | 0,02 | 0,17 | 0,03 | 0,06 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,03 |
| 0,23 | 0,24 | 0,26 | 0,21 | 0,33 | 0,40 | 0,38 | 0,35 | 1,54 | 1,16 | 0,47 | 0,50 | 0,66 | 0,49 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA24_8 | AXA24_9 | AXA24_10 | AXA24_11 | AXA24_12 | AXA24_13 | AXA24_14 | AXA24_15 | AXA27_1 | AXA27_2 | AXA27_3 | AXA27_4 | AXA27_5 | AXA27_6 |
|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,70 | 0,00 | 0,02 | 0,19 | 0,01 | 0,29 | 0,08 | 0,41 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 |
| 92,96 | 92,43 | 92,62 | 92,43 | 92,29 | 92,23 | 91,07 | 91,86 | 91,92 | 93,19 | 92,17 | 92,33 | 92,12 | 92,94 |
| 0,21 | 0,07 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,12 | 0,03 | 0,15 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,24 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 1,48 | 0,78 | 1,40 | 1,31 | 1,46 | 1,46 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| 0,69 | 0,80 | 0,70 | 0,81 | 0,68 | 0,66 | 0,69 | 0,87 | 1,05 | 0,37 | 0,84 | 0,57 | 0,97 | 0,93 |
| 0,13 | 0,11 | 0,06 | 0,10 | 0,13 | 0,03 | 0,16 | 0,13 | 0,16 | 0,04 | 0,15 | 0,11 | 0,14 | 0,15 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| 0,44 | 1,14 | 1,12 | 1,28 | 1,22 | 1,07 | 1,86 | 1,48 | 0,17 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,18 |
| 95,44 | 94,69 | 94,68 | 95,02 | 94,43 | 94,57 | 94,06 | 95,10 | 94,95 | 94,62 | 94,81 | 94,58 | 94,95 | 95,82 |
| 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,70 | 0,00 | 0,02 | 0,19 | 0,01 | 0,29 | 0,08 | 0,41 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 |
| 31,15 | 32,21 | 32,22 | 32,34 | 32,32 | 32,06 | 32,55 | 32,38 | 29,23 | 30,19 | 29,33 | 29,45 | 29,39 | 29,63 |
| 68,69 | 66,92 | 67,12 | 66,79 | 66,65 | 66,87 | 65,04 | 66,10 | 69,68 | 70,01 | 69,83 | 69,89 | 69,71 | 70,36 |
| 0,21 | 0,07 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,12 | 0,03 | 0,15 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,24 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 1,48 | 0,78 | 1,40 | 1,31 | 1,46 | 1,46 |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| 0,69 | 0,80 | 0,70 | 0,81 | 0,68 | 0,66 | 0,69 | 0,87 | 1,05 | 0,37 | 0,84 | 0,57 | 0,97 | 0,93 |
| 0,13 | 0,11 | 0,06 | 0,10 | 0,13 | 0,03 | 0,16 | 0,13 | 0,16 | 0,04 | 0,15 | 0,11 | 0,14 | 0,15 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| 0,44 | 1,14 | 1,12 | 1,28 | 1,22 | 1,07 | 1,86 | 1,48 | 0,17 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,18 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.3 : analyses EPMA des magnétites

| AXA27_7 | AXA27_8 | AXA27_9 | AXA27_10 | AXA28_2 | AXA28_3 | AXA28_4 | AXA28_5 | AXA28_6 | AXA28_7 | AXA28_8 |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 93,19 | 92,78 | 92,50 | 92,39 | 87,59 | 87,15 | 87,78 | 87,54 | 87,89 | 87,88 | 87,61 |
| 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,14 | 1,11 | 1,21 | 1,47 | 6,06 | 5,92 | 5,91 | 5,92 | 5,76 | 5,90 | 5,88 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,57 | 0,50 | 0,44 | 1,13 | 0,26 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| 0,15 | 0,11 | 0,14 | 0,19 | 0,23 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,22 | 0,22 | 0,20 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| 0,15 | 0,13 | 0,11 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 95,37 | 94,89 | 94,55 | 95,46 | 94,17 | 93,52 | 94,19 | 93,96 | 94,14 | 94,29 | 93,94 |
| | | | | | | | | | | |
| 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 29,89 | 29,67 | 29,44 | 29,56 | 21,85 | 21,94 | 22,03 | 22,05 | 22,32 | 22,15 | 22,17 |
| 70,35 | 70,13 | 70,09 | 69,83 | 73,06 | 72,47 | 73,07 | 72,79 | 72,87 | 73,05 | 72,73 |
| 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,14 | 1,11 | 1,21 | 1,47 | 6,06 | 5,92 | 5,91 | 5,92 | 5,76 | 5,90 | 5,88 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,57 | 0,50 | 0,44 | 1,13 | 0,26 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| 0,15 | 0,11 | 0,14 | 0,19 | 0,23 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,22 | 0,22 | 0,20 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| 0,15 | 0,13 | 0,11 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.4 : analyses EPMA des pyrites

| | Co | Mn | Sn | Fe | S | As | Cu | Ni | Total |
|----------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| (wt %) | | | | | | | | | |
| AXA13_1 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 46,68 | 50,98 | 0,10 | 0,00 | 0,10 | 97,94 |
| AXA13_10 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,37 | 50,42 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 96,90 |
| AXA13_2 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,71 | 50,77 | 0,07 | 0,00 | 0,06 | 97,68 |
| AXA13_3 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 46,68 | 50,56 | 0,11 | 0,00 | 0,03 | 97,47 |
| AXA13_4 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 46,66 | 50,86 | 0,09 | 0,00 | 0,25 | 97,94 |
| AXA13_7 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 46,58 | 50,67 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 97,36 |
| AXA13_8 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,44 | 50,81 | 0,09 | 0,00 | 0,18 | 97,58 |
| AXA13_9 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,47 | 50,89 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 97,45 |
| AXA13_a | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 46,77 | 50,49 | 0,16 | 0,00 | 0,08 | 97,59 |
| AXA13_b | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,76 | 50,55 | 0,07 | 0,00 | 0,04 | 97,48 |
| AXA13_c | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,72 | 51,01 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 97,82 |
| AXA18_a | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 46,15 | 50,47 | 0,20 | 0,00 | 0,19 | 97,10 |
| AXA18_b | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 45,95 | 50,50 | 0,19 | 0,00 | 0,40 | 97,33 |
| AXA18_c | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 46,07 | 50,97 | 0,13 | 0,00 | 0,03 | 97,40 |
| AXA18_d | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,22 | 50,77 | 0,17 | 0,00 | 0,12 | 97,29 |
| AXA18_f | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,28 | 51,27 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 97,59 |
| AXA18_g | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 45,83 | 50,95 | 0,12 | 0,00 | 0,28 | 97,69 |
| AXA18_h | 0,07 | 0,01 | 0,00 | 46,32 | 50,82 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 97,30 |
| AXA18_i | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,63 | 50,58 | 0,06 | 0,00 | 0,07 | 97,38 |
| AXA18_j | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,61 | 50,83 | 0,10 | 0,00 | 0,11 | 97,68 |
| AXA18_k | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,74 | 50,82 | 0,11 | 0,00 | 0,03 | 97,74 |
| AXA18_l | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 46,68 | 51,23 | 0,23 | 0,00 | 0,02 | 98,17 |
| AXA21_a | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 46,14 | 51,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 97,35 |
| AXA21_b | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,27 | 50,63 | 0,06 | 0,00 | 0,01 | 97,01 |
| AXA21_c | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 46,51 | 50,64 | 0,09 | 0,00 | 0,02 | 97,36 |
| AXA21_d | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 46,51 | 50,71 | 0,09 | 0,00 | 0,03 | 97,38 |
| AXA21_e | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,61 | 51,11 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 97,81 |
| AXA21_f | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,49 | 50,93 | 0,10 | 0,00 | 0,02 | 97,59 |
| AXA21_g | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,47 | 50,46 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 97,00 |
| AXA21_h | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,48 | 50,46 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 97,00 |
| AXA21_i | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 46,38 | 50,50 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 97,12 |
| AXA21_j | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 46,21 | 50,95 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 97,34 |
| AXA28_a | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,72 | 50,80 | 0,06 | 0,00 | 0,01 | 97,62 |
| AXA28_b | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,78 | 51,21 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 98,04 |
| AXA28_c | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 46,35 | 51,08 | 0,19 | 0,00 | 0,03 | 97,98 |
| AXA28_d | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,58 | 50,69 | 0,20 | 0,00 | 0,03 | 97,55 |
| AXA28_e | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,65 | 50,56 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 97,32 |
| AXA28_f | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 47,03 | 50,79 | 0,05 | 0,00 | 0,02 | 97,94 |
| AXA28_g | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,60 | 50,29 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 97,01 |
| AXA28_h | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,47 | 50,87 | 0,05 | 0,00 | 0,02 | 97,43 |
| AXA28_i | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 46,51 | 51,14 | 0,12 | 0,00 | 0,03 | 97,88 |
| AXA28_j | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,66 | 50,85 | 0,05 | 0,00 | 0,02 | 97,60 |
| AXA28_k | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,57 | 50,76 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 97,35 |
| AXA28_l | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,63 | 51,11 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 97,86 |
| AXA7_1 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 46,63 | 50,99 | 0,11 | 0,00 | 0,04 | 97,86 |
| AXA7_10 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 46,64 | 50,71 | 0,18 | 0,00 | 0,01 | 97,54 |
| AXA7_11 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 46,64 | 51,02 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 98,01 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.4 : analyses EPMA des pyrites

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| AXA7_12 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 46,38 | 50,92 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 97,67 |
| AXA7_2 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,26 | 51,11 | 0,18 | 0,00 | 0,03 | 97,63 |
| AXA7_3 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 46,15 | 51,31 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 97,84 |
| AXA7_4 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 46,29 | 50,77 | 0,15 | 0,00 | 0,35 | 97,64 |
| AXA7_5 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,30 | 50,43 | 0,08 | 0,00 | 0,28 | 97,15 |
| AXA7_7 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 46,31 | 50,59 | 0,08 | 0,00 | 0,05 | 97,37 |
| AXA7_8 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 47,08 | 51,23 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 98,39 |
| OUK102_1 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,10 | 52,16 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 98,35 |
| OUK102_10 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 46,23 | 52,23 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 98,74 |
| OUK102_11 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 46,43 | 52,37 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 99,07 |
| OUK102_12 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 46,33 | 51,92 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 98,65 |
| OUK102_13 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 46,80 | 51,79 | 0,08 | 0,00 | 0,05 | 98,99 |
| OUK102_14 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 46,76 | 51,78 | 0,13 | 0,00 | 0,03 | 98,94 |
| OUK102_15 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 46,73 | 52,03 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 98,91 |
| OUK102_17 | 0,53 | 0,00 | 0,00 | 46,23 | 51,93 | 0,09 | 0,00 | 0,04 | 98,81 |
| OUK102_18 | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 46,58 | 51,63 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 98,51 |
| OUK102_2 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,13 | 52,50 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 98,70 |
| OUK102_3 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,61 | 52,24 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 98,90 |
| OUK102_4 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,30 | 52,21 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 98,57 |
| OUK102_5 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,53 | 52,00 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 98,59 |
| OUK102_6 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,16 | 51,79 | 0,07 | 0,00 | 0,04 | 98,06 |
| OUK102_7 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,68 | 51,70 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 98,43 |
| OUK102_8 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,33 | 52,18 | 0,07 | 0,00 | 0,02 | 98,60 |
| OUK102_9 | 0,23 | 0,02 | 0,00 | 46,29 | 52,46 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 99,03 |
| OUK106_1 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,50 | 51,78 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 98,36 |
| OUK106_2 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,35 | 52,08 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 98,49 |
| OUK106_3 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,40 | 51,74 | 0,09 | 0,00 | 0,04 | 98,28 |
| OUK106_4 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,46 | 51,88 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 98,36 |
| OUK106_5 | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,16 | 52,48 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 98,69 |
| OUK106_a | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,23 | 51,99 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 98,31 |
| OUK106_b | n.a. | 0,00 | 0,00 | 45,87 | 52,15 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 98,06 |
| OUK106_c | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,16 | 51,80 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | 98,07 |
| OUK106_e | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,10 | 51,84 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 98,01 |
| OUK106_f | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,53 | 51,90 | 0,06 | 0,00 | 0,01 | 98,50 |
| OUK106_g | n.a. | 0,00 | 0,00 | 45,89 | 52,26 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 98,18 |
| OUK106_h | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,33 | 52,20 | 0,08 | 0,00 | 0,02 | 98,63 |
| OUK106_i | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,06 | 52,06 | 0,07 | 0,00 | 0,03 | 98,21 |
| OUK106_j | n.a. | 0,00 | 0,00 | 46,03 | 52,40 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 98,48 |
| OUK106_k | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,30 | 51,79 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 98,18 |
| OUK106_l | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,30 | 51,67 | 0,08 | 0,00 | 0,01 | 98,09 |
| OUK106_m | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 46,50 | 51,87 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 98,55 |
| OUK106_n | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,52 | 51,76 | 0,07 | 0,00 | 0,02 | 98,44 |
| OUK106_o | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 46,12 | 51,31 | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 98,03 |
| OUK11_a | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,60 | 51,81 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 98,48 |
| OUK11_b | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 46,80 | 51,85 | 0,06 | 0,00 | 0,01 | 98,81 |
| OUK11_c | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,56 | 51,04 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 97,72 |
| OUK11_d | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 46,59 | 50,78 | 0,15 | 0,00 | 0,03 | 97,67 |
| OUK11_g | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 46,13 | 50,46 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 96,86 |
| OUK19_1 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,88 | 51,44 | 0,08 | 0,00 | 0,16 | 98,60 |
| OUK19_2 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,81 | 51,74 | 0,09 | 0,00 | 0,07 | 98,74 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.4 : analyses EPMA des pyrites

| | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| OUK19_4 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 46,66 | 51,70 | 0,08 | 0,00 | 0,16 | 98,73 |
| OUK19_5 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 46,47 | 51,74 | 0,07 | 0,00 | 0,06 | 98,58 |
| OUK19_6 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 46,15 | 51,79 | 0,08 | 0,00 | 0,13 | 98,38 |
| OUK19_a | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,79 | 51,83 | 0,08 | 0,00 | 0,20 | 98,92 |
| OUK19_b | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,94 | 51,77 | 0,04 | 0,00 | 0,16 | 98,94 |
| OUK19_c | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,79 | 51,83 | 0,06 | 0,00 | 0,04 | 98,78 |
| SET1_a | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,66 | 51,56 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 98,34 |
| SET1_b | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,61 | 51,05 | 0,11 | 0,00 | 0,01 | 97,83 |
| SET1_c | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,38 | 51,67 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 98,18 |
| SET1_d | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 46,46 | 51,23 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 97,82 |
| SET1_e | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,47 | 50,99 | 0,09 | 0,00 | 0,20 | 97,78 |
| SET1_f | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,58 | 51,16 | 0,12 | 0,00 | 0,09 | 98,00 |
| SET1_g | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,44 | 51,27 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 97,86 |
| SET1_h | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,59 | 51,29 | 0,14 | 0,00 | 0,03 | 98,07 |
| SET1_i | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,64 | 51,24 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 98,23 |
| SET1_j | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,24 | 51,16 | 0,17 | 0,00 | 0,08 | 97,66 |
| SET1_k | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,63 | 51,09 | 0,09 | 0,00 | 0,01 | 97,83 |
| SET1_l | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,24 | 51,12 | 0,16 | 0,00 | 0,22 | 97,76 |
| SET1_m | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,45 | 51,07 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 97,71 |
| SET1_n | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 46,56 | 51,05 | 0,14 | 0,00 | 0,03 | 97,84 |
| SET1_o | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,58 | 51,17 | 0,15 | 0,00 | 0,02 | 97,97 |
| SET11b_a | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,48 | 51,05 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 97,85 |
| SET11b_b | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,28 | 50,88 | 0,32 | 0,00 | 0,03 | 97,56 |
| SET11b_c | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,23 | 50,96 | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 97,65 |
| SET11b_d | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 46,27 | 51,09 | 0,35 | 0,00 | 0,01 | 97,77 |
| SET11b_e | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 46,26 | 51,19 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 97,74 |
| SET11b_f | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 46,53 | 50,91 | 0,27 | 0,00 | 0,05 | 97,80 |
| SET11b_g | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 46,25 | 51,56 | 0,06 | 0,00 | 0,05 | 97,93 |
| SET11b_h | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 46,61 | 50,80 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 97,54 |
| SET11b_i | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,37 | 51,59 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 98,09 |
| SET11b_j | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 46,38 | 51,30 | 0,06 | 0,00 | 0,10 | 97,87 |
| SET11b_k | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 46,63 | 51,56 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 98,23 |
| SET13_10 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 45,00 | 48,98 | 0,31 | 0,00 | 0,09 | 94,42 |

n.a. : non analysé

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| | SET11a-8 | SET11a-16 | SET11a-18 | SET11a-28 | SET11a-29 | SET11a-30 | SET11a-38 | SET11a-39 | OUK6_2 | OUK6_4 | OUK6_5 | OUK6_8 | OUK6_9 |
|--------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (wt %) | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 25,51 | 29,49 | 27,32 | 28,75 | 29,38 | 31,12 | 28,81 | 27,50 | 29,16 | 28,98 | 29,23 | 30,17 | 29,65 |
| Al ₂ O ₃ | 19,25 | 18,62 | 19,28 | 19,04 | 19,15 | 17,59 | 17,25 | 19,19 | 16,98 | 17,26 | 17,34 | 16,16 | 17,15 |
| TiO ₂ | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| FeO | 40,93 | 35,80 | 39,46 | 36,84 | 38,51 | 31,10 | 32,77 | 39,91 | 17,88 | 18,10 | 17,58 | 18,15 | 16,93 |
| MnO | 0,04 | 0,07 | 0,18 | 0,07 | 0,06 | 0,61 | 0,54 | 0,11 | 0,24 | 0,21 | 0,27 | 0,18 | 0,30 |
| MgO | 0,68 | 1,39 | 1,83 | 1,91 | 2,24 | 6,60 | 7,18 | 1,77 | 22,10 | 22,01 | 21,34 | 21,26 | 22,19 |
| CaO | 0,11 | 0,39 | 0,25 | 0,28 | 0,35 | 0,31 | 0,29 | 0,10 | 0,07 | 0,13 | 0,24 | 0,11 | 0,06 |
| Na ₂ O | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,01 | 0,05 | 0,50 | 0,60 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,00 |
| K ₂ O | 0,34 | 0,95 | 0,34 | 0,72 | 0,84 | 0,47 | 0,38 | 0,52 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,06 |
| F | 0,00 | 0,08 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,17 | 0,15 | 0,20 | 0,16 | 0,15 |
| Cl | 0,66 | 0,47 | 0,45 | 0,31 | 0,35 | 0,02 | 0,12 | 0,37 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Total | 87,46 | 87,14 | 89,07 | 87,93 | 90,89 | 88,36 | 87,95 | 89,40 | 86,58 | 86,85 | 86,13 | 86,20 | 86,45 |
| <i>Structural formula</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Si | 5,91 | 6,60 | 6,11 | 6,40 | 6,37 | 6,66 | 6,31 | 6,13 | 5,98 | 5,93 | 6,01 | 6,21 | 6,05 |
| Al IV | 2,09 | 1,40 | 1,89 | 1,60 | 1,63 | 1,34 | 1,69 | 1,87 | 2,02 | 2,07 | 1,99 | 1,79 | 1,95 |
| Al VI | 3,17 | 3,52 | 3,20 | 3,40 | 3,26 | 3,09 | 2,76 | 3,18 | 2,08 | 2,09 | 2,22 | 2,13 | 2,17 |
| Ti | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fe | 7,94 | 6,71 | 7,38 | 6,86 | 6,98 | 5,56 | 6,00 | 7,45 | 3,07 | 3,10 | 3,02 | 3,12 | 2,89 |
| Mn | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,11 | 0,10 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,05 |
| Mg | 0,23 | 0,46 | 0,61 | 0,63 | 0,72 | 2,10 | 2,34 | 0,59 | 6,76 | 6,71 | 6,54 | 6,52 | 6,75 |
| Ca | 0,03 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| Na | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,21 | 0,26 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| K | 0,10 | 0,27 | 0,10 | 0,20 | 0,23 | 0,13 | 0,11 | 0,15 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| F | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,11 | 0,10 | 0,13 | 0,11 | 0,10 |
| Cl | 0,26 | 0,18 | 0,17 | 0,12 | 0,13 | 0,01 | 0,05 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| OH | 15,74 | 15,76 | 15,83 | 15,84 | 15,87 | 15,99 | 15,94 | 15,86 | 15,89 | 15,90 | 15,87 | 15,89 | 15,90 |
| (Fe+Mn)/(Fe+Mn+Mg) | 0,97 | 0,94 | 0,92 | 0,92 | 0,91 | 0,73 | 0,72 | 0,93 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,33 | 0,30 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| OUK6_13 | OUK6_14 | OUK6_15 | OUK8-2_8 | OUK8-2_9b | OUK8-2_14 | OUK8-2_17 | OUK7a_1b | OUK7a_1c | OUK7a_2 | OUK7a_2b | OUK7a_7 | OUK7a_9 | OUK7a_8 | OUK7a_10 |
|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|
| 29,39 | 29,61 | 29,45 | 28,70 | 29,99 | 30,05 | 31,98 | 28,79 | 29,09 | 28,61 | 28,02 | 27,78 | 28,69 | 28,58 | 27,15 |
| 15,75 | 16,90 | 15,96 | 16,44 | 16,01 | 16,04 | 14,34 | 16,54 | 16,35 | 16,25 | 16,56 | 16,14 | 16,21 | 16,25 | 16,47 |
| 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| 20,91 | 19,93 | 20,43 | 20,83 | 17,31 | 17,42 | 18,73 | 22,71 | 22,81 | 24,84 | 25,47 | 26,67 | 25,39 | 25,09 | 30,67 |
| 0,06 | 0,27 | 0,35 | 0,04 | 0,22 | 0,09 | 0,06 | 0,71 | 0,50 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,51 | 0,40 | 0,47 |
| 19,26 | 20,46 | 19,39 | 19,27 | 21,91 | 21,52 | 19,88 | 16,74 | 16,07 | 15,08 | 14,71 | 13,98 | 14,40 | 15,05 | 11,32 |
| 0,06 | 0,04 | 0,15 | 0,17 | 0,38 | 0,08 | 0,86 | 0,06 | 0,17 | 0,14 | 0,13 | 0,34 | 0,21 | 0,27 | 0,15 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,04 |
| 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,08 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,03 |
| 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,16 | 0,21 | 0,21 | 0,26 | 0,09 | 0,14 | 0,12 | 0,06 | 0,13 | 0,17 | 0,10 | 0,15 |
| 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 85,59 | 87,37 | 85,90 | 85,55 | 86,04 | 85,38 | 86,06 | 85,62 | 85,21 | 85,35 | 85,31 | 85,44 | 85,54 | 85,77 | 86,41 |
| 6,19 | 6,07 | 6,17 | 6,05 | 6,17 | 6,22 | 6,60 | 6,13 | 6,23 | 6,18 | 6,08 | 6,08 | 6,21 | 6,15 | 6,01 |
| 1,81 | 1,93 | 1,83 | 1,95 | 1,83 | 1,78 | 1,40 | 1,87 | 1,77 | 1,82 | 1,92 | 1,92 | 1,79 | 1,85 | 1,99 |
| 2,09 | 2,15 | 2,12 | 2,13 | 2,05 | 2,13 | 2,09 | 2,29 | 2,35 | 2,32 | 2,32 | 2,24 | 2,34 | 2,28 | 2,30 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 3,68 | 3,42 | 3,58 | 3,67 | 2,98 | 3,01 | 3,23 | 4,05 | 4,08 | 4,49 | 4,62 | 4,88 | 4,59 | 4,52 | 5,68 |
| 0,01 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,13 | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,07 | 0,09 |
| 6,04 | 6,25 | 6,06 | 6,05 | 6,72 | 6,64 | 6,12 | 5,31 | 5,12 | 4,85 | 4,76 | 4,56 | 4,64 | 4,83 | 3,73 |
| 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,08 | 0,02 | 0,19 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,04 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 0,10 | 0,08 | 0,11 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,17 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,04 | 0,09 | 0,11 | 0,07 | 0,11 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15,90 | 15,91 | 15,89 | 15,89 | 15,86 | 15,86 | 15,83 | 15,94 | 15,91 | 15,92 | 15,96 | 15,91 | 15,88 | 15,93 | 15,89 |
| 0,38 | 0,36 | 0,38 | 0,38 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,44 | 0,45 | 0,48 | 0,50 | 0,52 | 0,50 | 0,49 | 0,61 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| OUK7a_12 | OUK7a_13 | OUK7a_15 | OUK7a_17 | OUK7b_2 | OUK7c_1 | OUK7c_2 | OUK7c_3 | OUK7c_4 | OUK7c_5 | OUK7c_6 | OUK7c_7 | OUK7c_8 | OUK4-2_13 | OUK4-2_14 |
|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| 26,35 | 25,62 | 25,48 | 28,19 | 28,66 | 29,91 | 29,44 | 29,11 | 29,10 | 26,32 | 29,51 | 25,96 | 26,23 | 31,56 | 31,52 |
| 16,75 | 16,90 | 17,38 | 16,77 | 16,87 | 16,94 | 17,19 | 15,66 | 16,56 | 17,11 | 16,37 | 17,41 | 17,00 | 15,90 | 16,61 |
| 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,09 |
| 31,69 | 32,70 | 31,90 | 25,64 | 23,89 | 28,29 | 26,57 | 27,36 | 25,94 | 31,76 | 24,06 | 31,85 | 33,17 | 17,48 | 17,36 |
| 0,79 | 0,70 | 1,09 | 0,40 | 0,74 | 0,12 | 0,27 | 0,43 | 0,37 | 0,81 | 0,27 | 0,80 | 0,91 | 0,32 | 0,30 |
| 10,70 | 9,97 | 10,38 | 15,17 | 15,01 | 11,57 | 14,60 | 14,02 | 14,64 | 10,32 | 15,89 | 10,29 | 10,55 | 20,30 | 21,42 |
| 0,05 | 0,12 | 0,10 | 0,08 | 0,11 | 0,23 | 0,17 | 0,14 | 0,19 | 0,36 | 0,25 | 0,02 | 0,04 | 0,29 | 0,38 |
| 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,37 | 0,13 | 0,01 | 0,08 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,24 | 0,24 |
| 0,12 | 0,06 | 0,12 | 0,07 | 0,13 | 0,16 | 0,05 | 0,13 | 0,12 | 0,11 | 0,14 | 0,03 | 0,02 | 0,20 | 0,26 |
| 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 86,44 | 86,15 | 86,43 | 86,31 | 85,46 | 87,56 | 88,44 | 86,89 | 87,02 | 86,76 | 86,45 | 86,42 | 87,97 | 86,21 | 88,07 |
| 5,88 | 5,78 | 5,71 | 6,05 | 6,16 | 6,38 | 6,16 | 6,25 | 6,19 | 5,85 | 6,25 | 5,79 | 5,79 | 6,46 | 6,31 |
| 2,12 | 2,22 | 2,29 | 1,95 | 1,84 | 1,62 | 1,84 | 1,75 | 1,81 | 2,15 | 1,75 | 2,21 | 2,21 | 1,54 | 1,69 |
| 2,28 | 2,27 | 2,30 | 2,29 | 2,43 | 2,63 | 2,40 | 2,22 | 2,34 | 2,34 | 2,33 | 2,38 | 2,21 | 2,29 | 2,23 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 5,91 | 6,17 | 5,98 | 4,60 | 4,29 | 5,04 | 4,65 | 4,92 | 4,61 | 5,91 | 4,26 | 5,95 | 6,12 | 2,99 | 2,91 |
| 0,15 | 0,13 | 0,21 | 0,07 | 0,13 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,15 | 0,05 | 0,15 | 0,17 | 0,06 | 0,05 |
| 3,56 | 3,35 | 3,47 | 4,85 | 4,81 | 3,68 | 4,56 | 4,49 | 4,64 | 3,42 | 5,01 | 3,42 | 3,47 | 6,19 | 6,39 |
| 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,08 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,10 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,06 | 0,06 |
| 0,08 | 0,04 | 0,08 | 0,04 | 0,09 | 0,10 | 0,03 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,02 | 0,01 | 0,13 | 0,17 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15,91 | 15,96 | 15,91 | 15,96 | 15,91 | 15,89 | 15,95 | 15,91 | 15,92 | 15,91 | 15,90 | 15,97 | 15,99 | 15,87 | 15,83 |
| 0,63 | 0,65 | 0,64 | 0,49 | 0,48 | 0,58 | 0,51 | 0,53 | 0,50 | 0,64 | 0,46 | 0,64 | 0,64 | 0,33 | 0,32 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| OUK4-2_15b | OUK4-2_18 | OUK4-2_19 | OUK1_8 | OUK1_8b | OUK1_1 | OUK1_3b | OUK1_2 | OUK1_5 | OUK1_6 | OUK1_13 | OUK1_14 | OUK_1 | OUK4-2_4 | OUK4-2_6 |
|-------------------|------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 32,21 | 31,13 | 31,79 | 31,26 | 31,54 | 31,78 | 31,40 | 30,78 | 33,24 | 32,51 | 29,73 | 30,35 | 28,98 | 31,26 | 33,04 |
| 15,85 | 16,49 | 16,13 | 16,19 | 16,13 | 15,06 | 16,44 | 16,61 | 14,88 | 15,10 | 17,11 | 16,16 | 15,98 | 16,15 | 15,18 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,07 | 0,03 | 0,19 | 0,08 | 0,06 |
| 17,86 | 17,69 | 16,75 | 16,83 | 16,92 | 17,72 | 16,78 | 16,95 | 17,67 | 18,45 | 19,57 | 16,68 | 23,80 | 16,36 | 16,02 |
| 0,22 | 0,36 | 0,24 | 0,28 | 0,43 | 0,41 | 0,34 | 0,26 | 0,27 | 0,60 | 0,46 | 0,45 | 0,41 | 0,32 | 0,30 |
| 20,03 | 20,49 | 21,33 | 21,17 | 21,27 | 20,92 | 21,32 | 22,20 | 20,50 | 20,45 | 20,68 | 21,38 | 15,18 | 21,01 | 19,55 |
| 0,27 | 0,19 | 0,34 | 0,36 | 0,31 | 0,49 | 0,25 | 0,13 | 0,62 | 0,76 | 0,17 | 0,33 | 0,14 | 0,45 | 0,65 |
| 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,05 | 0,06 |
| 0,37 | 0,27 | 0,24 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,10 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,90 | 0,28 | 0,31 |
| 0,19 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,19 | 0,19 | 0,22 | 0,16 | 0,17 | 0,15 | 0,18 | 0,17 | 0,19 | 0,17 | 0,21 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,01 |
| 86,93 | 86,77 | 86,97 | 86,24 | 86,74 | 86,49 | 86,67 | 87,05 | 87,50 | 88,00 | 87,89 | 85,51 | 85,76 | 86,06 | 85,30 |
| 6,54 | 6,34 | 6,42 | 6,37 | 6,39 | 6,49 | 6,36 | 6,22 | 6,68 | 6,55 | 6,05 | 6,25 | 6,23 | 6,38 | 6,77 |
| 1,46 | 1,66 | 1,58 | 1,63 | 1,61 | 1,51 | 1,64 | 1,78 | 1,32 | 1,45 | 1,95 | 1,75 | 1,77 | 1,62 | 1,23 |
| 2,33 | 2,30 | 2,26 | 2,26 | 2,24 | 2,12 | 2,29 | 2,18 | 2,21 | 2,14 | 2,15 | 2,18 | 2,29 | 2,27 | 2,43 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,01 |
| 3,03 | 3,01 | 2,83 | 2,87 | 2,87 | 3,03 | 2,84 | 2,86 | 2,97 | 3,11 | 3,33 | 2,87 | 4,28 | 2,79 | 2,74 |
| 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,10 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 |
| 6,06 | 6,22 | 6,42 | 6,43 | 6,42 | 6,37 | 6,44 | 6,69 | 6,15 | 6,14 | 6,27 | 6,57 | 4,87 | 6,39 | 5,97 |
| 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,11 | 0,05 | 0,03 | 0,13 | 0,16 | 0,04 | 0,07 | 0,03 | 0,10 | 0,14 |
| 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 0,10 | 0,07 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,25 | 0,07 | 0,08 |
| 0,12 | 0,14 | 0,13 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,10 | 0,11 | 0,10 | 0,12 | 0,11 | 0,13 | 0,11 | 0,14 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 15,87 | 15,86 | 15,87 | 15,89 | 15,88 | 15,88 | 15,86 | 15,89 | 15,88 | 15,90 | 15,88 | 15,88 | 15,86 | 15,89 | 15,86 |
| 0,34 | 0,33 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,33 | 0,31 | 0,30 | 0,33 | 0,34 | 0,35 | 0,31 | 0,47 | 0,31 | 0,32 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| <u>OUK4-2_7</u> | <u>OUK4-2_8</u> | <u>OUK4-2_9</u> | <u>OUK4-2_10</u> | <u>OUK4-2_11</u> | <u>OUK4-2_12</u> | <u>OUK8-2_3</u> | <u>OUK8-2_4</u> | <u>OUK8-2_5</u> | <u>OUK8-2_6</u> | <u>AXA9_a1</u> | <u>AXA9_a2</u> | <u>AXA9_a3</u> | <u>AXA9_a4</u> | <u>AXA9_a5</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 31,27 | 33,98 | 33,19 | 32,85 | 34,31 | 33,42 | 29,20 | 29,54 | 29,08 | 29,63 | 27,35 | 27,00 | 26,56 | 26,99 | 26,74 |
| 16,33 | 15,31 | 15,23 | 16,35 | 15,48 | 15,78 | 16,95 | 16,99 | 17,02 | 17,52 | 16,62 | 16,04 | 17,63 | 17,52 | 16,95 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,08 | 0,00 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,07 |
| 16,69 | 16,16 | 17,85 | 16,37 | 17,82 | 15,86 | 22,65 | 22,39 | 19,77 | 22,97 | 35,93 | 38,05 | 40,27 | 35,57 | 36,15 |
| 0,23 | 0,10 | 0,11 | 0,30 | 0,13 | 0,27 | 0,08 | 0,00 | 0,25 | 0,10 | 0,17 | 0,00 | 0,12 | 0,13 | 0,12 |
| 20,49 | 19,08 | 18,51 | 19,32 | 18,32 | 19,73 | 17,46 | 17,73 | 20,71 | 18,02 | 7,69 | 4,30 | 4,97 | 10,12 | 7,14 |
| 0,22 | 0,57 | 0,31 | 0,30 | 0,47 | 0,39 | 0,41 | 0,40 | 0,07 | 0,12 | 0,23 | 0,33 | 0,32 | 0,15 | 0,30 |
| 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,02 |
| 0,21 | 0,47 | 0,48 | 0,64 | 0,70 | 0,50 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,11 | 0,23 | 0,14 | 0,04 | 0,08 |
| 0,15 | 0,23 | 0,19 | 0,16 | 0,24 | 0,24 | 0,22 | 0,24 | 0,12 | 0,24 | 0,05 | 0,00 | 0,06 | 0,04 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,00 | 0,03 |
| 85,53 | 85,84 | 85,84 | 86,23 | 87,37 | 86,15 | 86,98 | 87,24 | 86,99 | 88,63 | 88,17 | 86,06 | 90,16 | 90,57 | 87,57 |
| 6,42 | 6,89 | 6,80 | 6,66 | 6,90 | 6,76 | 6,10 | 6,14 | 5,99 | 6,07 | 6,08 | 6,24 | 5,90 | 5,81 | 5,99 |
| 1,58 | 1,11 | 1,20 | 1,34 | 1,10 | 1,24 | 1,90 | 1,86 | 2,01 | 1,93 | 1,92 | 1,76 | 2,10 | 2,19 | 2,01 |
| 2,37 | 2,56 | 2,48 | 2,57 | 2,57 | 2,52 | 2,28 | 2,30 | 2,12 | 2,30 | 2,43 | 2,61 | 2,52 | 2,25 | 2,47 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 2,86 | 2,74 | 3,06 | 2,78 | 3,00 | 2,68 | 3,96 | 3,89 | 3,40 | 3,94 | 6,68 | 7,35 | 7,48 | 6,40 | 6,78 |
| 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 6,26 | 5,77 | 5,66 | 5,84 | 5,49 | 5,95 | 5,44 | 5,49 | 6,36 | 5,50 | 2,55 | 1,48 | 1,65 | 3,25 | 2,39 |
| 0,05 | 0,12 | 0,07 | 0,06 | 0,10 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,07 | 0,04 | 0,07 |
| 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 |
| 0,05 | 0,12 | 0,13 | 0,17 | 0,18 | 0,13 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,07 | 0,04 | 0,01 | 0,02 |
| 0,10 | 0,15 | 0,13 | 0,10 | 0,15 | 0,16 | 0,15 | 0,16 | 0,08 | 0,15 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,01 |
| 15,90 | 15,85 | 15,87 | 15,90 | 15,85 | 15,84 | 15,85 | 15,84 | 15,92 | 15,85 | 15,94 | 15,98 | 15,94 | 15,97 | 15,98 |
| 0,32 | 0,32 | 0,35 | 0,33 | 0,35 | 0,31 | 0,42 | 0,41 | 0,35 | 0,42 | 0,72 | 0,83 | 0,82 | 0,66 | 0,74 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| AXA9_a6 | AXA9_a7 | AXA9_a8 | AXA9_a10 | AXA9_a11 | AXA9_a12 | AXA9_a13 | AXA9_a14 | AXA9_a15 | AXA9_a16 | AXA9_a17 | AXA9_a18 | AXA9_a19 | AXA9_a20 | AXA9_a21 |
|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 27,49 | 27,02 | 27,28 | 27,22 | 27,00 | 25,30 | 27,92 | 25,67 | 25,41 | 25,57 | 26,74 | 26,21 | 28,78 | 26,74 | 26,99 |
| 16,49 | 16,78 | 17,35 | 17,12 | 17,57 | 17,27 | 17,58 | 17,05 | 17,40 | 16,95 | 17,47 | 17,52 | 16,71 | 16,58 | 17,45 |
| 0,10 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | 0,01 | 0,03 | 0,10 | 0,00 | 0,12 | 0,09 | 0,10 | 0,05 | 0,14 | 0,01 | 0,00 |
| 33,96 | 32,68 | 33,13 | 37,09 | 36,04 | 40,52 | 33,81 | 38,98 | 38,22 | 33,84 | 37,75 | 34,66 | 35,80 | 33,75 | 35,11 |
| 0,18 | 0,11 | 0,14 | 0,05 | 0,12 | 0,07 | 0,21 | 0,16 | 0,21 | 0,40 | 0,18 | 0,12 | 0,18 | 0,09 | 0,19 |
| 10,60 | 10,40 | 10,32 | 6,24 | 7,63 | 4,31 | 9,20 | 6,19 | 6,67 | 8,53 | 7,13 | 9,91 | 7,96 | 10,19 | 8,60 |
| 0,06 | 0,17 | 0,10 | 0,28 | 0,26 | 0,25 | 0,16 | 0,11 | 0,15 | 0,14 | 0,17 | 0,05 | 0,37 | 0,06 | 0,15 |
| 0,00 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,07 | 0,04 | 0,13 | 0,11 | 0,08 | 0,15 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,07 | 0,01 | 0,04 |
| 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,04 |
| 0,06 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,07 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| 88,97 | 87,39 | 88,43 | 88,28 | 88,82 | 87,89 | 89,18 | 88,28 | 88,29 | 85,60 | 89,60 | 88,63 | 90,06 | 87,44 | 88,57 |
| 5,98 | 5,96 | 5,94 | 6,07 | 5,95 | 5,81 | 6,04 | 5,81 | 5,74 | 5,83 | 5,89 | 5,76 | 6,21 | 5,93 | 5,93 |
| 2,02 | 2,04 | 2,06 | 1,93 | 2,05 | 2,19 | 1,96 | 2,19 | 2,26 | 2,17 | 2,11 | 2,24 | 1,79 | 2,07 | 2,07 |
| 2,21 | 2,32 | 2,39 | 2,56 | 2,51 | 2,49 | 2,52 | 2,36 | 2,36 | 2,39 | 2,43 | 2,30 | 2,46 | 2,25 | 2,46 |
| 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 6,18 | 6,02 | 6,03 | 6,91 | 6,64 | 7,78 | 6,11 | 7,38 | 7,21 | 6,46 | 6,96 | 6,37 | 6,46 | 6,25 | 6,46 |
| 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,08 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,04 |
| 3,44 | 3,42 | 3,35 | 2,07 | 2,51 | 1,48 | 2,96 | 2,09 | 2,24 | 2,90 | 2,34 | 3,25 | 2,56 | 3,37 | 2,82 |
| 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,09 | 0,01 | 0,03 |
| 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 |
| 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| 15,96 | 15,97 | 15,98 | 15,98 | 15,94 | 15,98 | 15,98 | 15,99 | 15,98 | 15,97 | 16,00 | 15,95 | 16,00 | 15,99 | 15,96 |
| 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,77 | 0,73 | 0,84 | 0,67 | 0,78 | 0,76 | 0,69 | 0,75 | 0,66 | 0,72 | 0,65 | 0,70 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| AXA9_a22 | AXA9_a23 | AXA9_a25 | AXA9_a26 | AXA9_a27 | AXA9_a28 | AXA9_a29 | AXA9_a30 | AXA9_a31 | AXA9_a32 | AXA9_a33 | AXA9_a34 | AXA9_a35 | AXA9_a36 | AXA9_a37 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 27,08 | 25,97 | 26,99 | 26,53 | 26,40 | 24,63 | 25,95 | 26,62 | 27,46 | 26,73 | 25,79 | 27,27 | 26,34 | 25,36 | 27,53 |
| 17,26 | 17,84 | 16,54 | 17,26 | 16,60 | 17,68 | 17,26 | 17,57 | 17,07 | 17,30 | 17,19 | 16,70 | 18,12 | 17,36 | 16,21 |
| 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,12 | 0,05 | 0,13 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,13 |
| 35,25 | 36,73 | 33,57 | 33,48 | 33,60 | 41,69 | 35,09 | 35,01 | 33,36 | 33,84 | 34,98 | 35,53 | 41,22 | 41,09 | 35,82 |
| 0,27 | 0,35 | 0,28 | 0,12 | 0,18 | 0,07 | 0,33 | 0,29 | 0,21 | 0,21 | 0,28 | 0,20 | 0,22 | 0,13 | 0,23 |
| 8,91 | 7,70 | 10,96 | 10,02 | 9,90 | 4,62 | 9,70 | 10,03 | 10,05 | 10,23 | 9,63 | 7,11 | 4,60 | 4,32 | 7,17 |
| 0,13 | 0,17 | 0,09 | 0,16 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,16 | 0,02 | 0,07 | 0,35 | 0,14 | 0,14 | 0,40 |
| 0,05 | 0,00 | 0,05 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| 0,06 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,15 | 0,05 | 0,06 | 0,18 |
| 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 0,03 |
| 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,01 |
| 89,05 | 88,89 | 88,50 | 87,69 | 86,76 | 88,99 | 88,51 | 89,83 | 88,51 | 88,43 | 88,04 | 87,33 | 90,74 | 88,56 | 87,70 |
| 5,93 | 5,76 | 5,90 | 5,85 | 5,90 | 5,62 | 5,74 | 5,77 | 5,98 | 5,85 | 5,73 | 6,11 | 5,83 | 5,79 | 6,15 |
| 2,07 | 2,24 | 2,10 | 2,15 | 2,10 | 2,38 | 2,26 | 2,23 | 2,02 | 2,15 | 2,27 | 1,89 | 2,17 | 2,21 | 1,85 |
| 2,38 | 2,42 | 2,17 | 2,34 | 2,28 | 2,38 | 2,23 | 2,26 | 2,37 | 2,32 | 2,24 | 2,52 | 2,56 | 2,46 | 2,42 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| 6,45 | 6,81 | 6,14 | 6,18 | 6,28 | 7,96 | 6,49 | 6,35 | 6,08 | 6,20 | 6,50 | 6,66 | 7,63 | 7,85 | 6,70 |
| 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 |
| 2,91 | 2,55 | 3,57 | 3,29 | 3,30 | 1,57 | 3,20 | 3,24 | 3,27 | 3,34 | 3,19 | 2,37 | 1,52 | 1,47 | 2,39 |
| 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | 0,10 |
| 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,05 |
| 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,02 |
| 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 15,97 | 15,99 | 15,97 | 15,99 | 15,98 | 15,98 | 15,97 | 15,98 | 15,97 | 15,99 | 15,96 | 15,96 | 15,99 | 15,97 | 15,97 |
| 0,69 | 0,73 | 0,63 | 0,65 | 0,66 | 0,84 | 0,67 | 0,66 | 0,65 | 0,65 | 0,67 | 0,74 | 0,83 | 0,84 | 0,74 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| AXA9_b1 | AXA9_b2 | AXA9_b3 | AXA9_b4 | AXA9_b5 | AXA9_b6 | AXA9_b7 | AXA9_b8 | AXA9_b9 | AXA9_b10 | AXA9_b11 | AXA9_b12 | AXA9_b13 | AXA9_b14 | AXA9_b15 | AXA9_b16 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 26,94 | 27,74 | 25,74 | 27,57 | 27,61 | 26,49 | 25,01 | 27,04 | 27,63 | 26,14 | 26,88 | 26,00 | 26,03 | 27,21 | 26,63 | 27,89 |
| 16,12 | 17,17 | 16,82 | 16,50 | 16,81 | 17,18 | 17,22 | 16,89 | 17,53 | 16,53 | 16,97 | 17,14 | 16,89 | 17,82 | 17,75 | 17,68 |
| 0,17 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,11 | 0,02 | 0,15 | 0,03 |
| 36,12 | 33,48 | 37,54 | 37,22 | 35,66 | 34,03 | 35,23 | 33,05 | 33,87 | 34,45 | 34,25 | 34,17 | 35,21 | 35,28 | 36,38 | 32,55 |
| 0,17 | 0,35 | 0,34 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,28 | 0,28 | 0,20 | 0,31 | 0,13 | 0,18 | 0,26 | 0,11 | 0,28 | 0,19 |
| 7,67 | 10,89 | 7,92 | 7,88 | 8,14 | 9,29 | 8,67 | 10,04 | 10,52 | 9,96 | 10,24 | 10,18 | 9,03 | 9,40 | 7,59 | 10,61 |
| 0,51 | 0,17 | 0,18 | 0,44 | 0,44 | 0,27 | 0,47 | 0,09 | 0,11 | 0,20 | 0,15 | 0,04 | 0,12 | 0,11 | 0,23 | 0,08 |
| 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,06 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,06 | 0,00 |
| 0,10 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,11 | 0,01 | 0,11 | 0,02 | 0,03 | 0,09 | 0,01 | 0,07 | 0,20 | 0,13 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,00 |
| 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,05 |
| 87,80 | 89,96 | 88,59 | 89,90 | 88,90 | 87,76 | 86,94 | 87,65 | 89,99 | 87,69 | 88,78 | 87,75 | 87,75 | 90,21 | 89,23 | 89,08 |
| 6,03 | 5,94 | 5,77 | 6,04 | 6,06 | 5,87 | 5,67 | 5,96 | 5,92 | 5,82 | 5,88 | 5,77 | 5,81 | 5,87 | 5,86 | 5,99 |
| 1,97 | 2,06 | 2,23 | 1,96 | 1,94 | 2,13 | 2,33 | 2,04 | 2,08 | 2,18 | 2,12 | 2,23 | 2,19 | 2,13 | 2,14 | 2,01 |
| 2,29 | 2,28 | 2,21 | 2,29 | 2,41 | 2,36 | 2,26 | 2,35 | 2,35 | 2,16 | 2,25 | 2,25 | 2,26 | 2,40 | 2,47 | 2,47 |
| 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,01 |
| 6,76 | 6,00 | 7,04 | 6,82 | 6,55 | 6,31 | 6,68 | 6,09 | 6,07 | 6,41 | 6,26 | 6,34 | 6,58 | 6,36 | 6,70 | 5,85 |
| 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,03 |
| 2,56 | 3,48 | 2,64 | 2,57 | 2,66 | 3,07 | 2,93 | 3,30 | 3,36 | 3,31 | 3,34 | 3,37 | 3,01 | 3,02 | 2,49 | 3,40 |
| 0,12 | 0,04 | 0,04 | 0,10 | 0,10 | 0,06 | 0,11 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,02 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,00 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 15,99 | 15,99 | 15,98 | 15,96 | 15,99 | 15,97 | 15,94 | 15,94 | 15,97 | 16,00 | 15,99 | 15,99 | 15,97 | 15,97 | 15,98 | 15,98 |
| 0,73 | 0,64 | 0,73 | 0,73 | 0,71 | 0,67 | 0,70 | 0,65 | 0,64 | 0,66 | 0,65 | 0,65 | 0,69 | 0,68 | 0,73 | 0,63 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| AXA9_b17 | AXA9_b18 | AXA9_b19 | AXA9_b21 | AXA9_b22 | AXA9_b23 | AXA9_b24 | AXA9_b25 | AXA9_b26 | AXA7-5 | AXA7-6 | AXA7-24 | AXA7-34 | AXA10_1 | AXA10_3 | AXA10_2 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 26,61 | 25,97 | 28,53 | 25,44 | 26,12 | 26,75 | 27,04 | 25,42 | 27,40 | 26,86 | 26,73 | 25,82 | 26,53 | 28,31 | 28,64 | 28,09 |
| 16,66 | 16,71 | 16,97 | 17,02 | 17,26 | 16,21 | 17,64 | 17,41 | 18,24 | 17,08 | 16,49 | 17,59 | 16,36 | 16,27 | 15,81 | 16,13 |
| 0,00 | 0,04 | 0,06 | 0,00 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,04 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 0,00 |
| 32,48 | 35,44 | 34,91 | 39,64 | 34,81 | 37,14 | 36,17 | 39,73 | 38,56 | 33,09 | 32,20 | 33,58 | 32,18 | 29,76 | 29,69 | 30,28 |
| 0,24 | 0,33 | 0,11 | 0,12 | 0,33 | 0,20 | 0,29 | 0,14 | 0,00 | 0,29 | 0,09 | 0,33 | 0,20 | 0,23 | 0,30 | 0,22 |
| 10,28 | 9,62 | 8,26 | 4,28 | 9,55 | 6,88 | 7,72 | 5,03 | 4,69 | 10,38 | 10,11 | 10,24 | 9,54 | 13,31 | 12,54 | 12,85 |
| 0,12 | 0,12 | 0,43 | 0,22 | 0,01 | 0,37 | 0,21 | 0,13 | 0,16 | 0,28 | 0,31 | 0,16 | 0,50 | 0,40 | 0,60 | 0,30 |
| 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 0,02 | 0,08 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,11 | 0,09 | 0,06 | 0,43 | 0,22 | 0,05 | 0,14 | 0,24 | 0,22 | 0,19 | 0,32 |
| 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,02 | 0,06 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,04 |
| 86,43 | 88,30 | 89,43 | 86,86 | 88,19 | 87,78 | 89,22 | 88,00 | 89,65 | 88,23 | 86,07 | 87,90 | 85,64 | 88,58 | 87,82 | 88,21 |
| 5,94 | 5,77 | 6,18 | 5,89 | 5,78 | 6,03 | 5,94 | 5,80 | 6,05 | 5,89 | 5,98 | 5,71 | 5,99 | 6,05 | 6,18 | 6,06 |
| 2,06 | 2,23 | 1,82 | 2,11 | 2,22 | 1,97 | 2,06 | 2,20 | 1,95 | 2,11 | 2,02 | 2,29 | 2,01 | 1,95 | 1,82 | 1,94 |
| 2,31 | 2,15 | 2,51 | 2,53 | 2,29 | 2,33 | 2,50 | 2,48 | 2,79 | 2,30 | 2,33 | 2,29 | 2,34 | 2,15 | 2,20 | 2,15 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 6,06 | 6,59 | 6,32 | 7,68 | 6,45 | 7,00 | 6,64 | 7,58 | 7,11 | 6,07 | 6,03 | 6,21 | 6,07 | 5,32 | 5,36 | 5,46 |
| 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,04 |
| 3,42 | 3,19 | 2,67 | 1,48 | 3,15 | 2,31 | 2,53 | 1,71 | 1,54 | 3,39 | 3,37 | 3,37 | 3,21 | 4,24 | 4,03 | 4,13 |
| 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,06 | 0,00 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,04 | 0,12 | 0,09 | 0,14 | 0,07 |
| 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,12 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,09 |
| 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| 16,00 | 16,00 | 15,98 | 15,99 | 15,97 | 15,97 | 15,96 | 15,98 | 15,97 | 15,96 | 15,95 | 15,97 | 15,99 | 15,99 | 15,97 | 15,99 |
| 0,64 | 0,68 | 0,70 | 0,84 | 0,67 | 0,75 | 0,73 | 0,82 | 0,82 | 0,64 | 0,64 | 0,65 | 0,66 | 0,56 | 0,57 | 0,57 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.5 : analyses EPMA des chlorites

| AXA10_4 | AXA10_5 | AXA10_8 | AXA10_9 | AXA10_10 | AXA10_11 | AXA10_12 | AXA10_13 | AXA10_14 | AXA10_15 | AXA10_16 | AXA7_20 | AXA7_21 | AXA7_22 | AXA7_23 | AXA7_24 |
|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 27,41 | 28,14 | 27,49 | 28,49 | 28,83 | 27,80 | 27,14 | 27,79 | 29,13 | 27,78 | 27,76 | 28,27 | 28,07 | 28,08 | 28,17 | 27,92 |
| 16,04 | 16,64 | 16,24 | 15,46 | 15,85 | 16,35 | 17,00 | 16,38 | 16,73 | 16,20 | 16,35 | 16,69 | 16,38 | 16,45 | 16,13 | 15,45 |
| 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,07 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,06 |
| 29,91 | 29,31 | 28,78 | 29,89 | 30,14 | 29,58 | 29,12 | 28,58 | 29,33 | 28,80 | 28,44 | 30,38 | 28,82 | 30,17 | 28,41 | 30,50 |
| 0,23 | 0,26 | 0,15 | 0,20 | 0,14 | 0,28 | 0,15 | 0,23 | 0,24 | 0,20 | 0,19 | 0,02 | 0,20 | 0,15 | 0,07 | 0,15 |
| 13,40 | 12,76 | 14,19 | 12,59 | 13,64 | 13,32 | 13,43 | 14,16 | 13,50 | 12,64 | 14,27 | 11,61 | 13,20 | 12,53 | 14,31 | 13,03 |
| 0,25 | 0,22 | 0,26 | 0,57 | 0,26 | 0,27 | 0,06 | 0,10 | 0,30 | 0,36 | 0,19 | 0,27 | 0,26 | 0,17 | 0,13 | 0,17 |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0,11 | 0,13 | 0,00 | 0,07 | 0,05 | 0,10 | 0,09 | 0,03 | 0,08 | 0,23 | 0,02 | 0,26 | 0,07 | 0,16 | 0,05 | 0,04 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 87,40 | 87,51 | 87,13 | 87,33 | 88,96 | 87,79 | 87,05 | 87,34 | 89,40 | 86,27 | 87,29 | 87,66 | 87,14 | 87,83 | 87,32 | 87,33 |
| 5,96 | 6,07 | 5,95 | 6,19 | 6,13 | 6,00 | 5,89 | 5,99 | 6,13 | 6,08 | 5,98 | 6,11 | 6,07 | 6,06 | 6,06 | 6,08 |
| 2,04 | 1,93 | 2,05 | 1,81 | 1,87 | 2,00 | 2,11 | 2,01 | 1,87 | 1,92 | 2,02 | 1,89 | 1,93 | 1,94 | 1,94 | 1,92 |
| 2,07 | 2,30 | 2,10 | 2,14 | 2,10 | 2,15 | 2,24 | 2,15 | 2,28 | 2,26 | 2,13 | 2,37 | 2,24 | 2,25 | 2,14 | 2,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 5,44 | 5,29 | 5,21 | 5,43 | 5,36 | 5,33 | 5,29 | 5,15 | 5,16 | 5,27 | 5,13 | 5,50 | 5,21 | 5,45 | 5,11 | 5,56 |
| 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,03 |
| 4,35 | 4,10 | 4,58 | 4,08 | 4,32 | 4,28 | 4,35 | 4,55 | 4,23 | 4,12 | 4,58 | 0,74 | 4,25 | 4,03 | 4,59 | 4,23 |
| 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,13 | 0,06 | 0,06 | 0,01 | 0,02 | 0,07 | 0,08 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,04 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,07 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,01 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15,99 | 15,99 | 15,99 | 15,97 | 15,99 | 16,00 | 15,97 | 16,00 | 15,95 | 15,99 | 15,99 | 15,99 | 15,99 | 16,00 | 15,99 | 16,00 |
| 0,56 | 0,57 | 0,53 | 0,57 | 0,55 | 0,56 | 0,55 | 0,53 | 0,55 | 0,56 | 0,53 | 0,60 | 0,55 | 0,58 | 0,53 | 0,57 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.6 : analyses EPMA des phlogopites

| | K2O | SiO2 | FeO | F | Na2O | TiO2 | Al2O3 | MnO | MgO | CaO | Cl | P2O5 | XFe | XAl |
|-----------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
| (wt %) | | | | | | | | | | | | | | |
| OUK4b2_4 | 10,59 | 37,69 | 3,87 | 0,46 | 0,18 | 0,87 | 16,98 | 0,06 | 23,18 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,14 | 0,31 |
| OUK4b2_3 | 10,38 | 37,72 | 3,68 | 0,46 | 0,22 | 0,95 | 17,13 | 0,00 | 23,08 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,14 | 0,31 |
| OUK4b2_2 | 10,21 | 38,73 | 3,79 | 0,48 | 0,14 | 1,14 | 16,54 | 0,07 | 23,69 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,14 | 0,30 |
| OUK4b2_1 | 9,85 | 38,14 | 4,27 | 0,44 | 0,17 | 0,66 | 17,96 | 0,05 | 23,00 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,16 | 0,32 |
| OUK4b2_6 | 10,29 | 39,76 | 3,74 | 0,50 | 0,13 | 1,18 | 16,02 | 0,11 | 24,03 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,13 | 0,29 |
| OUK4b2_8 | 10,27 | 36,11 | 5,08 | 0,33 | 0,14 | 0,22 | 19,38 | 0,15 | 22,17 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,19 | 0,35 |
| OUK4b2_9 | 9,67 | 36,02 | 5,20 | 0,31 | 0,19 | 0,22 | 19,01 | 0,15 | 21,65 | 0,09 | n.a. | n.a. | 0,19 | 0,35 |
| OUK4b2_14 | 10,44 | 38,69 | 3,69 | 0,47 | 0,15 | 0,94 | 16,84 | 0,23 | 23,49 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,14 | 0,30 |
| OUK4b2_10 | 10,34 | 37,27 | 4,67 | 0,37 | 0,21 | 0,48 | 18,29 | 0,10 | 22,52 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,17 | 0,33 |
| OUK4b2_11 | 10,12 | 38,14 | 4,10 | 0,44 | 0,18 | 0,93 | 16,92 | 0,13 | 23,41 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,15 | 0,31 |
| OUK4b1_1 | 10,49 | 37,67 | 3,50 | 0,57 | 0,15 | 0,99 | 16,21 | 0,10 | 23,52 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,13 | 0,30 |
| OUK4b1_2 | 10,07 | 36,29 | 4,80 | 0,37 | 0,20 | 0,24 | 19,34 | 0,06 | 22,18 | 0,02 | n.a. | n.a. | 0,18 | 0,35 |
| OUK4b1_3 | 10,00 | 35,77 | 5,17 | 0,38 | 0,16 | 0,29 | 18,82 | 0,05 | 21,53 | 0,01 | n.a. | n.a. | 0,19 | 0,34 |
| OUK4b1_4 | 9,89 | 36,09 | 4,56 | 0,40 | 0,18 | 0,31 | 18,82 | 0,07 | 21,89 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,17 | 0,34 |
| OUK4b1_5 | 9,91 | 34,80 | 5,22 | 0,39 | 0,15 | 0,07 | 19,25 | 0,05 | 21,20 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,20 | 0,36 |
| OUK4b1_6 | 10,21 | 36,46 | 4,97 | 0,40 | 0,18 | 0,21 | 19,25 | 0,08 | 22,00 | 0,04 | n.a. | n.a. | 0,18 | 0,35 |
| OUK4b1_7 | 10,34 | 38,67 | 3,45 | 0,51 | 0,18 | 1,11 | 16,36 | 0,01 | 23,65 | 0,02 | n.a. | n.a. | 0,13 | 0,30 |
| OUK4b1_8 | 9,87 | 36,81 | 5,47 | 0,36 | 0,21 | 0,29 | 18,94 | 0,20 | 21,65 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,20 | 0,34 |
| OUK4b1_9 | 10,09 | 38,78 | 3,80 | 0,49 | 0,14 | 1,13 | 16,75 | 0,13 | 23,42 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,14 | 0,30 |
| OUK4b1_10 | 10,12 | 37,16 | 4,01 | 0,49 | 0,24 | 1,09 | 16,75 | 0,10 | 23,11 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,15 | 0,31 |
| OUK4b1_11 | 10,01 | 36,59 | 5,13 | 0,37 | 0,14 | 0,09 | 20,02 | 0,22 | 21,30 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,19 | 0,35 |
| OUK4b1_12 | 10,02 | 35,87 | 4,65 | 0,40 | 0,15 | 0,12 | 19,82 | 0,27 | 21,69 | 0,01 | n.a. | n.a. | 0,18 | 0,36 |
| OUK4-1_1 | 10,03 | 39,39 | 5,24 | 0,47 | 0,20 | 0,53 | 16,32 | 0,05 | 23,69 | 0,09 | n.a. | n.a. | 0,18 | 0,29 |
| OUK4-1_2 | 9,71 | 37,58 | 5,91 | 0,30 | 0,16 | 0,37 | 17,09 | 0,11 | 22,56 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,21 | 0,31 |
| OUK4-1_3 | 10,07 | 38,23 | 6,16 | 0,30 | 0,17 | 0,08 | 17,82 | 0,04 | 22,30 | 0,06 | n.a. | n.a. | 0,22 | 0,32 |
| OUK4-1_4 | 10,08 | 39,07 | 3,94 | 0,54 | 0,15 | 0,64 | 15,67 | 0,00 | 24,25 | 0,01 | n.a. | n.a. | 0,14 | 0,29 |
| OUK4-1_5 | 10,03 | 37,66 | 6,37 | 0,36 | 0,20 | 0,10 | 18,13 | 0,10 | 22,00 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,22 | 0,32 |
| OUK4-1_6 | 10,07 | 36,86 | 6,68 | 0,33 | 0,22 | 0,17 | 18,35 | 0,09 | 22,36 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,23 | 0,33 |
| OUK4-1_7 | 10,47 | 38,25 | 5,81 | 0,73 | 0,18 | 0,20 | 16,81 | 0,12 | 21,87 | 0,04 | n.a. | n.a. | 0,21 | 0,31 |
| OUK4-1_9 | 9,95 | 37,49 | 6,99 | 0,87 | 0,08 | 0,39 | 15,90 | 0,10 | 21,68 | 0,00 | n.a. | n.a. | 0,24 | 0,30 |

n.a. : non analysé

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux
IV.7 : analyses EPMA des épidotes

| | Na2O | K2O | FeO | F | CaO | SiO2 | MnO | Cl | Al2O3 | TiO2 | MgO | V2O3 | P2O5 | Cr2O3 | NiO | Total |
|------------------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|
| (wt %) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Setolazar</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SET11a_1 | 0,00 | 0,00 | 11,59 | 0,13 | 23,83 | 37,00 | 0,05 | 0,00 | 22,65 | 0,36 | 0,10 | 0,08 | 0,24 | 0,01 | n.a. | 96,04 |
| SET11a_12 | 0,00 | 0,00 | 11,38 | 0,12 | 23,57 | 36,76 | 0,07 | 0,02 | 21,91 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,25 | 0,00 | n.a. | 94,26 |
| SET11a_14 | 0,00 | 0,01 | 11,66 | 0,13 | 23,50 | 36,59 | 0,00 | 0,00 | 21,60 | 0,12 | 0,04 | 0,05 | 0,28 | 0,15 | n.a. | 94,14 |
| SET11a_2 | 0,01 | 0,00 | 12,16 | 0,12 | 24,09 | 37,16 | 0,05 | 0,00 | 22,06 | 0,24 | 0,06 | 0,00 | 0,27 | 0,01 | n.a. | 96,23 |
| SET11a_4 | 0,00 | 0,00 | 11,98 | 0,17 | 22,41 | 37,02 | 0,17 | 0,01 | 22,98 | 0,08 | 0,04 | 0,12 | 0,49 | 0,00 | n.a. | 95,48 |
| SET11a_6 | 0,00 | 0,02 | 11,29 | 0,12 | 23,86 | 37,38 | 0,00 | 0,00 | 23,03 | 0,50 | 0,08 | 0,00 | 0,28 | 0,00 | n.a. | 96,56 |
| SET11a_9 | 0,02 | 0,00 | 11,48 | 0,20 | 24,07 | 37,04 | 0,10 | 0,01 | 22,53 | 0,43 | 0,04 | 0,00 | 0,30 | 0,00 | n.a. | 96,20 |
| SET11b_2 | 0,00 | 0,00 | 11,32 | 0,15 | 23,68 | 36,90 | 0,00 | 0,00 | 23,24 | 0,06 | 0,01 | 0,03 | 0,22 | 0,00 | n.a. | 95,61 |
| SET11b_3 | 0,00 | 0,00 | 11,40 | 0,23 | 23,79 | 37,31 | 0,04 | 0,01 | 21,99 | 0,36 | 0,13 | 0,01 | 0,32 | 0,00 | n.a. | 95,60 |
| SET11b_4 | 0,02 | 0,01 | 11,85 | 0,13 | 24,20 | 36,75 | 0,08 | 0,02 | 22,61 | 0,56 | 0,14 | 0,00 | 0,33 | 0,01 | n.a. | 96,70 |
| SET11b_5 | 0,00 | 0,00 | 12,32 | 0,17 | 23,55 | 36,86 | 0,00 | 0,00 | 22,50 | 0,33 | 0,07 | 0,04 | 0,23 | 0,00 | n.a. | 96,07 |
| SET11b_6 | 0,05 | 0,05 | 11,41 | 0,11 | 23,45 | 37,23 | 0,03 | 0,00 | 22,78 | 0,00 | 0,10 | 0,06 | 0,32 | 0,00 | n.a. | 95,58 |
| SET14_22 | 0,00 | 0,01 | 14,87 | 0,00 | 22,27 | 36,55 | 0,00 | 0,00 | 20,42 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,05 | n.a. | 94,14 |
| SET14_30 | 0,00 | 0,01 | 15,06 | 0,03 | 22,37 | 37,16 | 0,08 | 0,00 | 20,66 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | n.a. | 95,32 |
| SET14_31 | 0,00 | 0,01 | 15,31 | 0,03 | 22,18 | 37,25 | 0,12 | 0,03 | 21,02 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | n.a. | 95,93 |
| SET15_19 | 0,05 | 0,04 | 14,88 | 0,00 | 23,18 | 34,85 | 0,14 | 0,00 | 20,29 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | n.a. | 93,32 |
| SET15_20 | 0,02 | 0,00 | 14,57 | 0,00 | 21,86 | 36,38 | 0,00 | 0,00 | 21,04 | 0,00 | 0,03 | 0,07 | 0,10 | 0,00 | n.a. | 94,03 |
| <i>Ouiksane</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OUK6_1 | 0,01 | 0,01 | 13,02 | 0,28 | 23,25 | 36,06 | 0,00 | 0,00 | 20,91 | 0,11 | 0,18 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,02 | 93,95 |
| OUK6_3 | 0,00 | 0,00 | 12,15 | 0,25 | 23,68 | 35,97 | 0,11 | 0,00 | 21,53 | 0,13 | 0,13 | 0,02 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 94,09 |
| OUK6_6 | 0,00 | 0,00 | 10,55 | 0,18 | 24,54 | 37,17 | 0,07 | 0,00 | 23,37 | 0,30 | 0,02 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,03 | 96,35 |
| OUK6_7 | 0,00 | 0,00 | 13,29 | 0,19 | 23,98 | 37,38 | 0,16 | 0,02 | 21,95 | 0,17 | 0,07 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 97,27 |
| OUK6_11 | 0,02 | 0,00 | 10,35 | 0,23 | 24,02 | 37,34 | 0,10 | 0,00 | 23,60 | 0,20 | 0,08 | 0,09 | 0,12 | 0,00 | 0,04 | 96,18 |
| OUK8-2_2 | 0,01 | 0,00 | 11,47 | 0,25 | 23,11 | 36,64 | 0,00 | 0,00 | 21,57 | 0,05 | 0,24 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 93,39 |
| OUK8-2_3 | 0,00 | 0,00 | 11,98 | 0,25 | 21,05 | 34,71 | 0,00 | 0,00 | 19,88 | 0,59 | 0,32 | 0,23 | 0,06 | 0,09 | 0,03 | 89,18 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.7 : analyses EPMA des épidotes

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| OUK8-2_4 | 0,00 | 0,00 | 11,31 | 0,19 | 23,48 | 36,53 | 0,01 | 0,01 | 22,22 | 0,23 | 0,10 | 0,03 | 0,14 | 0,00 | 0,02 | 94,27 |
| OUK8-2_6 | 0,01 | 0,00 | 12,40 | 0,27 | 23,04 | 36,22 | 0,00 | 0,00 | 21,04 | 0,22 | 0,15 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 93,41 |
| <i>Axara</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AXA10_11 | 0,01 | 0,00 | 10,34 | 0,20 | 23,91 | 37,34 | 0,08 | 0,00 | 23,69 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | n.a. | 96,15 |
| AXA10_12 | 0,00 | 0,00 | 12,26 | 0,13 | 23,30 | 37,14 | 0,00 | 0,01 | 22,16 | 0,03 | 0,00 | 0,15 | 0,28 | 0,00 | n.a. | 95,48 |
| AXA10_13 | 0,02 | 0,01 | 10,50 | 0,14 | 24,30 | 37,69 | 0,04 | 0,00 | 23,68 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,34 | 0,02 | n.a. | 96,84 |
| AXA10_14 | 0,02 | 0,00 | 10,57 | 0,12 | 23,01 | 37,55 | 0,19 | 0,00 | 24,42 | 0,03 | 0,01 | 0,09 | 0,58 | 0,11 | n.a. | 96,68 |
| AXA10_15 | 0,00 | 0,02 | 9,95 | 0,15 | 24,31 | 37,55 | 0,00 | 0,01 | 24,29 | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,05 | n.a. | 96,80 |
| AXA10_2 | 0,05 | 0,00 | 7,98 | 0,11 | 24,23 | 37,40 | 0,11 | 0,00 | 25,54 | 0,19 | 0,02 | 0,04 | 0,32 | 0,05 | n.a. | 96,03 |
| AXA10_5 | 0,00 | 0,00 | 8,77 | 0,16 | 24,33 | 37,91 | 0,03 | 0,00 | 25,08 | 0,20 | 0,07 | 0,16 | 0,29 | 0,02 | n.a. | 97,01 |
| AXA13_30 | 0,02 | 0,01 | 15,53 | 0,14 | 23,40 | 36,93 | 0,02 | 0,00 | 19,76 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,00 | n.a. | 95,99 |
| AXA13_31 | 0,01 | 0,00 | 13,87 | 0,13 | 23,23 | 36,97 | 0,04 | 0,00 | 21,23 | 0,00 | 0,01 | 0,10 | 0,22 | 0,00 | n.a. | 95,81 |
| AXA13_33 | 0,05 | 0,03 | 14,79 | 0,10 | 23,51 | 36,95 | 0,00 | 0,00 | 20,58 | 0,05 | 0,00 | 0,08 | 0,23 | 0,00 | n.a. | 96,37 |
| AXA13_34 | 0,01 | 0,00 | 12,99 | 0,12 | 22,97 | 37,11 | 0,26 | 0,00 | 21,80 | 0,04 | 0,02 | 0,07 | 0,45 | 0,00 | n.a. | 95,82 |
| AXA7_27 | 0,00 | 0,00 | 9,98 | 0,15 | 24,55 | 37,41 | 0,07 | 0,01 | 24,73 | 0,08 | 0,03 | 0,00 | 0,18 | 0,06 | n.a. | 97,25 |
| AXA7_28 | 0,03 | 0,07 | 11,01 | 0,13 | 24,03 | 37,32 | 0,18 | 0,01 | 23,13 | 0,09 | 0,00 | 0,04 | 0,26 | 0,00 | n.a. | 96,30 |
| AXA7_29 | 0,00 | 0,00 | 13,00 | 0,14 | 23,67 | 37,10 | 0,12 | 0,00 | 21,86 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,03 | n.a. | 96,20 |
| AXA7_30 | 0,00 | 0,01 | 10,65 | 0,12 | 24,03 | 37,68 | 0,09 | 0,01 | 23,65 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,36 | 0,00 | n.a. | 96,66 |
| AXA7_31 | 0,04 | 0,03 | 8,64 | 0,17 | 24,25 | 37,59 | 0,13 | 0,01 | 25,43 | 0,07 | 0,10 | 0,01 | 0,40 | 0,01 | n.a. | 96,88 |
| AXA7_32 | 0,03 | 0,00 | 12,93 | 0,12 | 23,51 | 37,07 | 0,00 | 0,03 | 21,90 | 0,09 | 0,07 | 0,12 | 0,29 | 0,01 | n.a. | 96,16 |
| AXA7_33 | 0,02 | 0,00 | 10,70 | 0,13 | 23,99 | 37,72 | 0,00 | 0,03 | 23,48 | 0,16 | 0,02 | 0,08 | 0,31 | 0,02 | n.a. | 96,65 |

n.a. : non analysé

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.8 : analyses EPMA des biotites

| | Type | SiO2 | FeO | Na2O | K2O | Al2O3 | MnO | MgO | TiO2 | F | Cl | P2O5 | CaO | Total | XAl | XFe |
|----------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| AXA16_11 | lave | 36,85 | 12,27 | 0,64 | 8,87 | 14,25 | 0,06 | 16,64 | 4,60 | 1,05 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 95,60 | 0,28 | 0,42 |
| AXA16_12 | lave | 37,04 | 11,87 | 0,64 | 9,03 | 14,26 | 0,00 | 16,92 | 4,28 | 0,97 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 95,38 | 0,28 | 0,41 |
| AXA16_13 | lave | 37,37 | 12,35 | 0,70 | 8,95 | 13,99 | 0,08 | 17,12 | 4,72 | 1,02 | 0,39 | 0,00 | 0,13 | 96,80 | 0,27 | 0,42 |
| AXA16_14 | lave | 37,18 | 11,76 | 0,50 | 8,84 | 13,99 | 0,01 | 16,83 | 4,54 | 0,93 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 94,96 | 0,27 | 0,41 |
| AXA16_20 | lave | 36,91 | 13,66 | 0,40 | 9,59 | 13,87 | 0,08 | 15,97 | 4,92 | 1,04 | 0,28 | 0,00 | 0,02 | 96,75 | 0,27 | 0,46 |
| AXA16_21 | lave | 36,89 | 14,09 | 0,70 | 8,71 | 14,06 | 0,06 | 15,25 | 5,19 | 1,02 | 0,39 | 0,04 | 0,00 | 96,40 | 0,28 | 0,48 |
| AXA16_22 | lave | 36,80 | 13,18 | 0,63 | 8,94 | 13,98 | 0,14 | 15,75 | 5,01 | 1,00 | 0,38 | 0,03 | 0,00 | 95,83 | 0,28 | 0,46 |
| AXA16_23 | lave | 36,76 | 13,59 | 0,69 | 8,67 | 13,95 | 0,10 | 15,97 | 5,04 | 1,04 | 0,31 | 0,00 | 0,04 | 96,15 | 0,28 | 0,46 |
| AXA16_24 | lave | 36,95 | 13,43 | 0,74 | 8,80 | 13,72 | 0,15 | 15,38 | 4,95 | 1,03 | 0,32 | 0,02 | 0,11 | 95,59 | 0,27 | 0,47 |
| AXA16_25 | lave | 36,45 | 13,20 | 0,43 | 9,05 | 14,10 | 0,10 | 16,27 | 5,02 | 0,87 | 0,23 | 0,04 | 0,01 | 95,77 | 0,28 | 0,45 |
| AXA16_27 | lave | 36,67 | 15,05 | 0,46 | 9,03 | 13,87 | 0,14 | 14,55 | 4,76 | 0,95 | 0,33 | 0,00 | 0,04 | 95,84 | 0,27 | 0,51 |
| AXA16_28 | lave | 36,48 | 15,00 | 0,49 | 9,00 | 13,94 | 0,00 | 14,34 | 4,55 | 0,96 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 95,08 | 0,28 | 0,51 |
| AXA16_29 | lave | 36,43 | 15,45 | 0,66 | 8,74 | 14,08 | 0,08 | 14,20 | 4,93 | 0,93 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 95,86 | 0,28 | 0,52 |
| OUK2_5 | grelu | 36,12 | 17,80 | 0,26 | 9,62 | 14,13 | 0,18 | 13,89 | 4,68 | 0,35 | 0,25 | 0,06 | 0,00 | 97,32 | 0,28 | 0,56 |
| OUK2_6 | grelu | 36,07 | 16,14 | 0,34 | 9,32 | 13,83 | 0,16 | 13,82 | 4,27 | 0,31 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 94,58 | 0,28 | 0,54 |
| OUK2_7 | grelu | 36,24 | 17,23 | 0,25 | 9,27 | 14,05 | 0,14 | 13,88 | 4,54 | 0,35 | 0,31 | 0,03 | 0,00 | 96,29 | 0,28 | 0,55 |
| OUK2_8 | grelu | 35,77 | 16,38 | 0,23 | 9,34 | 13,91 | 0,09 | 13,63 | 4,62 | 0,26 | 0,21 | 0,01 | 0,00 | 94,45 | 0,28 | 0,55 |
| OUK2_9 | grelu | 35,68 | 16,73 | 0,28 | 9,60 | 14,17 | 0,20 | 13,63 | 4,68 | 0,30 | 0,23 | 0,01 | 0,00 | 95,50 | 0,28 | 0,55 |
| OUK2_11 | grelu | 35,74 | 16,13 | 0,27 | 9,24 | 13,49 | 0,14 | 13,87 | 4,37 | 0,36 | 0,34 | 0,01 | 0,07 | 94,01 | 0,27 | 0,54 |
| OUK2_12 | grelu | 37,23 | 16,31 | 0,14 | 9,53 | 13,21 | 0,20 | 14,85 | 4,37 | 0,31 | 0,25 | 0,02 | 0,05 | 96,46 | 0,26 | 0,52 |
| OUK2_13 | grelu | 36,05 | 16,29 | 0,26 | 9,17 | 13,38 | 0,10 | 13,80 | 4,93 | 0,31 | 0,28 | 0,00 | 0,05 | 94,62 | 0,27 | 0,54 |
| OUK2_19 | grelu | 35,79 | 16,40 | 0,21 | 9,52 | 13,85 | 0,00 | 13,79 | 4,65 | 0,25 | 0,24 | 0,03 | 0,00 | 94,73 | 0,28 | 0,54 |
| OUK2_20 | grelu | 36,38 | 16,49 | 0,25 | 9,39 | 13,69 | 0,29 | 14,11 | 4,29 | 0,34 | 0,25 | 0,03 | 0,03 | 95,54 | 0,27 | 0,54 |
| OUK2_21 | grelu | 36,09 | 16,11 | 0,21 | 9,32 | 13,40 | 0,17 | 14,01 | 4,62 | 0,27 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 94,47 | 0,27 | 0,53 |
| OUK2_22 | grelu | 36,11 | 16,55 | 0,19 | 9,41 | 13,26 | 0,18 | 14,44 | 4,57 | 0,33 | 0,31 | 0,00 | 0,01 | 95,36 | 0,27 | 0,53 |
| OUK13_9 | grelu | 36,57 | 15,62 | 0,26 | 9,23 | 13,47 | 0,00 | 14,80 | 4,48 | 0,67 | 0,32 | 0,02 | 0,05 | 95,48 | 0,27 | 0,51 |
| OUK13_10 | grelu | 36,36 | 14,39 | 0,32 | 8,97 | 13,40 | 0,00 | 14,92 | 4,39 | 0,65 | 0,30 | 0,07 | 0,06 | 93,85 | 0,27 | 0,49 |
| OUK13_11 | grelu | 36,43 | 14,86 | 0,25 | 9,39 | 13,60 | 0,10 | 14,62 | 4,34 | 0,63 | 0,32 | 0,01 | 0,00 | 94,55 | 0,27 | 0,50 |
| OUK13_12 | grelu | 36,31 | 15,60 | 0,22 | 9,30 | 13,46 | 0,04 | 14,48 | 4,92 | 0,59 | 0,33 | 0,00 | 0,03 | 95,27 | 0,27 | 0,52 |
| OUK13_13 | grelu | 35,71 | 15,75 | 0,19 | 9,24 | 13,95 | 0,15 | 14,39 | 4,86 | 0,52 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 95,06 | 0,28 | 0,52 |
| OUK13_14 | grelu | 35,82 | 15,76 | 0,33 | 9,46 | 13,68 | 0,07 | 14,24 | 4,58 | 0,57 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 94,81 | 0,28 | 0,53 |
| OUK13_15 | grelu | 37,01 | 14,81 | 0,18 | 9,75 | 12,93 | 0,00 | 15,29 | 4,25 | 0,66 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 95,13 | 0,26 | 0,49 |
| OUK13_16 | grelu | 36,40 | 15,31 | 0,24 | 9,25 | 13,33 | 0,09 | 14,80 | 4,89 | 0,64 | 0,30 | 0,00 | 0,07 | 95,31 | 0,27 | 0,51 |
| OUK13_17 | grelu | 36,12 | 14,81 | 0,28 | 9,12 | 13,31 | 0,10 | 14,65 | 4,67 | 0,58 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 93,97 | 0,27 | 0,50 |
| OUK13_18 | grelu | 36,04 | 15,66 | 0,40 | 9,06 | 13,49 | 0,11 | 14,85 | 4,64 | 0,58 | 0,29 | 0,00 | 0,05 | 95,16 | 0,27 | 0,51 |
| OUK13_21 | grelu | 36,35 | 15,54 | 0,40 | 9,16 | 13,69 | 0,34 | 14,36 | 4,29 | 0,59 | 0,33 | 0,00 | 0,01 | 95,04 | 0,27 | 0,52 |
| OUK13_22 | grelu | 36,30 | 15,13 | 0,18 | 9,38 | 13,49 | 0,01 | 14,19 | 4,85 | 0,53 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 94,34 | 0,27 | 0,52 |
| OUK13_27 | grelu | 37,02 | 15,08 | 0,31 | 9,20 | 12,84 | 0,05 | 14,96 | 4,56 | 0,60 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 94,82 | 0,26 | 0,50 |
| OUK13_28 | grelu | 36,57 | 15,18 | 0,29 | 9,49 | 13,27 | 0,04 | 14,78 | 4,16 | 0,61 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 94,63 | 0,27 | 0,51 |
| OUK13_29 | grelu | 36,80 | 14,58 | 0,36 | 9,18 | 13,60 | 0,09 | 14,35 | 4,37 | 0,54 | 0,37 | 0,00 | 0,04 | 94,29 | 0,27 | 0,50 |
| OUK13_30 | grelu | 36,22 | 15,07 | 0,29 | 9,03 | 13,44 | 0,04 | 14,32 | 4,83 | 0,58 | 0,33 | 0,01 | 0,00 | 94,16 | 0,27 | 0,51 |
| OUK20_2 | grelu | 35,72 | 16,36 | 0,33 | 9,33 | 13,27 | 0,10 | 13,76 | 4,17 | 0,65 | 0,34 | 0,01 | 0,00 | 94,03 | 0,27 | 0,54 |
| OUK20_12 | grelu | 34,85 | 16,91 | 0,34 | 8,73 | 13,71 | 0,04 | 13,17 | 4,10 | 0,58 | 0,38 | 0,01 | 0,07 | 92,89 | 0,28 | 0,56 |
| OUK20_13 | grelu | 34,64 | 17,17 | 0,19 | 9,30 | 13,88 | 0,14 | 13,14 | 4,80 | 0,55 | 0,28 | 0,00 | 0,08 | 94,17 | 0,29 | 0,57 |
| OUK20_14 | grelu | 35,21 | 16,91 | 0,32 | 9,18 | 14,20 | 0,01 | 13,32 | 4,44 | 0,56 | 0,36 | 0,00 | 0,05 | 94,54 | 0,29 | 0,56 |
| CUP5_6 | lave | 36,11 | 14,95 | 0,65 | 9,23 | 14,09 | 0,07 | 14,55 | 4,99 | 0,60 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 95,62 | 0,28 | 0,51 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.8 : analyses EPMA des biotites

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| CUP5_7 | lave | 36,02 | 15,13 | 0,56 | 9,17 | 14,18 | 0,14 | 14,60 | 5,14 | 0,45 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 95,74 | 0,28 | 0,51 |
| CUP5_8 | lave | 36,82 | 15,69 | 0,61 | 8,97 | 13,71 | 0,12 | 14,39 | 5,03 | 0,47 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 96,19 | 0,27 | 0,52 |
| CUP5_9 | lave | 35,94 | 15,57 | 0,52 | 9,03 | 14,20 | 0,05 | 14,52 | 5,30 | 0,62 | 0,44 | 0,04 | 0,00 | 96,23 | 0,28 | 0,52 |
| CUP5_19 | lave | 36,61 | 14,99 | 0,67 | 9,00 | 14,00 | 0,09 | 15,13 | 5,03 | 0,77 | 0,38 | 0,06 | 0,09 | 96,82 | 0,28 | 0,50 |
| CUP5_21 | lave | 36,93 | 14,52 | 0,61 | 9,02 | 13,78 | 0,16 | 15,14 | 4,78 | 0,77 | 0,34 | 0,00 | 0,07 | 96,13 | 0,27 | 0,49 |
| CUP5_24 | lave | 36,35 | 16,06 | 0,57 | 9,06 | 14,26 | 0,00 | 14,41 | 5,16 | 0,60 | 0,42 | 0,00 | 0,00 | 96,89 | 0,28 | 0,53 |
| CUP5_25 | lave | 36,95 | 15,22 | 0,66 | 8,98 | 13,88 | 0,15 | 14,59 | 4,78 | 0,63 | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 96,25 | 0,27 | 0,51 |
| CUP5_26 | lave | 36,13 | 14,71 | 0,53 | 9,28 | 14,08 | 0,05 | 14,48 | 5,10 | 0,67 | 0,44 | 0,00 | 0,02 | 95,50 | 0,28 | 0,50 |
| CUP5_27 | lave | 36,61 | 15,40 | 0,73 | 8,78 | 13,92 | 0,00 | 14,93 | 5,14 | 0,69 | 0,37 | 0,01 | 0,03 | 96,61 | 0,28 | 0,51 |
| CUP6_5 | lave | 36,48 | 15,53 | 0,76 | 8,81 | 13,89 | 0,13 | 14,40 | 5,07 | 0,39 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 95,79 | 0,28 | 0,52 |
| CUP6_6 | lave | 36,43 | 15,14 | 0,66 | 8,97 | 13,66 | 0,02 | 14,60 | 5,15 | 0,43 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 95,40 | 0,27 | 0,51 |
| CUP6_7 | lave | 36,65 | 15,14 | 0,70 | 8,65 | 13,57 | 0,01 | 14,57 | 4,71 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 94,80 | 0,27 | 0,51 |
| CUP6_8 | lave | 36,45 | 15,37 | 0,69 | 9,00 | 13,87 | 0,09 | 14,88 | 4,69 | 0,40 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 95,82 | 0,28 | 0,51 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.9 : analyses EPMA des amphiboles

| | Type | SiO2 | FeO | Na2O | K2O | Al2O3 | MnO | MgO | CaO | TiO2 | F | Cl | P2O5 | Total |
|----------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| AXA2b_6 | grenu | 44,67 | 10,86 | 1,67 | 0,86 | 10,45 | 0,02 | 15,96 | 11,69 | 1,79 | 0,16 | 0,13 | 0,12 | 98,37 |
| AXA2b_7 | grenu | 43,52 | 11,02 | 1,87 | 0,88 | 10,92 | 0,05 | 15,91 | 11,50 | 1,89 | 0,19 | 0,09 | 0,11 | 97,95 |
| AXA2b_9 | grenu | 44,05 | 10,05 | 1,74 | 0,86 | 10,53 | 0,16 | 15,29 | 11,73 | 1,76 | 0,23 | 0,11 | 0,12 | 96,63 |
| AXA16_1 | lave | 42,69 | 11,66 | 1,80 | 0,91 | 11,64 | 0,16 | 14,39 | 12,14 | 2,21 | 0,30 | 0,15 | 0,19 | 98,23 |
| AXA16_2 | lave | 42,70 | 11,58 | 1,76 | 1,02 | 11,48 | 0,11 | 13,99 | 11,75 | 2,24 | 0,28 | 0,20 | 0,16 | 97,25 |
| AXA16_3 | lave | 42,78 | 11,07 | 1,90 | 0,94 | 11,56 | 0,24 | 14,68 | 11,68 | 2,29 | 0,33 | 0,13 | 0,07 | 97,67 |
| AXA16_4 | lave | 47,79 | 13,79 | 1,56 | 0,35 | 6,77 | 0,38 | 14,68 | 11,15 | 1,10 | 0,46 | 0,14 | 0,07 | 98,24 |
| AXA16_6 | lave | 42,83 | 13,31 | 1,93 | 0,59 | 11,42 | 0,26 | 13,24 | 11,74 | 1,47 | 0,22 | 0,16 | 0,20 | 97,37 |
| AXA16_7 | lave | 43,56 | 10,94 | 1,82 | 0,60 | 10,81 | 0,21 | 15,28 | 11,63 | 1,59 | 0,28 | 0,09 | 0,22 | 97,02 |
| AXA16_8 | lave | 43,49 | 11,62 | 1,79 | 0,67 | 11,03 | 0,23 | 15,02 | 11,86 | 1,77 | 0,22 | 0,11 | 0,14 | 97,95 |
| AXA16_9 | lave | 43,67 | 10,83 | 1,80 | 0,73 | 11,14 | 0,13 | 14,84 | 11,66 | 1,66 | 0,20 | 0,07 | 0,09 | 96,83 |
| AXA16_10 | lave | 43,73 | 11,36 | 1,71 | 0,65 | 11,15 | 0,10 | 14,89 | 11,68 | 1,63 | 0,36 | 0,11 | 0,12 | 97,48 |
| AXA16_16 | lave | 44,20 | 10,68 | 1,95 | 0,67 | 11,28 | 0,16 | 15,57 | 11,62 | 1,68 | 0,23 | 0,09 | 0,21 | 98,34 |
| AXA16_17 | lave | 43,22 | 12,99 | 1,80 | 0,71 | 11,82 | 0,20 | 14,00 | 11,48 | 1,45 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 98,14 |
| AXA16_18 | lave | 43,52 | 11,97 | 1,89 | 0,66 | 11,34 | 0,15 | 14,45 | 11,43 | 1,52 | 0,27 | 0,14 | 0,14 | 97,48 |
| AXA16_19 | lave | 44,16 | 10,67 | 1,77 | 0,65 | 11,37 | 0,20 | 15,47 | 11,82 | 1,70 | 0,24 | 0,14 | 0,19 | 98,37 |
| AXA21_1 | lave | 42,38 | 13,50 | 1,87 | 0,83 | 11,26 | 0,18 | 12,85 | 11,23 | 2,24 | 0,17 | 0,22 | 0,09 | 96,83 |
| AXA21_2 | lave | 42,94 | 11,46 | 1,87 | 0,63 | 11,78 | 0,20 | 14,43 | 11,23 | 1,95 | 0,24 | 0,14 | 0,12 | 96,98 |
| AXA21_3 | lave | 43,41 | 13,41 | 1,81 | 0,57 | 10,27 | 0,36 | 13,31 | 10,74 | 1,78 | 0,27 | 0,25 | 0,12 | 96,29 |
| AXA21_4 | lave | 42,79 | 14,57 | 1,77 | 1,25 | 9,12 | 0,19 | 12,62 | 11,58 | 2,33 | 0,26 | 0,47 | 0,14 | 97,08 |
| AXA21_5 | lave | 43,41 | 15,72 | 1,87 | 0,98 | 8,57 | 0,22 | 12,90 | 11,07 | 1,97 | 0,26 | 0,50 | 0,14 | 97,60 |
| AXA21_6 | lave | 47,30 | 13,55 | 1,91 | 0,40 | 6,21 | 0,09 | 14,89 | 11,19 | 1,51 | 0,25 | 0,15 | 0,14 | 97,59 |
| OUK2_1 | grenu | 42,75 | 12,27 | 1,66 | 1,32 | 11,28 | 0,19 | 14,22 | 11,94 | 1,79 | 0,25 | 0,24 | 0,08 | 97,97 |
| OUK2_2 | grenu | 42,79 | 12,22 | 1,60 | 1,35 | 10,95 | 0,20 | 14,25 | 11,68 | 1,87 | 0,23 | 0,21 | 0,11 | 97,44 |
| OUK2_3 | grenu | 40,52 | 14,05 | 1,54 | 1,29 | 11,17 | 0,30 | 11,06 | 11,67 | 1,55 | 0,22 | 0,26 | 0,13 | 93,76 |
| OUK2_4 | grenu | 42,05 | 15,25 | 1,80 | 1,29 | 11,41 | 0,24 | 12,00 | 11,83 | 2,02 | 0,23 | 0,18 | 0,10 | 98,40 |
| OUK2_15 | grenu | 43,72 | 14,48 | 1,66 | 1,02 | 8,95 | 0,26 | 12,88 | 11,65 | 2,38 | 0,18 | 0,30 | 0,09 | 97,57 |
| OUK2_16 | grenu | 45,39 | 15,03 | 1,57 | 0,69 | 8,37 | 0,34 | 13,25 | 11,55 | 1,44 | 0,22 | 0,25 | 0,10 | 98,20 |
| OUK2_17 | grenu | 44,22 | 15,50 | 1,67 | 0,66 | 8,70 | 0,50 | 12,56 | 11,06 | 1,70 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 97,13 |
| OUK13_1 | grenu | 44,91 | 13,59 | 1,83 | 0,81 | 8,30 | 0,26 | 13,91 | 11,15 | 1,76 | 0,30 | 0,36 | 0,19 | 97,36 |
| OUK13_2 | grenu | 45,28 | 13,17 | 1,74 | 0,84 | 8,29 | 0,22 | 13,97 | 11,02 | 1,74 | 0,34 | 0,34 | 0,20 | 97,15 |
| OUK13_3 | grenu | 48,26 | 12,23 | 1,30 | 0,65 | 5,56 | 0,14 | 15,17 | 11,73 | 1,21 | 0,44 | 0,27 | 0,12 | 97,05 |
| OUK13_5 | grenu | 41,90 | 12,74 | 1,96 | 0,81 | 8,18 | 0,20 | 12,59 | 13,39 | 1,84 | 0,41 | 0,30 | 0,15 | 94,44 |
| OUK13_6 | grenu | 45,64 | 13,16 | 1,85 | 0,77 | 8,11 | 0,26 | 13,83 | 11,58 | 1,81 | 0,40 | 0,26 | 0,13 | 97,79 |
| OUK13_7 | grenu | 45,70 | 14,02 | 1,59 | 0,62 | 7,93 | 0,31 | 13,73 | 11,57 | 1,51 | 0,40 | 0,19 | 0,08 | 97,66 |
| OUK13_8 | grenu | 45,70 | 13,70 | 1,76 | 0,74 | 8,50 | 0,32 | 13,62 | 11,82 | 1,43 | 0,39 | 0,19 | 0,17 | 98,35 |
| OUK13_19 | grenu | 44,66 | 13,09 | 1,53 | 0,80 | 9,34 | 0,28 | 13,71 | 11,52 | 2,00 | 0,30 | 0,25 | 0,11 | 97,57 |
| OUK13_20 | grenu | 45,26 | 12,59 | 1,54 | 0,90 | 8,61 | 0,12 | 13,91 | 11,54 | 1,79 | 0,31 | 0,34 | 0,07 | 96,98 |
| OUK13_23 | grenu | 45,51 | 13,01 | 1,34 | 0,78 | 8,01 | 0,32 | 14,11 | 11,93 | 1,56 | 0,28 | 0,21 | 0,10 | 97,16 |
| OUK13_24 | grenu | 43,84 | 14,79 | 1,66 | 0,90 | 9,04 | 0,21 | 12,81 | 11,46 | 2,07 | 0,28 | 0,27 | 0,12 | 97,44 |
| OUK13_25 | grenu | 46,95 | 13,33 | 1,51 | 0,66 | 7,00 | 0,15 | 14,34 | 11,74 | 1,37 | 0,39 | 0,21 | 0,08 | 97,74 |
| OUK13_26 | grenu | 47,46 | 12,65 | 1,25 | 0,67 | 7,29 | 0,30 | 14,89 | 11,63 | 1,29 | 0,28 | 0,18 | 0,16 | 98,04 |
| OUK13_34 | grenu | 42,54 | 12,63 | 1,76 | 0,91 | 10,46 | 0,11 | 13,13 | 11,77 | 3,08 | 0,24 | 0,39 | 0,08 | 97,09 |
| OUK13_35 | grenu | 42,82 | 12,85 | 2,19 | 0,88 | 9,70 | 0,25 | 12,89 | 11,56 | 2,27 | 0,35 | 0,33 | 0,08 | 96,18 |
| OUK13_36 | grenu | 43,00 | 13,79 | 1,84 | 1,04 | 9,70 | 0,21 | 13,21 | 11,51 | 2,28 | 0,28 | 0,41 | 0,10 | 97,37 |
| OUK13_37 | grenu | 44,27 | 12,65 | 1,75 | 0,82 | 9,18 | 0,25 | 13,31 | 11,03 | 2,16 | 0,31 | 0,30 | 0,07 | 96,11 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.9 : analyses EPMA des amphiboles

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| OUK14b_1 | grenu | 41,65 | 11,02 | 1,78 | 1,41 | 11,84 | 0,05 | 13,94 | 12,17 | 2,96 | 0,23 | 0,25 | 0,15 | 97,45 |
| OUK14b_3 | grenu | 41,53 | 11,38 | 1,92 | 1,39 | 12,54 | 0,05 | 14,23 | 11,77 | 3,02 | 0,21 | 0,25 | 0,15 | 98,43 |
| OUK14b_4 | lave | 41,79 | 10,95 | 1,78 | 1,23 | 12,31 | 0,10 | 14,55 | 11,89 | 3,00 | 0,22 | 0,25 | 0,13 | 98,19 |
| OUK14b_6 | lave | 42,16 | 10,28 | 1,74 | 1,23 | 11,90 | 0,00 | 14,88 | 12,18 | 2,51 | 0,26 | 0,24 | 0,13 | 97,50 |
| OUK14b_7 | lave | 45,12 | 14,55 | 1,36 | 0,72 | 8,62 | 0,35 | 13,66 | 11,66 | 1,46 | 0,23 | 0,31 | 0,10 | 98,14 |
| OUK14b_8 | lave | 42,04 | 14,71 | 1,65 | 1,11 | 11,39 | 0,13 | 12,67 | 11,50 | 2,40 | 0,23 | 0,28 | 0,12 | 98,22 |
| OUK14b_9 | lave | 43,16 | 12,92 | 1,48 | 1,21 | 11,22 | 0,25 | 14,16 | 11,94 | 1,56 | 0,24 | 0,24 | 0,13 | 98,51 |
| OUK14b_10 | lave | 42,80 | 13,21 | 1,53 | 1,01 | 10,73 | 0,24 | 13,21 | 11,93 | 2,08 | 0,21 | 0,31 | 0,10 | 97,35 |
| OUK14b_11 | lave | 46,42 | 13,89 | 1,19 | 0,61 | 7,79 | 0,33 | 14,40 | 11,79 | 1,43 | 0,21 | 0,22 | 0,12 | 98,42 |
| OUK14b_12 | lave | 45,85 | 12,65 | 1,46 | 0,79 | 8,36 | 0,34 | 14,75 | 11,66 | 1,54 | 0,26 | 0,22 | 0,09 | 97,97 |
| OUK14b_13 | lave | 45,59 | 14,23 | 1,40 | 0,97 | 8,37 | 0,34 | 13,73 | 11,41 | 1,71 | 0,15 | 0,29 | 0,10 | 98,27 |
| OUK14b_14 | lave | 46,62 | 13,87 | 1,26 | 0,68 | 7,91 | 0,36 | 14,09 | 11,43 | 1,38 | 0,21 | 0,20 | 0,00 | 98,00 |
| OUK14b_15 | lave | 44,59 | 13,50 | 1,31 | 0,87 | 8,58 | 0,38 | 13,38 | 11,56 | 1,77 | 0,23 | 0,36 | 0,07 | 96,58 |
| OUK14b_16 | lave | 45,60 | 13,60 | 1,34 | 0,70 | 7,90 | 0,12 | 13,48 | 11,54 | 1,56 | 0,22 | 0,28 | 0,07 | 96,40 |
| OUK14b_17 | lave | 41,67 | 11,34 | 1,82 | 1,23 | 11,47 | 0,13 | 14,20 | 11,67 | 2,94 | 0,18 | 0,26 | 0,23 | 97,14 |
| OUK14b_18 | lave | 41,61 | 11,78 | 1,77 | 1,33 | 11,95 | 0,00 | 13,70 | 11,89 | 2,75 | 0,24 | 0,29 | 0,09 | 97,39 |
| OUK14b_19 | lave | 42,38 | 11,17 | 1,78 | 1,29 | 11,36 | 0,07 | 14,69 | 11,83 | 2,72 | 0,00 | 0,25 | 0,07 | 97,60 |
| OUK14b_20 | lave | 41,57 | 11,26 | 1,93 | 1,36 | 12,23 | 0,05 | 14,51 | 11,95 | 2,65 | 0,19 | 0,26 | 0,10 | 98,06 |
| OUK14b_21 | lave | 41,96 | 11,85 | 1,71 | 1,27 | 11,86 | 0,21 | 13,58 | 11,68 | 2,37 | 0,24 | 0,36 | 0,14 | 97,23 |
| OUK14b_22 | lave | 42,18 | 13,06 | 1,80 | 1,13 | 11,25 | 0,13 | 12,78 | 11,47 | 2,77 | 0,21 | 0,38 | 0,10 | 97,26 |
| OUK14b_23 | lave | 43,57 | 13,36 | 1,41 | 0,94 | 9,86 | 0,24 | 13,08 | 11,69 | 2,17 | 0,21 | 0,29 | 0,13 | 96,95 |
| OUK14b_24 | lave | 46,44 | 12,52 | 1,32 | 0,65 | 8,66 | 0,22 | 14,63 | 11,50 | 1,42 | 0,24 | 0,23 | 0,14 | 97,98 |
| OUK14b_25 | lave | 41,75 | 11,72 | 1,72 | 1,32 | 11,77 | 0,15 | 13,85 | 11,80 | 2,60 | 0,21 | 0,19 | 0,09 | 97,16 |
| OUK20_5 | grenu | 41,79 | 13,66 | 1,94 | 0,82 | 10,85 | 0,14 | 12,68 | 11,28 | 2,31 | 0,29 | 0,21 | 0,10 | 96,07 |
| OUK20_6 | grenu | 41,22 | 13,22 | 1,74 | 0,68 | 10,48 | 0,29 | 12,51 | 10,95 | 2,41 | 0,33 | 0,25 | 0,12 | 94,20 |
| OUK20_7 | grenu | 44,26 | 14,05 | 1,47 | 0,65 | 8,19 | 0,33 | 12,94 | 11,14 | 1,40 | 0,36 | 0,27 | 0,02 | 95,08 |
| OUK20_8 | grenu | 44,74 | 14,81 | 1,46 | 0,73 | 7,57 | 0,28 | 12,94 | 11,29 | 1,14 | 0,39 | 0,25 | 0,19 | 95,79 |
| OUK20_9 | grenu | 41,96 | 13,97 | 1,89 | 0,83 | 9,34 | 0,31 | 12,61 | 11,16 | 2,34 | 0,33 | 0,29 | 0,13 | 95,17 |
| OUK20_15 | grenu | 43,77 | 14,09 | 1,56 | 0,68 | 8,35 | 0,42 | 12,42 | 11,26 | 1,49 | 0,33 | 0,15 | 0,17 | 94,68 |
| OUK20_16 | grenu | 45,20 | 13,64 | 1,73 | 0,62 | 7,41 | 0,45 | 13,42 | 11,28 | 1,31 | 0,41 | 0,16 | 0,12 | 95,75 |
| OUK20_17 | grenu | 43,88 | 13,99 | 1,50 | 0,83 | 8,52 | 0,31 | 12,70 | 11,07 | 1,83 | 0,25 | 0,24 | 0,15 | 95,28 |
| OUK20_18 | grenu | 43,32 | 14,68 | 1,42 | 0,87 | 8,61 | 0,37 | 12,48 | 11,16 | 2,00 | 0,28 | 0,31 | 0,18 | 95,67 |
| OUK20_19 | grenu | 47,36 | 13,23 | 1,19 | 0,54 | 5,55 | 0,15 | 14,36 | 11,96 | 0,61 | 0,41 | 0,29 | 0,13 | 95,77 |
| DS1_3 | lave | 43,18 | 12,90 | 2,01 | 0,81 | 10,37 | 0,01 | 13,55 | 11,41 | 2,42 | 0,23 | 0,25 | 0,19 | 97,31 |
| DS1_5 | lave | 43,62 | 13,95 | 1,79 | 0,89 | 10,23 | 0,32 | 13,69 | 11,29 | 1,91 | 0,19 | 0,31 | 0,17 | 98,34 |
| DS1_6 | lave | 43,96 | 14,45 | 1,80 | 0,69 | 9,80 | 0,19 | 13,73 | 11,35 | 1,59 | 0,19 | 0,22 | 0,19 | 98,16 |
| DS1_7 | lave | 43,02 | 13,81 | 1,99 | 0,80 | 10,59 | 0,21 | 13,77 | 11,43 | 2,36 | 0,17 | 0,32 | 0,19 | 98,66 |
| DS1_8 | lave | 43,41 | 13,82 | 1,86 | 0,83 | 10,29 | 0,23 | 13,71 | 11,49 | 1,96 | 0,21 | 0,32 | 0,13 | 98,24 |
| DS1_9 | lave | 43,42 | 11,83 | 2,02 | 0,69 | 11,06 | 0,18 | 14,87 | 11,52 | 2,06 | 0,21 | 0,16 | 0,09 | 98,11 |
| DS1_10 | lave | 41,54 | 11,87 | 2,24 | 0,70 | 13,01 | 0,21 | 13,98 | 11,60 | 2,44 | 0,16 | 0,22 | 0,13 | 98,09 |
| DS1_11 | lave | 42,38 | 14,17 | 2,04 | 0,91 | 11,13 | 0,25 | 13,26 | 11,48 | 2,46 | 0,21 | 0,32 | 0,12 | 98,72 |
| DS1_14 | lave | 42,96 | 14,84 | 1,70 | 0,91 | 10,27 | 0,31 | 13,13 | 11,59 | 1,82 | 0,16 | 0,35 | 0,06 | 98,09 |
| DS1_15 | lave | 42,76 | 14,50 | 2,00 | 0,84 | 10,27 | 0,14 | 12,73 | 11,44 | 2,84 | 0,11 | 0,40 | 0,10 | 98,13 |
| DS1_16 | lave | 43,31 | 13,98 | 1,76 | 0,69 | 10,28 | 0,25 | 13,21 | 11,45 | 1,98 | 0,20 | 0,21 | 0,16 | 97,48 |
| DS1_17 | lave | 42,74 | 13,37 | 1,91 | 0,84 | 10,62 | 0,20 | 13,08 | 11,21 | 2,15 | 0,21 | 0,34 | 0,14 | 96,83 |
| DS1_18 | lave | 41,76 | 14,10 | 1,98 | 1,10 | 11,77 | 0,35 | 12,57 | 11,52 | 2,31 | 0,19 | 0,30 | 0,16 | 98,08 |
| DS1_19 | lave | 43,00 | 14,36 | 2,02 | 0,76 | 11,10 | 0,27 | 13,53 | 11,48 | 2,21 | 0,24 | 0,34 | 0,15 | 99,45 |
| DS2_2 | lave | 42,68 | 14,81 | 2,09 | 0,86 | 10,49 | 0,18 | 12,53 | 11,45 | 2,56 | 0,24 | 0,44 | 0,10 | 98,42 |
| DS2_3 | lave | 42,35 | 15,01 | 2,01 | 0,86 | 10,33 | 0,13 | 12,25 | 11,10 | 2,51 | 0,27 | 0,42 | 0,12 | 97,35 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.9 : analyses EPMA des amphiboles

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| DS2_4 | lave | 41,90 | 14,88 | 1,88 | 1,04 | 10,63 | 0,16 | 12,10 | 11,48 | 2,45 | 0,20 | 0,56 | 0,09 | 97,37 |
| DS2_14 | lave | 42,83 | 15,69 | 1,93 | 0,73 | 9,78 | 0,26 | 12,13 | 11,10 | 2,07 | 0,22 | 0,58 | 0,12 | 97,44 |
| DS2_15 | lave | 43,11 | 15,62 | 1,81 | 0,86 | 9,30 | 0,18 | 12,45 | 11,10 | 2,09 | 0,21 | 0,51 | 0,19 | 97,41 |
| DS2_16 | lave | 43,04 | 16,14 | 1,76 | 0,78 | 9,66 | 0,23 | 12,09 | 11,26 | 1,91 | 0,21 | 0,60 | 0,06 | 97,73 |
| DS2_20 | lave | 40,89 | 14,97 | 1,81 | 0,83 | 10,12 | 0,21 | 11,98 | 11,35 | 2,27 | 0,28 | 0,45 | 0,17 | 95,32 |
| DS2_21 | lave | 42,31 | 15,10 | 1,79 | 0,82 | 9,99 | 0,20 | 12,33 | 11,56 | 2,56 | 0,00 | 0,50 | 0,11 | 97,28 |
| DS2_22 | lave | 42,80 | 14,27 | 1,99 | 0,87 | 10,26 | 0,17 | 12,73 | 11,33 | 2,27 | 0,25 | 0,42 | 0,14 | 97,49 |
| DS2_23 | lave | 43,87 | 13,88 | 1,99 | 0,72 | 9,03 | 0,27 | 13,86 | 11,29 | 2,19 | 0,30 | 0,35 | 0,12 | 97,87 |
| DS2_25 | lave | 43,47 | 14,67 | 1,94 | 0,70 | 9,54 | 0,02 | 12,92 | 11,60 | 2,36 | 0,29 | 0,35 | 0,18 | 98,04 |
| DS2_26 | lave | 43,71 | 13,72 | 1,90 | 0,58 | 9,16 | 0,13 | 13,76 | 11,07 | 2,14 | 0,25 | 0,34 | 0,17 | 96,91 |
| DS2_27 | lave | 43,47 | 14,31 | 2,06 | 0,67 | 9,75 | 0,15 | 13,29 | 11,73 | 2,66 | 0,29 | 0,31 | 0,12 | 98,79 |
| CUP5_1 | lave | 45,18 | 15,47 | 1,49 | 0,86 | 8,09 | 0,32 | 13,61 | 11,54 | 1,40 | 0,28 | 0,34 | 0,17 | 98,73 |
| CUP5_2 | lave | 45,97 | 14,60 | 1,47 | 0,81 | 7,80 | 0,21 | 13,95 | 11,57 | 1,51 | 0,30 | 0,26 | 0,08 | 98,54 |
| CUP5_3 | lave | 45,27 | 14,54 | 1,56 | 0,85 | 7,92 | 0,25 | 13,75 | 11,52 | 1,50 | 0,28 | 0,30 | 0,16 | 97,92 |
| CUP5_5 | lave | 44,90 | 14,72 | 1,67 | 0,94 | 8,50 | 0,33 | 13,80 | 11,48 | 1,55 | 0,27 | 0,41 | 0,09 | 98,67 |
| CUP5_16 | lave | 42,55 | 14,69 | 1,85 | 1,07 | 10,18 | 0,18 | 12,99 | 11,59 | 2,54 | 0,17 | 0,28 | 0,13 | 98,21 |
| CUP5_17 | lave | 41,78 | 11,50 | 2,05 | 1,07 | 12,45 | 0,09 | 14,28 | 11,83 | 2,99 | 0,30 | 0,12 | 0,12 | 98,58 |
| CUP5_18 | lave | 42,87 | 14,39 | 1,97 | 1,09 | 10,12 | 0,17 | 13,13 | 11,49 | 2,73 | 0,23 | 0,32 | 0,07 | 98,57 |
| CUP6_11 | lave | 40,60 | 11,05 | 1,86 | 1,27 | 12,28 | 0,03 | 14,46 | 11,94 | 2,77 | 0,22 | 0,14 | 0,17 | 96,77 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.10 : analyses EPMA des pyroxènes

| | Type | SiO2 | Al2O3 | TiO2 | MgO | FeO | MnO | CaO | Na2O | K2O | F | Cl | P2O5 | Total |
|-----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|--------|
| AXA2b_1 | grenu | 51,85 | 3,71 | 0,54 | 17,79 | 9,52 | 0,00 | 12,72 | 0,76 | 0,29 | 0,41 | 0,09 | 0,18 | 97,87 |
| AXA2b_2 | grenu | 53,30 | 3,01 | 0,49 | 18,74 | 8,41 | 0,12 | 12,57 | 0,66 | 0,30 | 0,45 | 0,12 | 0,07 | 98,25 |
| AXA2b_3 | grenu | 53,11 | 3,04 | 0,37 | 18,47 | 8,77 | 0,01 | 12,92 | 0,59 | 0,25 | 0,39 | 0,08 | 0,14 | 98,14 |
| AXA2b_4 | grenu | 52,78 | 2,91 | 0,39 | 19,05 | 8,46 | 0,03 | 12,72 | 0,57 | 0,25 | 0,43 | 0,10 | 0,10 | 97,79 |
| AXA2b_5 | grenu | 52,43 | 3,31 | 0,47 | 18,47 | 9,18 | 0,15 | 12,18 | 0,54 | 0,24 | 0,45 | 0,12 | 0,09 | 97,63 |
| AXA2b_8 | grenu | 51,54 | 3,93 | 0,51 | 17,47 | 9,11 | 0,10 | 12,38 | 0,89 | 0,34 | 0,37 | 0,12 | 0,10 | 96,86 |
| AXA2b_10 | grenu | 51,73 | 4,22 | 0,76 | 18,11 | 9,12 | 0,13 | 12,47 | 0,88 | 0,43 | 0,43 | 0,16 | 0,11 | 98,54 |
| AXA2b_11 | grenu | 51,82 | 4,04 | 0,60 | 18,41 | 9,55 | 0,17 | 12,64 | 0,83 | 0,26 | 0,38 | 0,17 | 0,06 | 98,92 |
| AXA2b_14 | grenu | 53,67 | 2,82 | 0,40 | 18,95 | 8,43 | 0,03 | 12,98 | 0,50 | 0,23 | 0,44 | 0,12 | 0,08 | 98,64 |
| AXA2b_16 | grenu | 50,40 | 2,89 | 0,37 | 17,90 | 8,19 | 0,10 | 15,09 | 0,63 | 0,30 | 0,41 | 0,11 | 0,15 | 96,54 |
| AXA2b_17b | grenu | 48,80 | 3,23 | 0,45 | 17,10 | 7,84 | 0,08 | 16,14 | 0,61 | 0,29 | 0,35 | 0,07 | 0,14 | 95,09 |
| AXA2b_18 | grenu | 53,18 | 2,98 | 0,49 | 19,31 | 8,68 | 0,12 | 12,83 | 0,71 | 0,20 | 0,46 | 0,13 | 0,15 | 99,25 |
| AXA16_26 | lave | 51,42 | 3,66 | 0,76 | 18,29 | 8,36 | 0,08 | 12,35 | 1,32 | 0,46 | 0,86 | 0,12 | 0,11 | 97,77 |
| AXA16_30 | lave | 52,82 | 2,83 | 0,20 | 17,60 | 9,90 | 0,04 | 13,14 | 0,40 | 0,20 | 0,34 | 0,07 | 0,09 | 97,63 |
| AXA21_8 | lave | 51,44 | 3,04 | 0,25 | 15,77 | 12,40 | 0,16 | 12,55 | 0,39 | 0,17 | 0,37 | 0,14 | 0,17 | 96,86 |
| AXA21_9 | lave | 51,68 | 2,37 | 0,27 | 16,62 | 11,13 | 0,14 | 12,77 | 0,41 | 0,17 | 0,28 | 0,10 | 0,11 | 96,05 |
| AXA21_10 | lave | 49,84 | 4,26 | 0,21 | 14,35 | 14,96 | 0,09 | 12,64 | 0,48 | 0,31 | 0,28 | 0,18 | 0,15 | 97,74 |
| AXA21_11 | lave | 51,49 | 3,32 | 0,38 | 16,11 | 12,03 | 0,05 | 12,68 | 0,38 | 0,23 | 0,37 | 0,07 | 0,13 | 97,23 |
| OUK13_31 | grenu | 52,05 | 3,54 | 0,25 | 17,42 | 10,68 | 0,27 | 11,49 | 0,94 | 0,31 | 0,45 | 0,09 | 0,09 | 97,56 |
| OUK13_32 | grenu | 51,03 | 3,45 | 0,70 | 17,11 | 11,06 | 0,35 | 11,69 | 1,01 | 0,35 | 0,50 | 0,11 | 0,12 | 97,48 |
| OUK13_33 | grenu | 49,66 | 4,84 | 0,24 | 15,45 | 12,24 | 0,30 | 11,44 | 1,19 | 0,37 | 0,48 | 0,15 | 0,11 | 96,47 |
| OUK14b_2 | lave | 51,54 | 2,87 | 0,19 | 14,37 | 15,06 | 0,05 | 12,24 | 0,66 | 0,24 | 0,23 | 0,18 | 0,17 | 97,80 |
| OUK14b_5 | lave | 52,32 | 3,51 | 0,11 | 16,52 | 11,47 | 0,00 | 12,87 | 0,76 | 0,30 | 0,47 | 0,07 | 0,07 | 98,47 |
| OUK20_4 | grenu | 52,32 | 0,20 | 0,01 | 13,26 | 8,28 | 0,25 | 24,26 | 0,20 | 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,17 | 99,09 |
| DS1_1 | lave | 52,79 | 1,45 | 0,23 | 24,67 | 19,50 | 0,55 | 0,80 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,02 |
| DS1_2 | lave | 53,59 | 0,62 | 0,24 | 24,79 | 19,09 | 0,76 | 1,11 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 100,34 |
| DS1_13 | lave | 50,20 | 2,21 | 0,19 | 18,57 | 27,86 | 0,74 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 100,23 |
| DS2_5 | lave | 52,68 | 1,26 | 0,13 | 23,66 | 19,96 | 0,46 | 1,17 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 99,32 |
| DS2_6 | lave | 52,57 | 1,04 | 0,16 | 23,55 | 20,18 | 0,39 | 1,03 | 0,02 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,01 | 99,01 |
| DS2_7 | lave | 53,37 | 0,96 | 0,24 | 25,20 | 18,95 | 0,50 | 1,18 | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 100,47 |
| DS2_8 | lave | 53,01 | 0,56 | 0,11 | 23,79 | 20,55 | 0,63 | 1,09 | 0,02 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 99,83 |
| DS2_9 | lave | 51,59 | 0,78 | 0,17 | 24,14 | 17,58 | 0,55 | 1,15 | 0,02 | 0,00 | 0,14 | 0,01 | 0,00 | 96,14 |
| DS2_10 | lave | 51,15 | 1,94 | 0,46 | 14,78 | 9,11 | 0,44 | 21,45 | 0,27 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,25 | 99,97 |
| DS2_11 | lave | 51,93 | 1,37 | 0,27 | 14,97 | 9,60 | 0,36 | 21,03 | 0,29 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,20 | 100,14 |
| DS2_12 | lave | 51,57 | 2,45 | 0,40 | 14,65 | 8,90 | 0,27 | 21,19 | 0,38 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,28 | 100,18 |
| DS2_17 | lave | 52,29 | 1,13 | 0,23 | 23,47 | 20,85 | 0,73 | 1,01 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 99,77 |
| DS2_18 | lave | 51,28 | 1,71 | 0,33 | 14,85 | 8,89 | 0,20 | 21,88 | 0,29 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,21 | 99,78 |
| DS2_19 | lave | 51,35 | 0,51 | 0,13 | 24,06 | 16,90 | 0,56 | 1,16 | 0,04 | 0,00 | 0,13 | 0,00 | 0,05 | 94,89 |
| DS2_28 | lave | 51,91 | 1,32 | 0,17 | 14,41 | 9,63 | 0,52 | 21,28 | 0,25 | 0,01 | 0,13 | 0,01 | 0,21 | 99,84 |
| DS2_29 | lave | 52,45 | 1,10 | 0,27 | 14,72 | 9,08 | 0,42 | 21,13 | 0,16 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,24 | 99,69 |
| DS2_30 | lave | 52,48 | 1,70 | 0,16 | 24,32 | 20,48 | 0,39 | 1,06 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 100,65 |
| CUP5_4 | lave | 52,11 | 1,49 | 0,21 | 14,25 | 9,01 | 0,24 | 22,13 | 0,29 | 0,04 | 0,06 | 0,00 | 0,21 | 100,05 |
| CUP5_10 | lave | 52,06 | 1,45 | 0,24 | 14,58 | 9,46 | 0,23 | 22,06 | 0,32 | 0,01 | 0,06 | 0,00 | 0,18 | 100,65 |
| CUP5_11 | lave | 52,22 | 0,96 | 0,07 | 14,59 | 9,32 | 0,48 | 22,36 | 0,33 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 0,14 | 100,54 |
| CUP5_13 | lave | 51,93 | 0,64 | 0,00 | 14,07 | 9,77 | 0,51 | 22,12 | 0,31 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,22 | 99,66 |
| CUP5_20 | lave | 51,86 | 1,52 | 0,28 | 14,40 | 9,83 | 0,27 | 22,04 | 0,23 | 0,02 | 0,10 | 0,01 | 0,16 | 100,70 |

Annexe IV - Analyses EPMA des minéraux

IV.10 : analyses EPMA des pyroxènes

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|--------|
| CUP5_22 | lave | 53,15 | 0,59 | 0,21 | 22,78 | 22,67 | 0,64 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,06 | 101,35 |
| CUP5_30 | lave | 52,92 | 0,78 | 0,18 | 23,36 | 21,60 | 0,56 | 1,14 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 100,56 |
| CUP6_1 | lave | 51,98 | 1,32 | 0,20 | 15,32 | 7,76 | 0,20 | 22,61 | 0,29 | 0,01 | 0,09 | 0,00 | 0,23 | 100,00 |
| CUP6_4 | lave | 51,75 | 1,28 | 0,18 | 14,77 | 9,03 | 0,32 | 22,15 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,00 | 0,16 | 100,10 |
| CUP6_12 | lave | 52,19 | 1,26 | 0,26 | 15,11 | 8,95 | 0,23 | 21,63 | 0,22 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,28 | 100,24 |

V

**Observations pétrologiques des
roches magmatiques**

Annexe V - Observations pétrologiques des roches magmatiques

| LAME | ETAT | EQUIVALENT | GEOMETRIE | TYPE |
|--------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|----------|
| <i>Domaine Sud</i> | | | | |
| DS1 | peu altéré | | pointement volcanique | lave |
| DS2 | peu altéré | DS1 | pointement volcanique | lave |
| DS6 | très altéré | | dyke dans schistes mésozoïques | lave ? |
| DS7 | altéré | DS6 | en volante dans l'oued | lave |
| DS8 | très altéré | DS6 | dyke dans Miocène moyen | lave ? |
| <i>Setolazar</i> | | | | |
| SET2-2a | très altéré | | dyke recoupant skarn | lave |
| SET3 | très altéré | | peu clair | lave |
| SET4 | très altéré | | bordure d'enclave | lave |
| SET7 | très altéré | | sill en crête | lave |
| SET10 | très altéré | | dyke-sill | lave |
| <i>Axara</i> | | | | |
| AXA1 | altéré | | lame parement S | intrusif |
| AXA1t | frais | | volante | lave |
| AXA2b | altéré | | lame parement N | intrusif |
| AXA14 | peu altéré | | coupe NS | lave |
| AXA15 | peu altéré | entre AXA1t et AXA14 | coupe NS | lave |
| AXA16 | peu altéré | AXA15 | coupe NS | lave |
| AXA21 | peu altéré | AXA16 | coupe NS | lave |
| AXA26 | altéré | | contact dyke-schiste | intrusif |
| R8 | altéré | | dyke-sill | lave |
| <i>Afra</i> | | | | |
| AFRA1a | très altéré | | halde | lave |
| AFRA3 | très altéré | | trou | lave |
| AFRA3b | très altéré | | trou | lave |
| AFRA4b | altéré | | pointement volcanique | lave |
| CUP1 | altéré | AFRA3b | en place | lave |
| CUP5 | frais | laves du Gourougou | coulée bréchique | lave |
| CUP6 | frais | CUP5 | nuée ardente | lave |
| CUP9 | altéré | | en place | lave |
| <i>Ouiksane</i> | | | | |
| OUK2 | peu altéré | | entrée du pit | intrusif |
| OUK2c | très altéré | OUK20 | entrée du pit | intrusif |
| OUK3 | très altéré | | entrée du pit | intrusif |
| OUK3b | altéré | OUK16 | faciès Duggen | intrusif |
| OUK4t | peu altéré | | volante coupe-type | intrusif |
| OUK6b | altéré | | proche brèche | lave |
| OUK13 | frais | | dyke | intrusif |
| OUK14 | altéré | | fond du pit | ? |
| OUK14a | altéré | | fond du pit | ? |
| OUK14b | altéré | OUK15 | fond du pit | lave |
| OUK14t | très altéré | | fond du pit | ? |
| OUK15 | altéré | | fond du pit | lave |
| OUK16 | très altéré | | fond du pit | intrusif |
| OUK17 | altéré | | fond du pit | intrusif |
| OUK18 | altéré | OUK17 | fond du pit | intrusif |
| OUK19 | altéré | OUK20 | apex proche stockwerk | intrusif |
| OUK20 | peu altéré | | apex | intrusif |
| OUK24 | peu altéré | OUK20 | volante parement N | intrusif |
| OUK33 | très altéré | | oued N Ouiksane | lave ? |
| OUK101 | altéré | | coupe-type | lave |
| OUK104 | très altéré | | apophyse coupe-type | ? |
| OUK105 | très altéré | | apophyse coupe-type | lave |

Annexe V - Observations pétrologiques des roches magmatiques

| NATURE | TEXTURE | PHENOCRISTAUX PRIMAIRES |
|-------------------------|---------------|--|
| andésite | | plg > amph >> opx > kfd |
| andésite | | plg > px (opx > cpx) > amph |
| andésite | porphyrique | plg > ferromag (amph ?) |
| andésite | microlithique | plg > amph |
| andésite | porphyrique | plg > ferromag (amph ?) |
| | | plg > amph |
| | porphyrique | plg > ferromag (amph ?) |
| | porphyrique | plg > bt |
| | | plg >> ferromag |
| | | plg > ferromag (bt ?) |
| microdiorite | microgrenu | plg > ferromag |
| andésite | porphyrique | plg > amph |
| microdiorite | | plg > amph |
| andésite | | plg > amph > bt |
| andésite | porphyrique | plg > amph > bt |
| andésite | | plg > amph > bt |
| andésite | | plg > amph > bt |
| microdiorite | | plg > ferromag |
| andésite | porphyrique | plg > ferromag (formes amph et bt) |
| andésite | | plg > amph > bt |
| andésite | | plg (+kfd ?) > bt >> amph |
| andésite | porphyrique | plg, kfd > amph, bt |
| andésite | porphyrique | plg > ferromag |
| andésite | porphyrique | plg >> bt, amph |
| andésite | porphyrique | plg >> kfd, cpx > bt > opx > amph |
| andésite | porphyrique | plg > bt >> amph |
| andésite | porphyrique | plg (+kfd ?) > ferromag |
| microgranodiorite | | plg >> kfd (perthitiques), amph verte > bt |
| microgranodiorite | | amph brune (inclusions bt) |
| microgranodiorite | | plg > kfd, bt > amph, qtz (automorphes avec golfes) bt = amph, qtz automorphe arrondi |
| granodiorite | aplitique | plg, kfd, amph |
| andésite | | plg (kfd probables), amph > bt |
| granodiorite | aplitique | plg > kfd, amph > bt |
| | doléritique ? | plg |
| andésite | | plg, amph >> bt |
| andésite | | amph > bt, plg >> kfd |
| microdiorite quartzique | | bt, amph, fd |
| microdiorite ? | aplitique | plg = kfd, qq amph |
| microdiorite ? | | plg, kfd (perthitiques), qq ferromag |
| granodiorite | | plg, amph > bt |
| granodiorite | | plg > kfd (excroissances), amph > bt > opx |
| granodiorite | | bt, amph, plg, kfd (perthitiques) |
| | | bt, amph, plg |
| | | qq bt, amph ? |
| | aplite | plg |
| andésitique | porphyrique | plg, fantômes ? |

Annexe V - Observations pétrologiques des roches magmatiques

| PHENOCRISTAUX 2ndAIRES | APATITE |
|--|---------|
| | + |
| | + |
| bt légèrement déstabilisée | ++ |
| | ++ |
| | + |
| bt | |
| | ++ |
| | + |
| | + |
| | + |
| | + |
| | ? |
| | + |
| | ++ |
| | + |
| | + |
| | + |
| | rare |
| | + |
| | + |
| | + |
| bt trapue automorphe néoformée dans ancien habitus (+ qtz) | |

FOND

cal pervasive, qtz peu abondant xénomorphe (extinction roulante)
 vitreux, cal abondante, qtz diffus (qq gdes plages)
 qtz peu abondant xénomorphe

cal (qq phénocristaux) et qtz abondants
 chl, cal (veinules et cavités) abondante, qtz
 cal, trous, oxydes
 qtz abondant (automorphes en bordure de mx remplacés), cal, chl
 qtz et cal peu développés

qtz xénomorphe (distribution homogène) et cal (irrégulière) abondants

qtz xénomorphe abondant, peu de cal, oxydes
 peu de qtz/cal

veines à py + ep
 qtz abondant (répartition irrégulière, xénomorphe, qq grandes plages), qq cal
 produits bruns ferreux, cal en amas de petits grains

qtz interstitiel poecilithique (plages ttes tailles)
 qtz fréquent (silicification secondaire)
 silicification secondaire, altération verdâtre
 ferruginisé (bcp d'opaques), trous
 riche en opaques, vacuoles à remplissage secondaire
 trous, texture sériée non bimodale des phénocristaux aux microlithes, vitreux (verre brun partiel)
 non vitreux, riche en oxydes
 silicification secondaire, trous, peu vitreux

qtz tardif xénomorphe, très abondant (plusieurs tailles = plusieurs générations ?)

qtz, cal abondante (dont interstitielle et grandes plages), mx vermiculés en peigne
 cal abondante (fond, ou finement cristallisée ac qtz, ou gdes plages interstitielles)
 qtz interstitiel à extinction roulante
 qtz peu abondant
 qtz interstitiel xénomorphe (extinction +/- roulante)
 assemblages radiés de "fausses" chl, qtz abondant, miénral vert-orangé en paquets flexueux
 ol ? qtz-calcite abondant
 peu de qtz
 chloritisation incomplète avec py
 qtz : interstitiel secondaire peu abondant (dévitrification ?), localement grandes plages xénomorphe à extinction roulante, c
 cal dt qq grosses plages, qtz abondant, ep peu abondante
 qtz très abondant
 2 zones : envahis de chl ou fond piqueté à cal
 riche en cal et qtz
 cal secondaire, qtz xénomorphe abondant (génération primaire)
 qtz très abondant, qq oxydes magmatiques
 qtz abondant, pervasif et en remplissage de trous, veinules de cal
 silicification secondaire ou dévitrification ? "fausses" chl verdâtres
 qtz à extinction roulante (1 seule génération), chloritisation très pervasive ("fausse" chl)
 qtz en remplissage irrégulier (amygdales polycristallins), trous

ALTERATION DES PLG

séricitisation

plg séricitisé

plg : altération en calcite
saussuritisation du plg ?
fd bien bouffés à cœurs piquetés de brun (cal ankéritisée ? Mn ?)
amph : chl + cal

al (veinules)

altération calcique voire séricite
cal abondante, qtz très abondant
peu altéré : ép +/- cal

séricite en zone
altération brunâtre

ALTERATION FERROMAG

chl + amph verte (act) + cal
chl + amph + cal
chl + amph verte + cal

amph brune

amph verte

chl

décoloré, amph verte + chl
oxydes
oxydes, bt : chl
bt : chl

amph décolorées, remplacement phyllitiques

bt décolorées partiellement chl, amph : chl + qtz (piquetage brunâtre)
bt : séricite secondaire
séricite

amph : piquetage de cal en bordure OK
bt oxydée, amph résorbée (oxydée blindée)

oxydes

bt un peu chloritisées
large chloritisation des bt (pas de toutes), amph non conservées (chl + cal incolore)
amph : chl + cal
amph : début d'altération dans clivages
altération
rétromorphose : amph verte avec parties résiduelles brunes

amph décolorée, bt chloritisée à piquetage marron (phyllite + cal brunâtre ?)

amph décolorée, bt chloritisée
bt +/- chloritisées, amph complètement altérées en chl + cal
amph très résorbées
amph décolorée : cal, phyllite très claire
agrégats rouillés
amph : résorption en oxydes + qtz, largement rétro-morphosée en amph verte, inclusions plg + bt + fk ? amph verte : altération
bt : à peine chloritisées, amph un peu plus déstabilisées
oxydes
bt résiste

Annexe V - Observations pétrologiques des roches magmatiques

ion secondaire à ép + qtz ; bt : début d'altération en chl + oxydes + qtz, inclusions de qtz ? ; opx rétrotransformés

VI

Documents complémentaires aux datations

Datations U-Pb

VI.1 : mesures du zircon de référence (Plešovice).

VI.2 : diagramme concordia du zircon de référence (Plešovice).

VI.3 : LA-SF-ICP-MS U-Th-Pb dating methodology CAF, Stellenbosch University.

Traces de fission sur apatites

VI.4 : analyses EPMA sur les apatites.

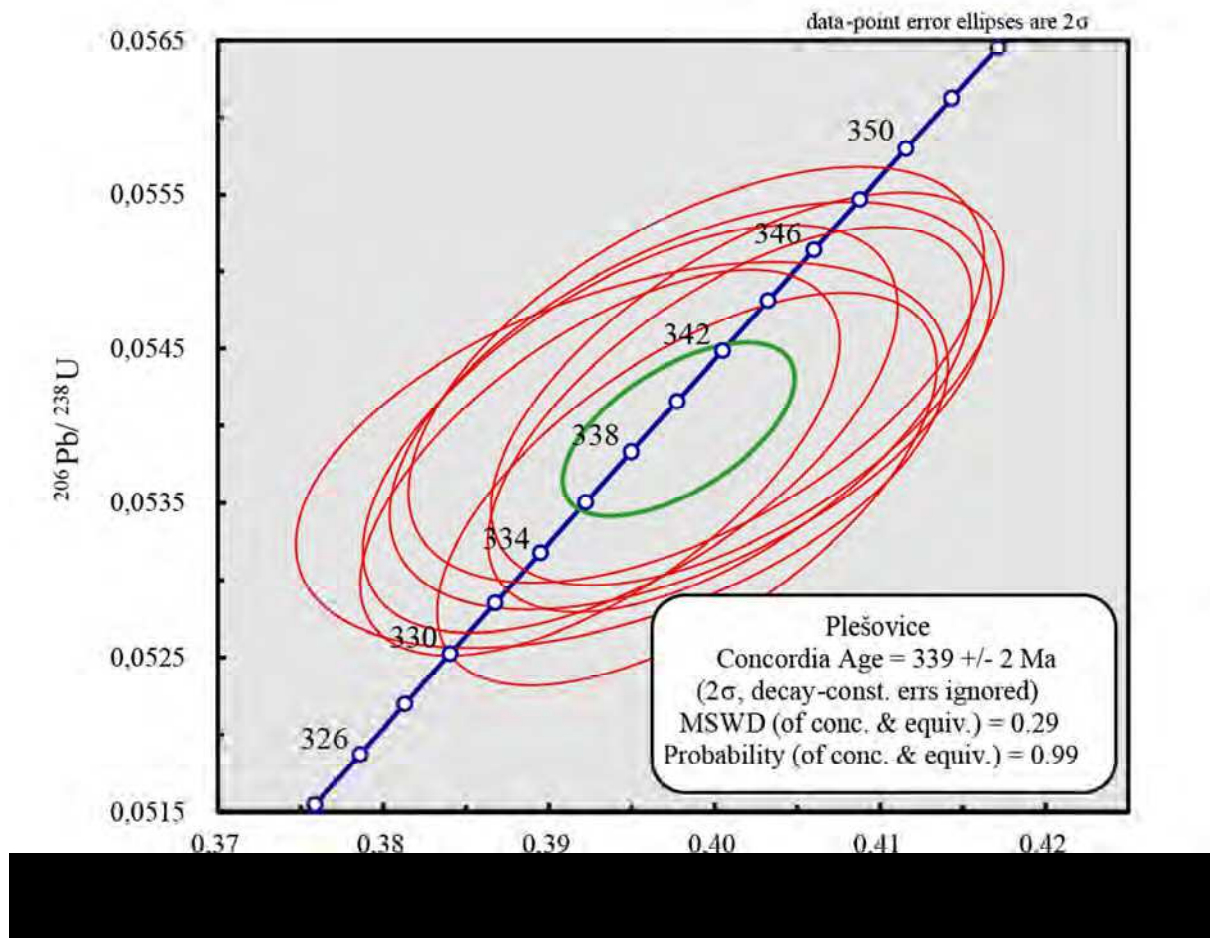
VI.5 : fiche résultat des mesures des traces de fission sur OUK2 (Wb).

VI.6 : fiche résultat des mesures des traces de fission sur OUK20 (Wc).

VI.1 : mesures du zircon de référence (Plešovice). Complément de la Table 11.4.

| Analysis | U [ppm] ^a | Pb [ppm] ^a | Th/U ^a | Ratios | | | | | | Ages (Ma) | | | | |
|----------|----------------------|-----------------------|-------------------|--|------------------|--|------------------|------------------|---|------------------|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| | | | | ²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U ^b | 2 s ^d | ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U ^b | 2 s ^d | rho ^c | ²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb ^c | 2 s ^d | ²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U | 2 s | ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U | 2 s |
| PL_09 | 611 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 338 | 14 | 338 | 6 |
| PL_10 | 620 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 342 | 10 | 339 | 6 |
| PL_11 | 626 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 337 | 10 | 338 | 6 |
| PL_20 | 642 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 340 | 11 | 337 | 6 |
| PL_21 | 648 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 343 | 11 | 341 | 6 |
| PL_30 | 656 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 341 | 13 | 340 | 7 |
| PL_31 | 673 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 338 | 11 | 339 | 7 |
| PL_32 | 677 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 341 | 12 | 341 | 7 |

VI.2 : diagramme concordia du zircon de référence (Plešovice).



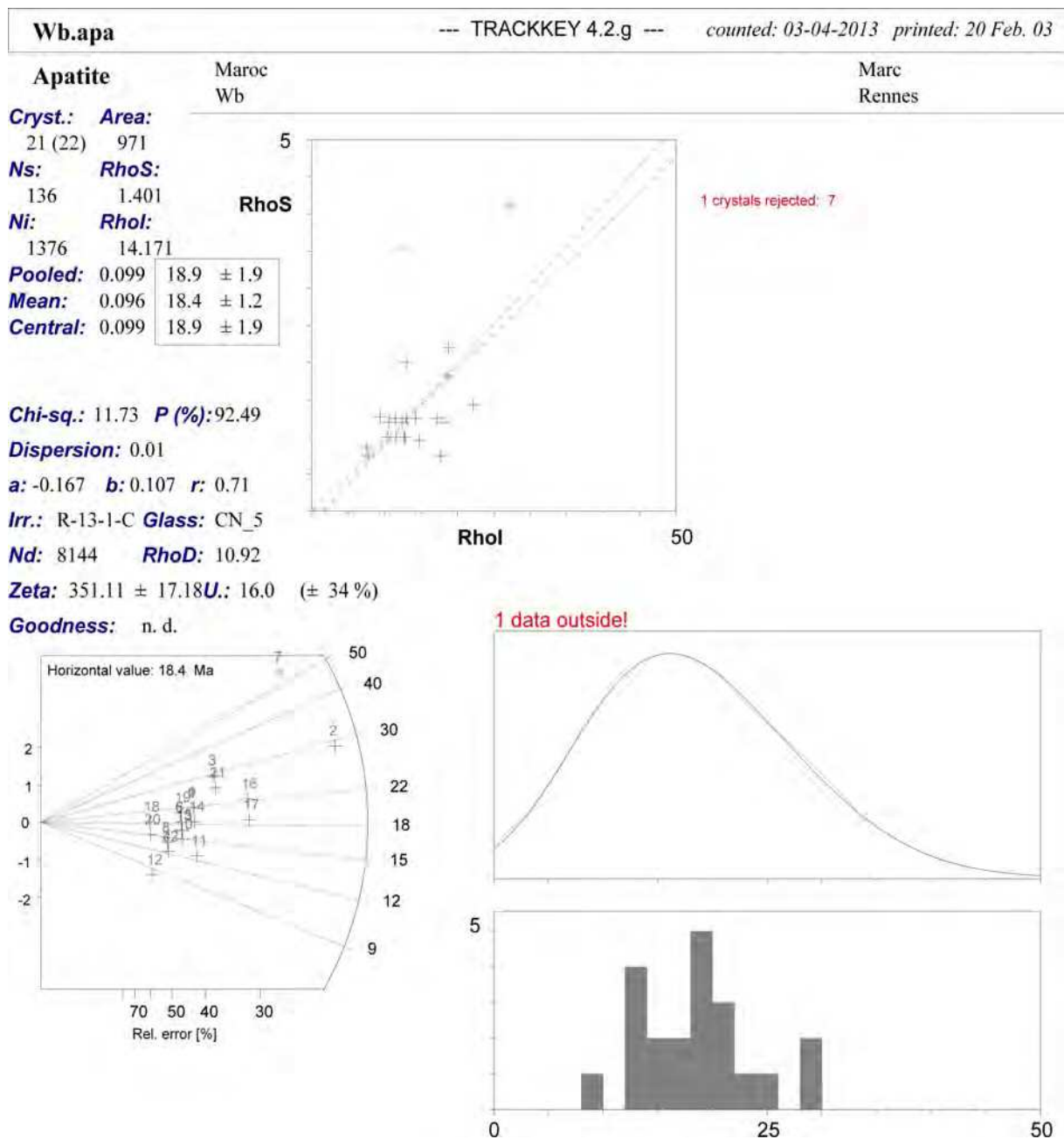
VI.3 : LA-SF-ICP-MS U-Th-Pb dating methodology CAF, Stellenbosch University.

| | |
|--|--|
| Laboratory & Sample Preparation | |
| Laboratory name | Central Analytical Facility, Stellenbosch University |
| Sample type / mineral | Igneous zircons |
| Sample preparation | Conventional mineral separation, 1 inch resin mount, 1 µm polish to finish |
| Imaging | Please fill in accordingly |
| Laser ablation system | |
| Make, Model & type | Resonetics Resolution S155, ArF Excimer |
| Ablation cell & volume | Laurin Technology S155 double Helix large volume cell |
| Laser wavelength | 193 nm |
| Pulse width | 20 ns |
| Fluence | Approx. 3 J/cm ² |
| Repetition rate | 5.5 Hz |
| Spot size | 43 µm |
| Sampling mode / pattern | 43 µm single spot analyses |
| Carrier gas | 100% He, Ar make-up gas combined using a T-connector close to double Helix sampling funnel |
| Pre-ablation laser warm-up (background collection) | 3 cleaning shots followed by 20 seconds background collection |
| Ablation duration | 20 seconds |
| Wash-out delay | 15 seconds |
| Cell carrier gas flow | 300 ml/min He |
| ICP-MS Instrument | |
| Make, Model & type | Thermo Finnigan Element2 single collector HR-SF-ICP-MS |
| Sample introduction | Via conventional tubing |
| RF power | 1300 W |
| Make-up gas flow | 800 ml/min Ar & 3.5 ml N ₂ (injected into Ar-gas) |
| Detection system | Single collector secondary electron multiplier |
| Masses measured | 202, 204, 206, 207, 208, 232, 233, 235, 238 |
| Integration time per peak | 4 ms |
| Total integration time per reading | 1 sec (represents the time resolution of the data) |
| Sensitivity | 20000 cps/ppm Pb |
| Dead time | 6 ns |
| Data Processing | |
| Gas blank | 20 second on-peak |
| Calibration strategy | GJ-1 used as primary reference material, Plešovice & M127 used as secondary reference material (Quality Control) |
| Reference Material info | M127 (Nasdala et al. 2008), Plešovice (Slama et al. 2008), GJ-1 (Jackson et al. 2004) |
| Data processing package used / Correction for LIEF | In-house spreadsheet data processing using intercept method for LIEF correction |
| Mass discrimination | Standard-sample bracketing with ²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb and ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U normalized to reference material GJ-1 |
| Common-Pb correction, composition and uncertainty | 204-method, Stacey & Kramers (1975) composition at the projected age of the mineral, 5% uncertainty assigned |
| Uncertainty level & propagation | Ages are quoted at 2 sigma absolute, propagation is by quadratic addition. Reproducibility and age uncertainty of reference material and common-Pb composition uncertainty are propagated. |
| Quality control / Validation | Plešovice: Wtd ave ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U age = 339±2 (2s, MSWD = 0.29) M127: Wtd ave ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U age = 528±5 (2s, MSWD = 0.8) |
| Other information | For detailed method description see Frei & Gerdes (2009) |

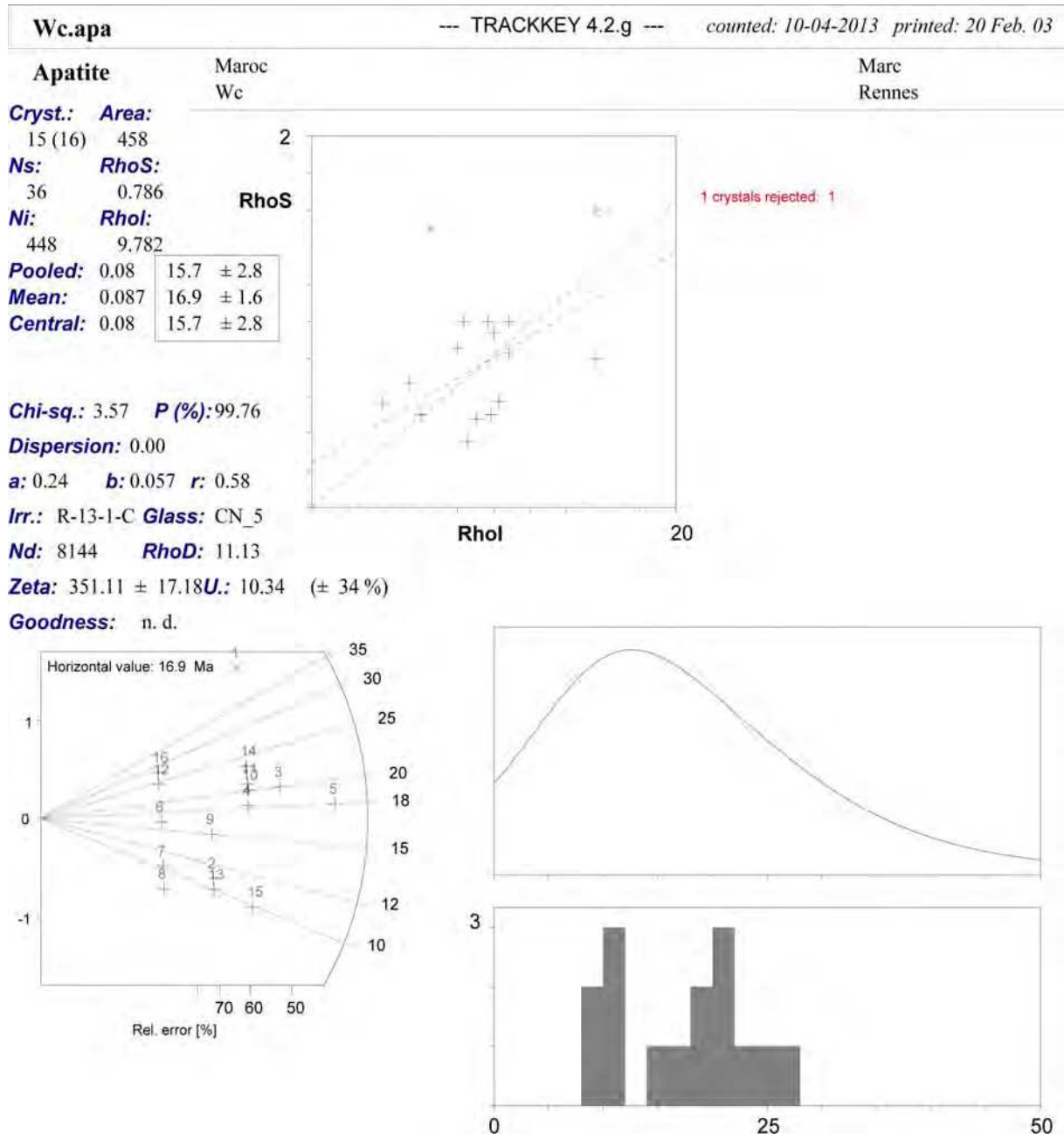
VI.4 : analyses EPMA sur quelques apatites.

| sample | Na2O | K2O | FeO | F | CaO | SiO2 | MnO | Cl | Al2O3 | TiO2 | MgO | P2O5 | Total |
|----------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|--------|
| OUK2_14 | 0.12 | 0.00 | 0.32 | 1.67 | 53.81 | 0.27 | 0.12 | 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 43.93 | 102.22 |
| OUK2_18 | 0.09 | 0.01 | 0.12 | 1.64 | 54.85 | 0.21 | 0.00 | 1.65 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 44.06 | 102.65 |
| OUK20_20 | 0.07 | 0.00 | 0.22 | 1.75 | 53.72 | 0.24 | 0.04 | 1.45 | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 43.42 | 100.96 |
| AXA2b_15 | 0.05 | 0.01 | 0.19 | 2.27 | 54.82 | 0.25 | 0.00 | 1.86 | 0.01 | 0.07 | 0.04 | 45.04 | 104.60 |
| OUK13_4 | 0.07 | 0.01 | 0.21 | 2.31 | 54.93 | 0.25 | 0.09 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 44.42 | 103.23 |

VI.5 : fiche résultat des mesures des traces de fission sur OUK2 (Wb).



VI.6 : fiche résultat des mesures des traces de fission sur OUK20 (Wc).



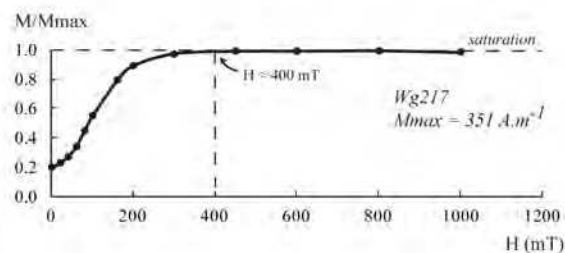
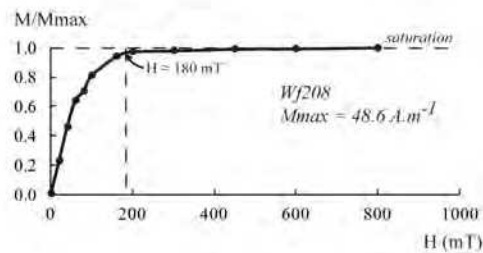
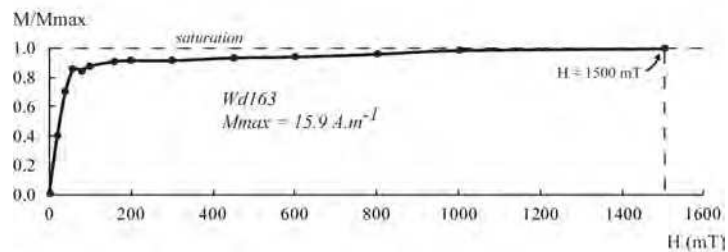
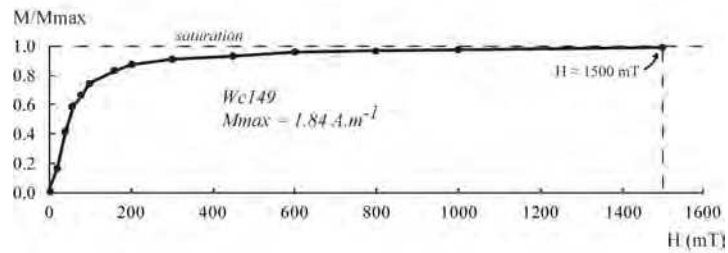
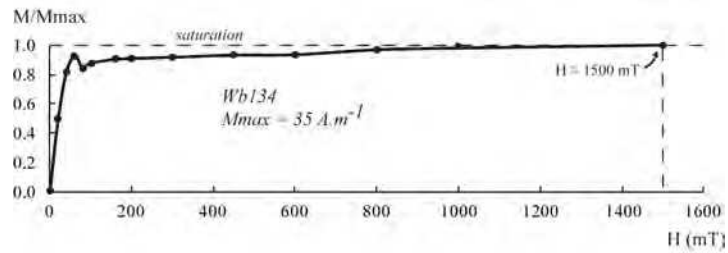
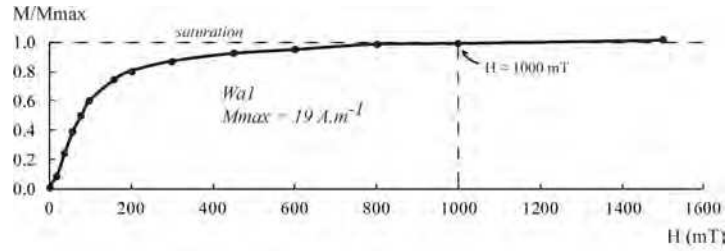
VII

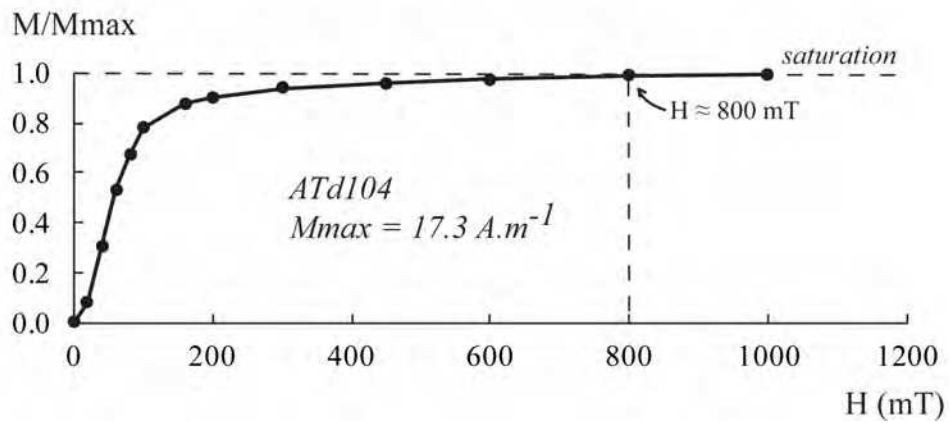
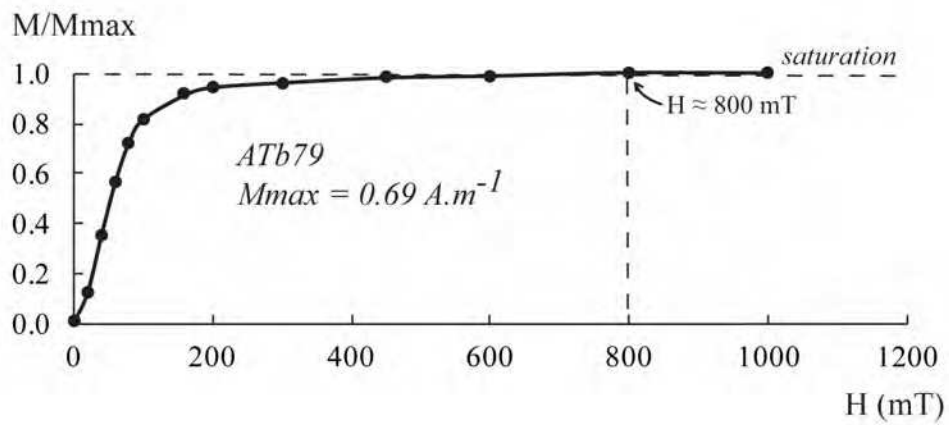
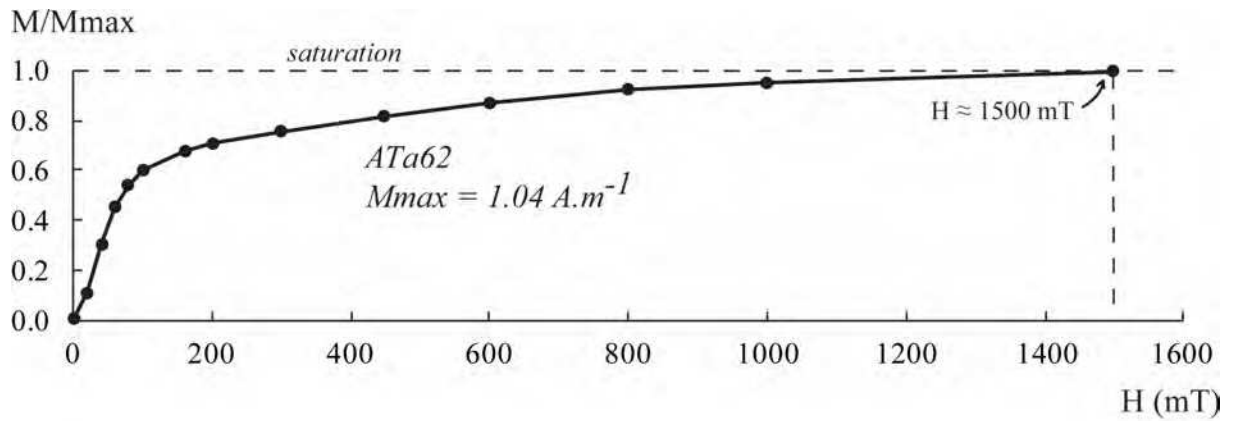
Documents complémentaires au paléomagnétisme

VII.1 : courbes IRM des différents sites prélevés (W : Ouiksane ; AT : Axara ; S : Setolazar).

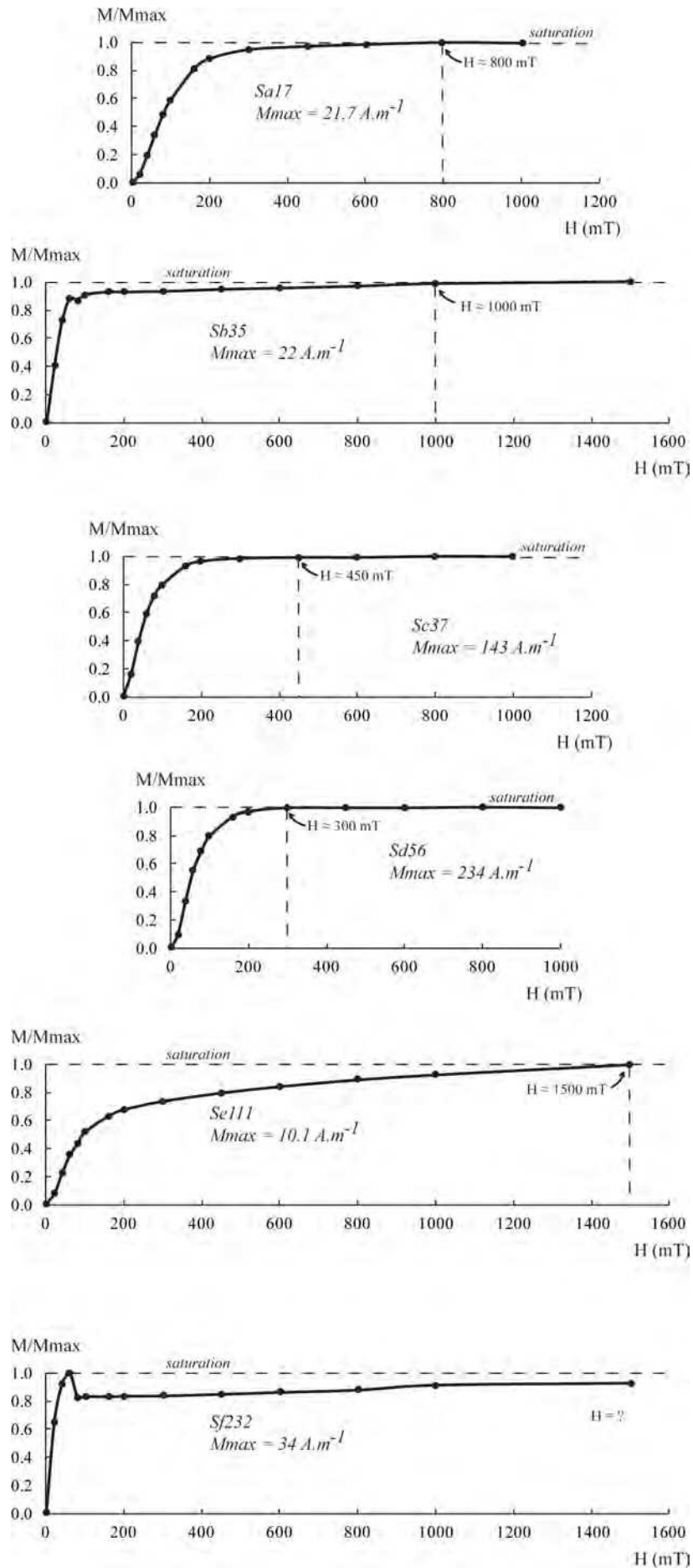
VII.2 : analyses de direction magnétique pour les différents sites prélevés (diagrammes de Zijderveld).

VII.1 : courbes IRM des différents sites prélevés, à raison d'une courbe par site. Les carottes « W » indiquent de -a à -d le gisement de Ouiksane ; Wf et Wg désignent le Secteur Sud ; « AT » correspond à Axara (*Axara trend*) et « S » Setolazar.

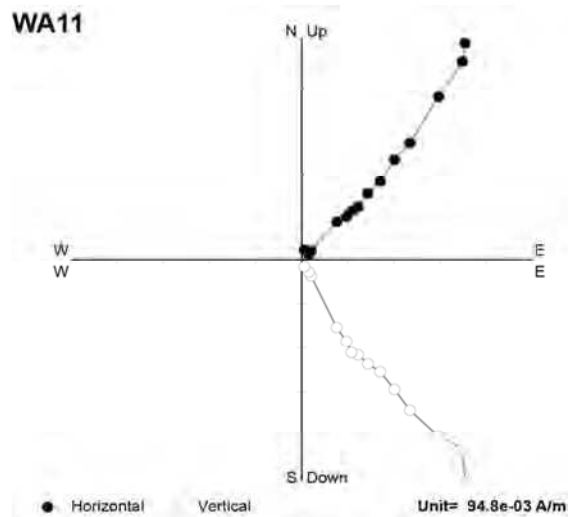
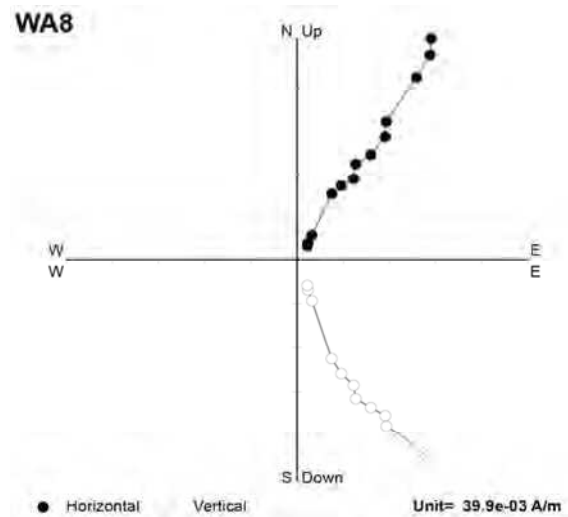
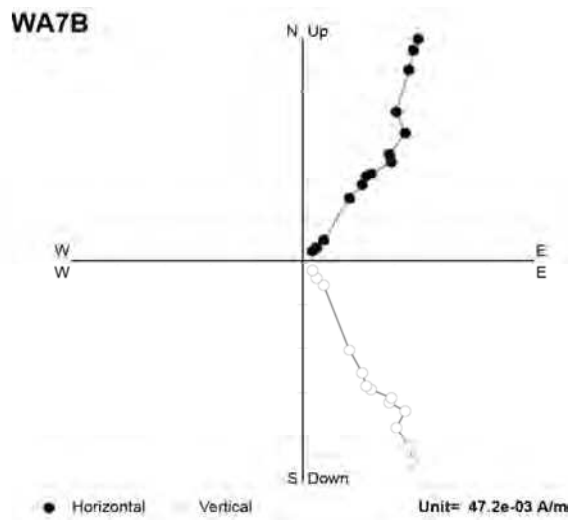
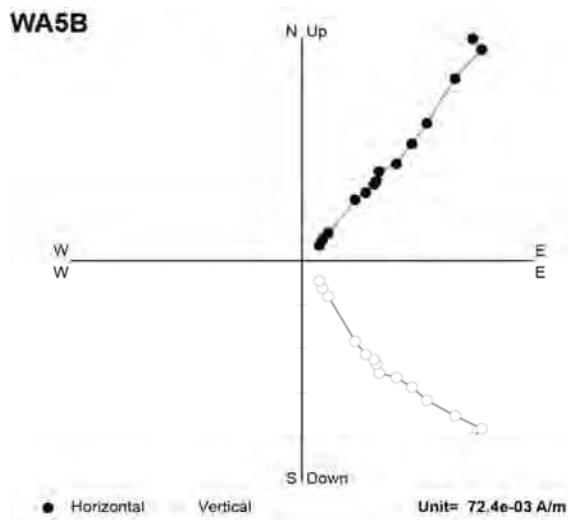
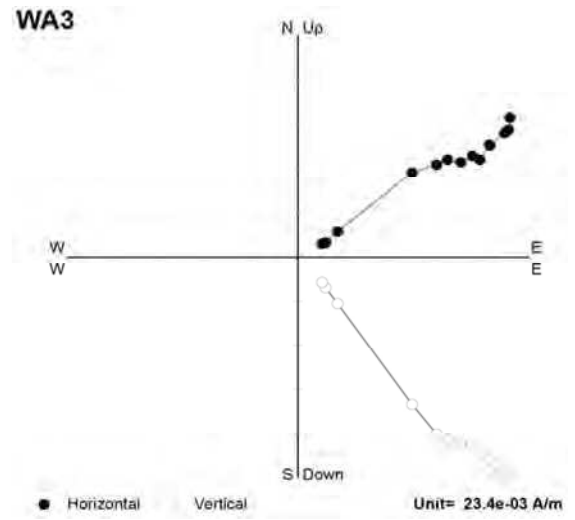
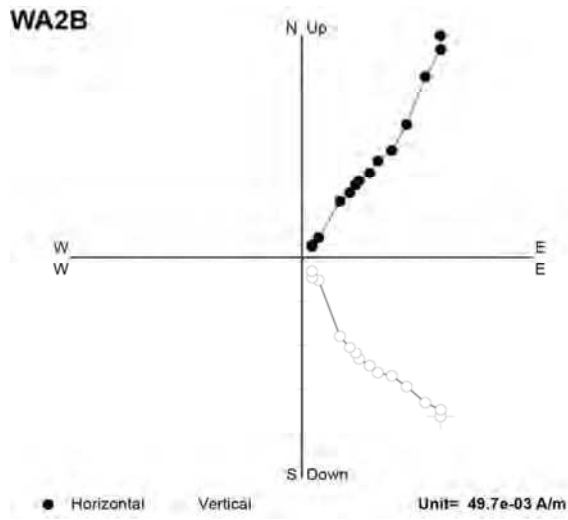




Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme

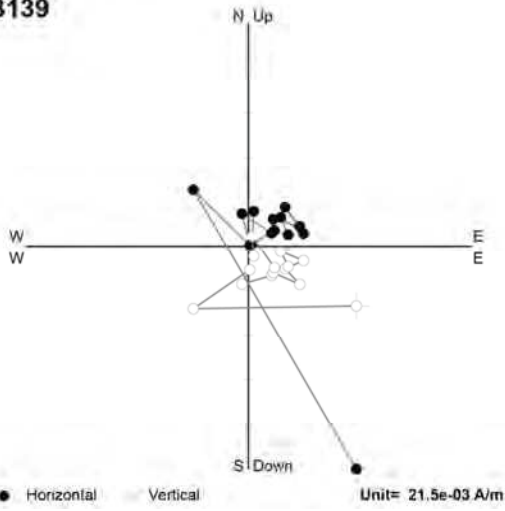


VII.2 : représentation des analyses de direction magnétique pour les différents sites prélevés (diagrammes de Zijderveld), à raison de six carottes par site.

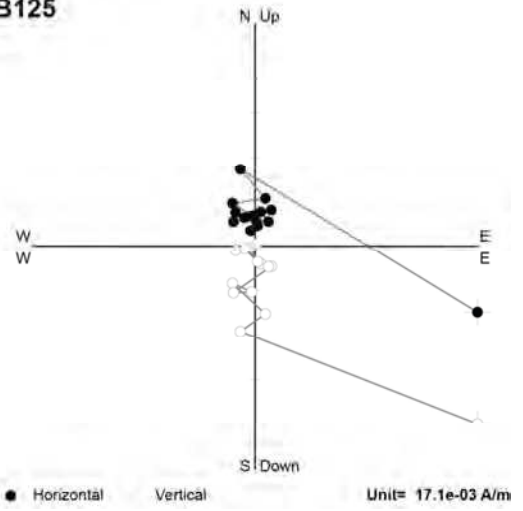


Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme

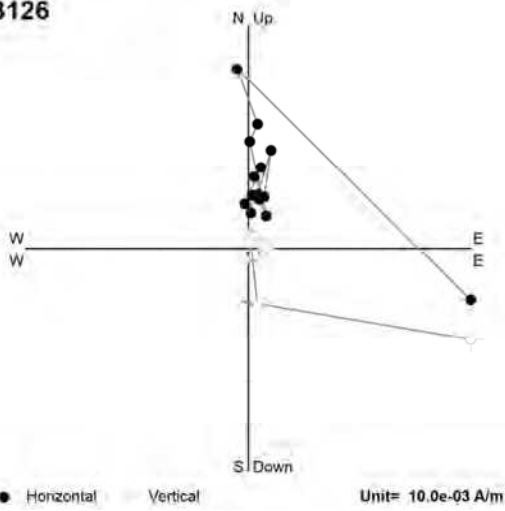
WB139



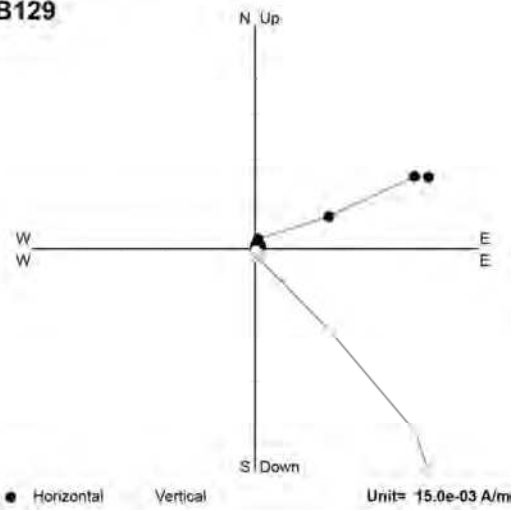
WB125



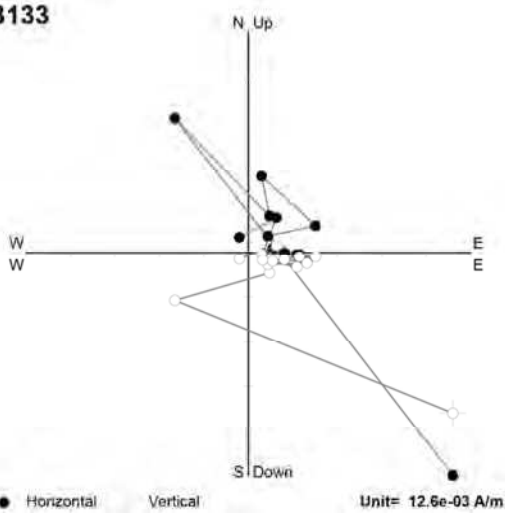
WB126



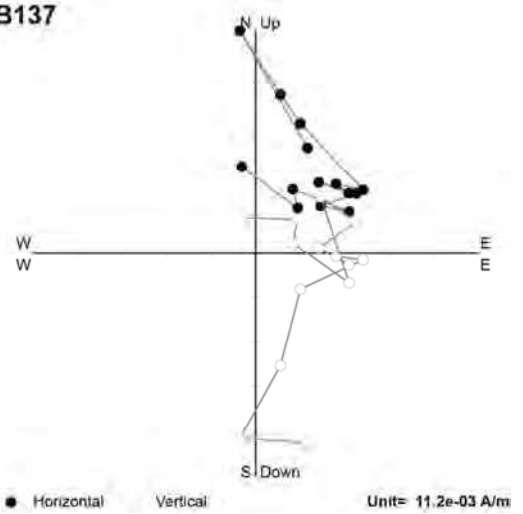
WB129



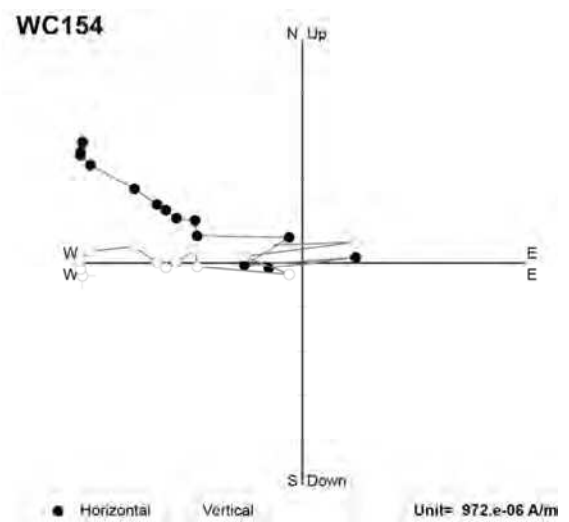
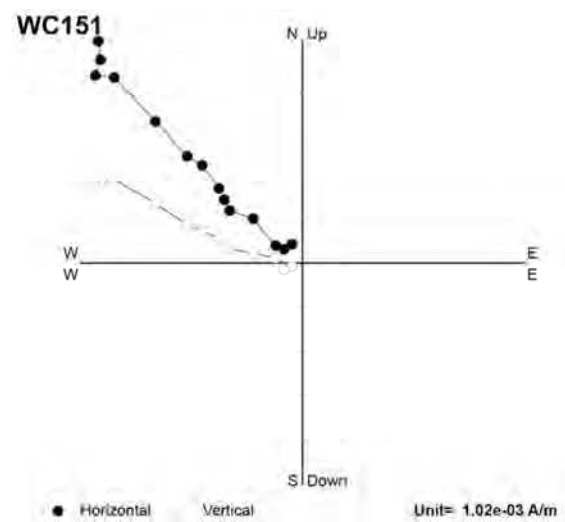
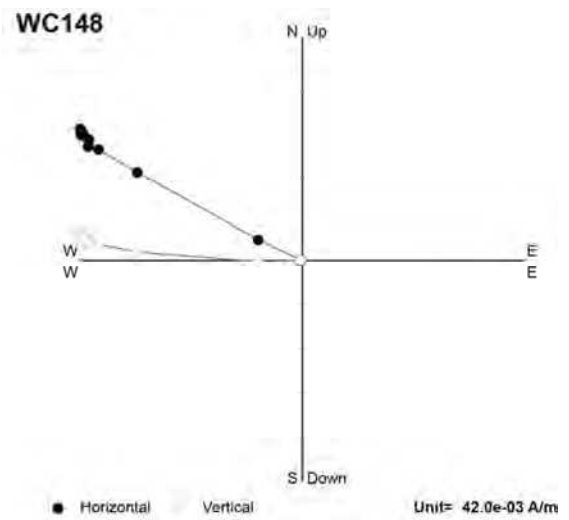
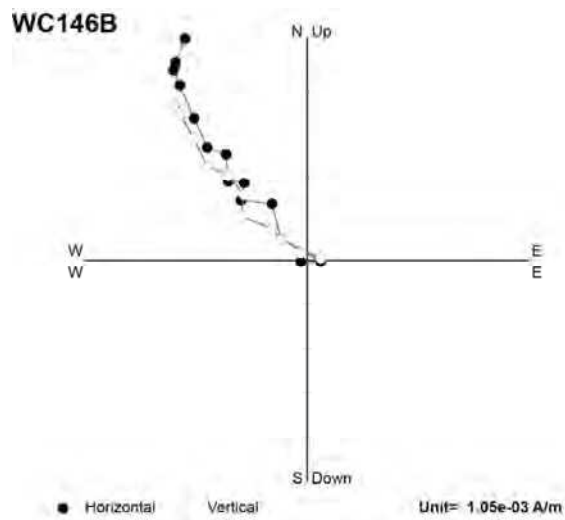
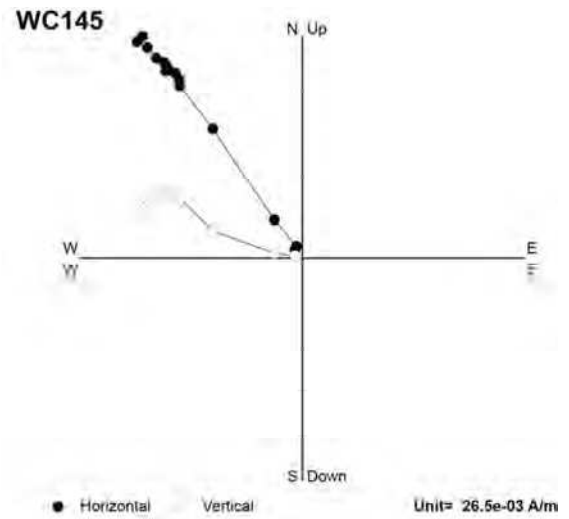
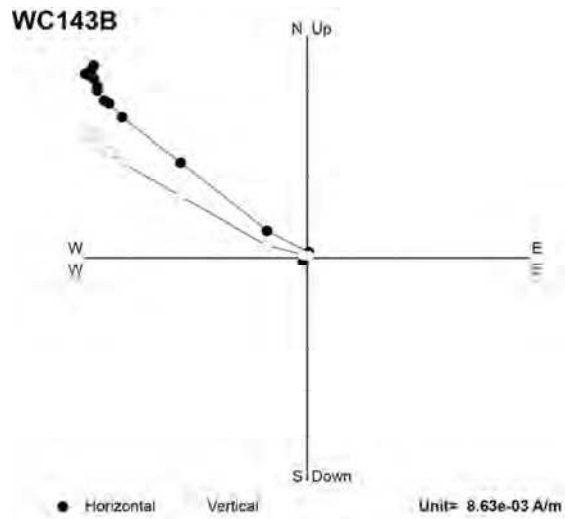
WB133



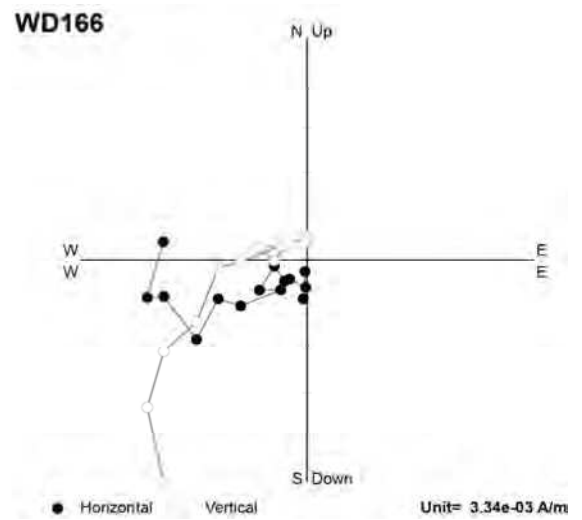
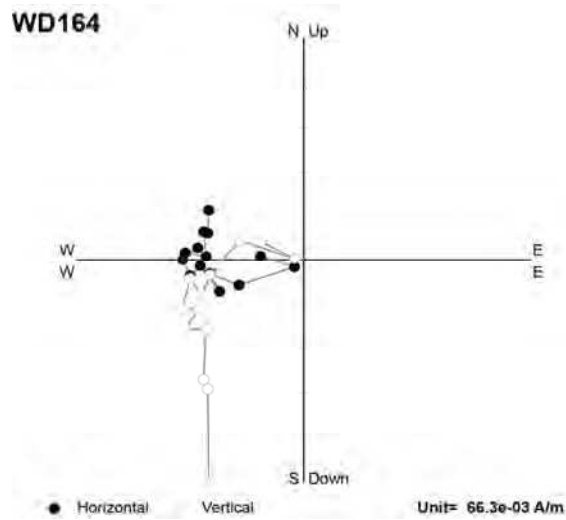
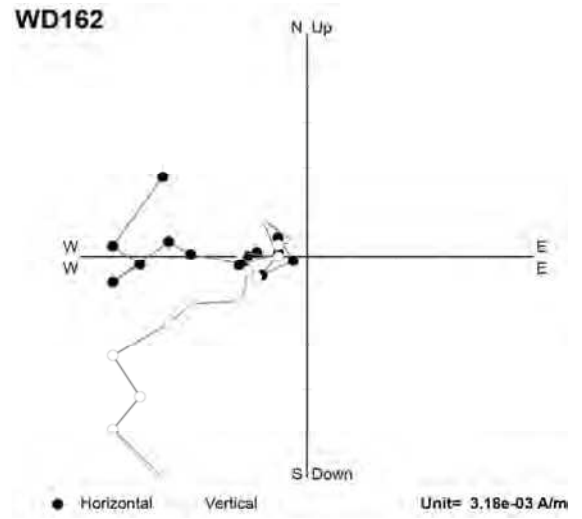
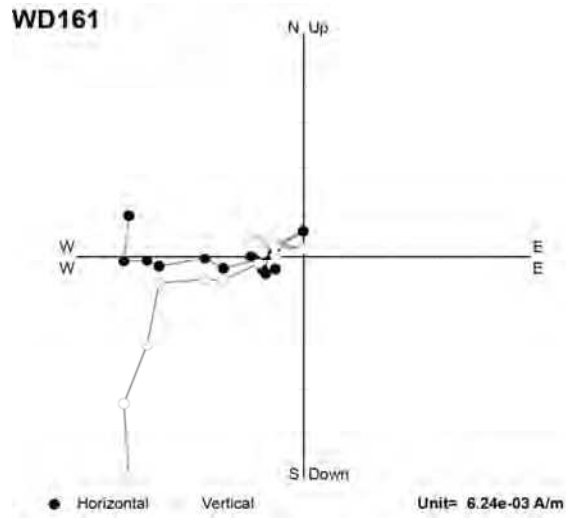
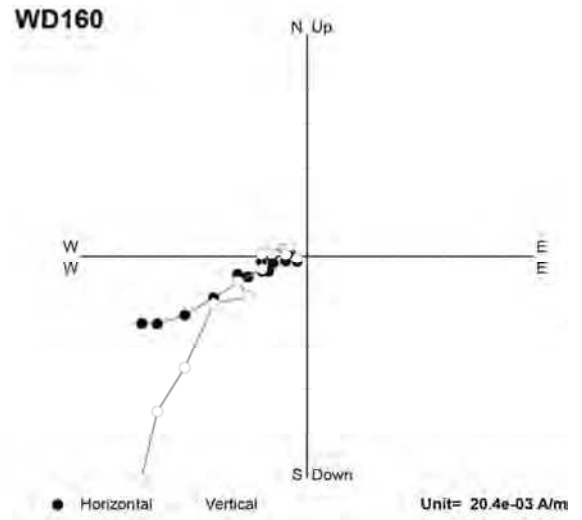
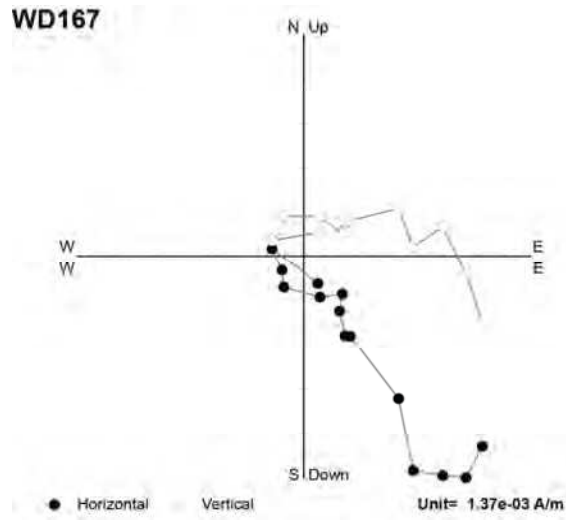
WB137

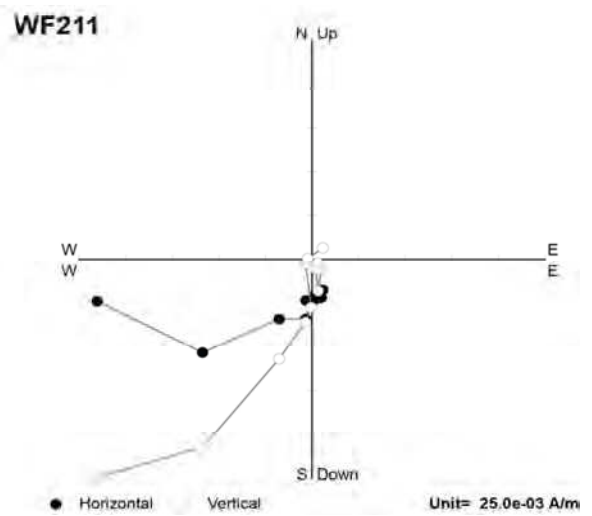
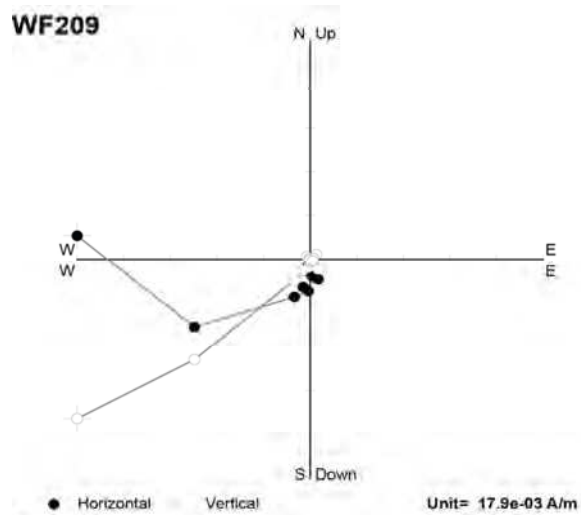
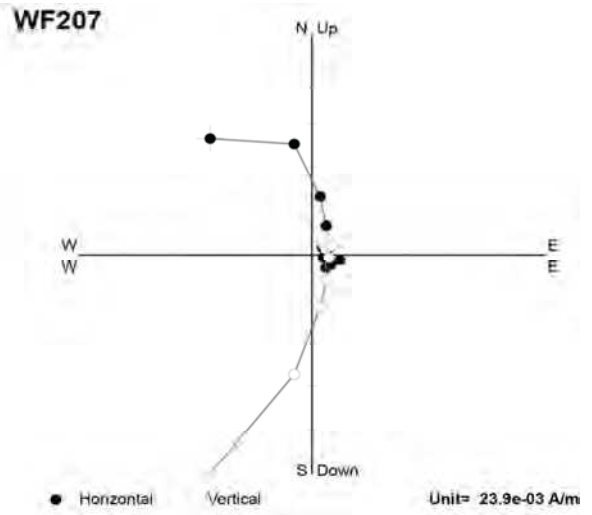
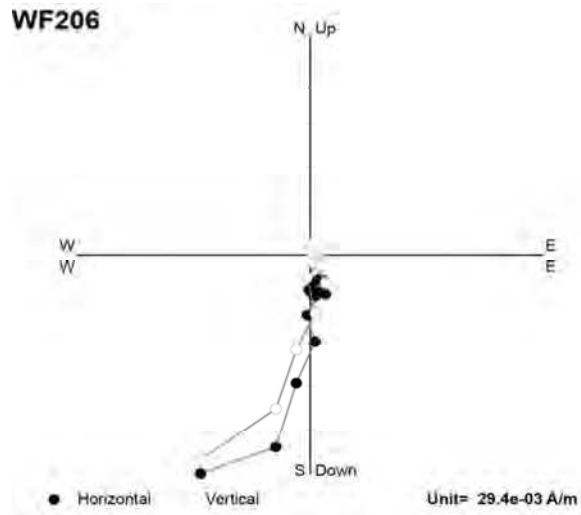
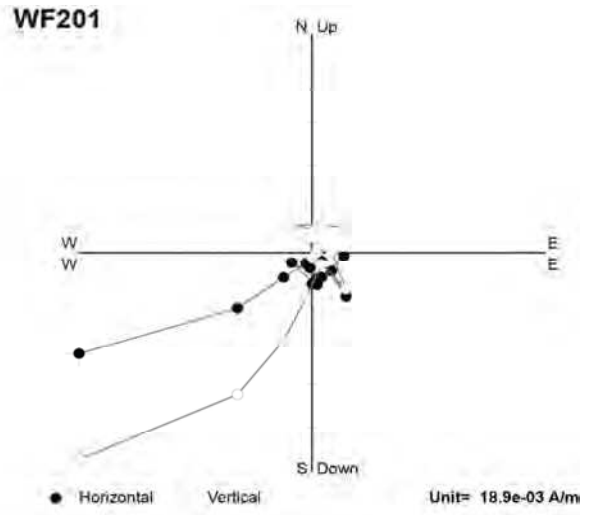
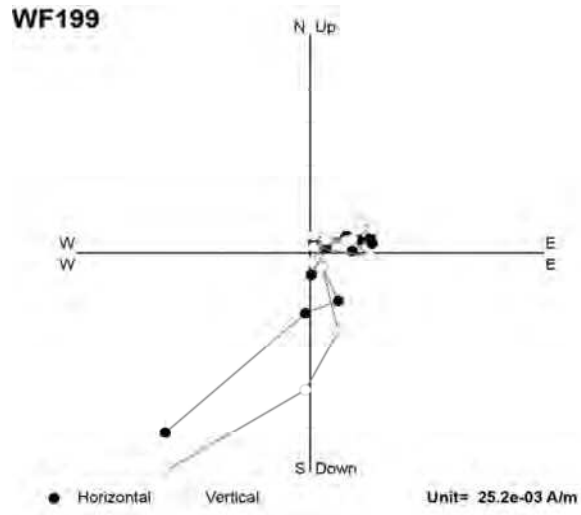


Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme

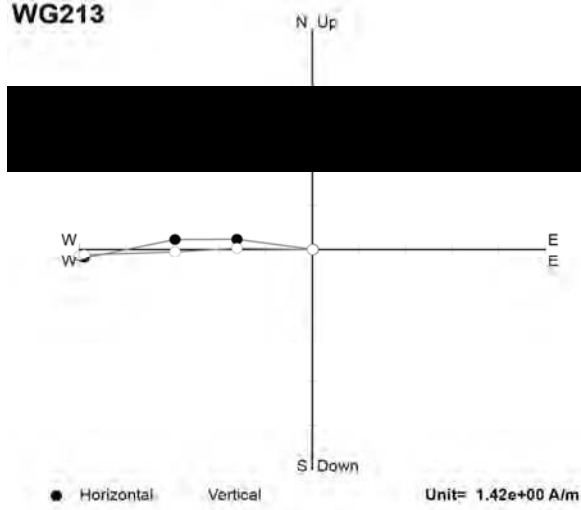


Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme

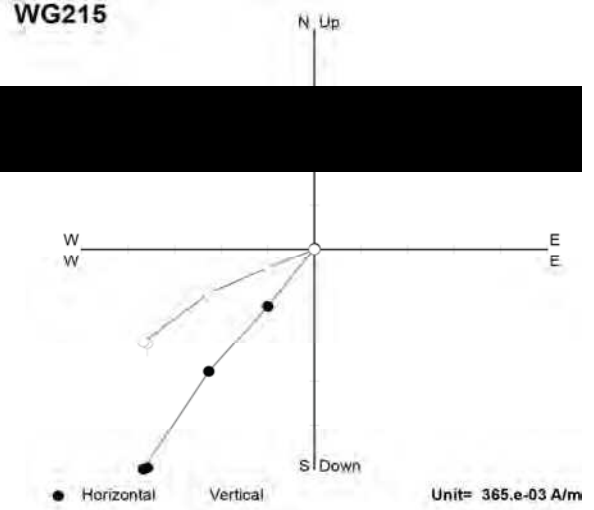




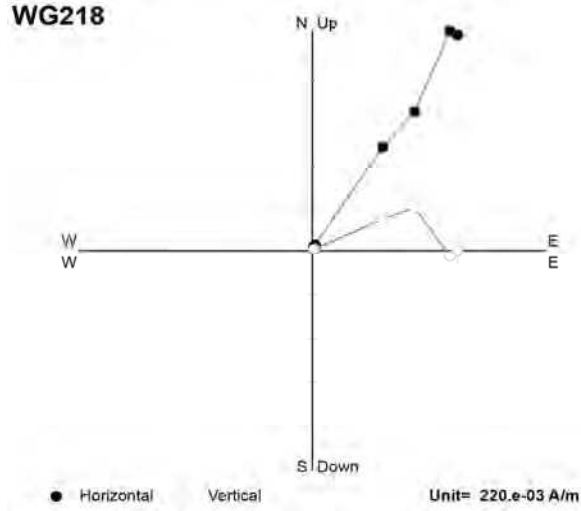
WG213



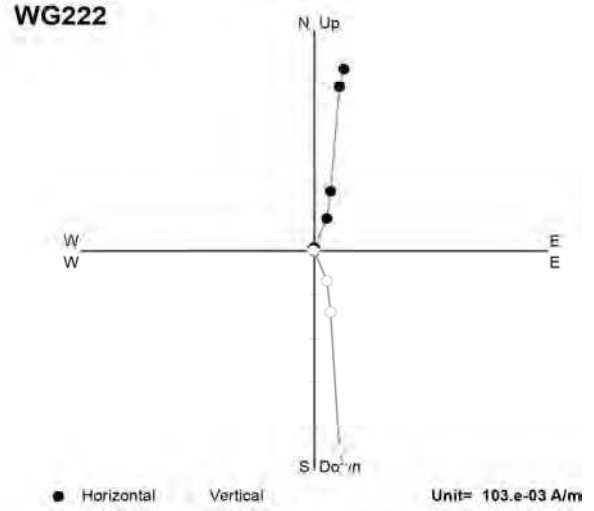
WG215



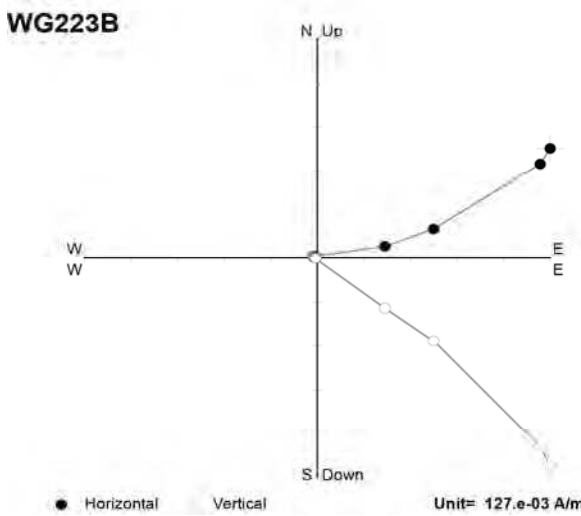
WG218



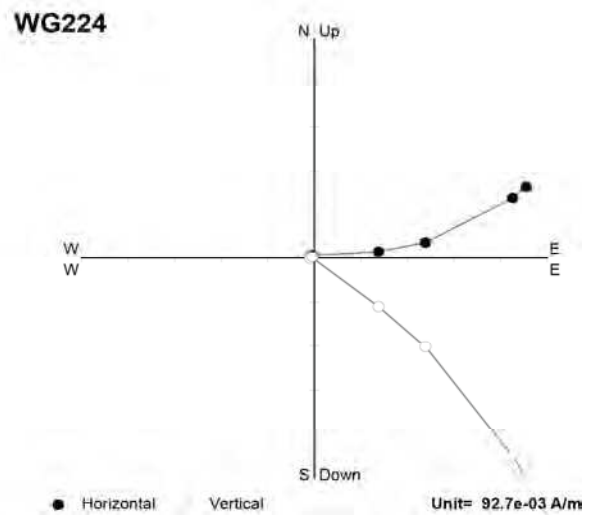
WG222

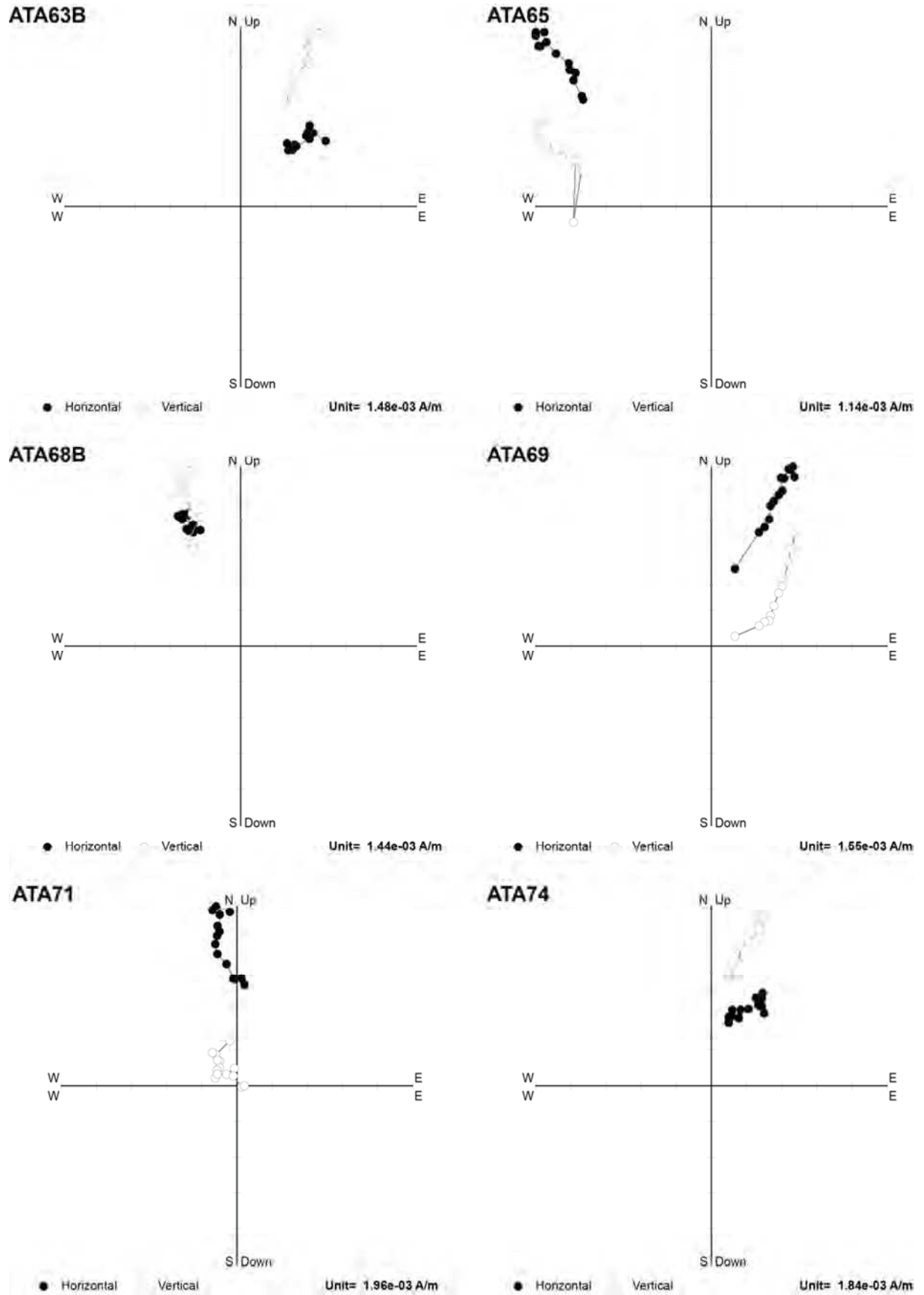


WG223B

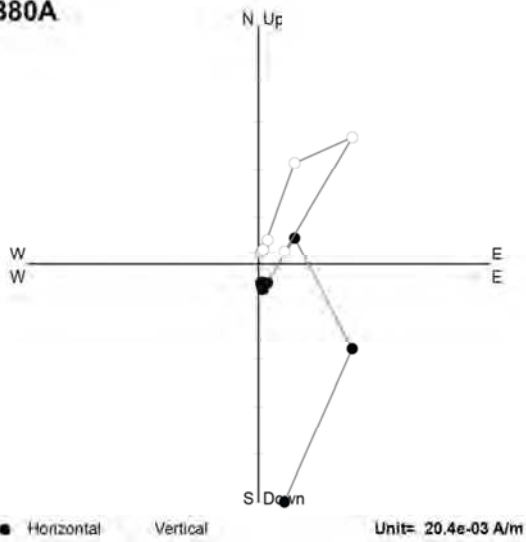


WG224

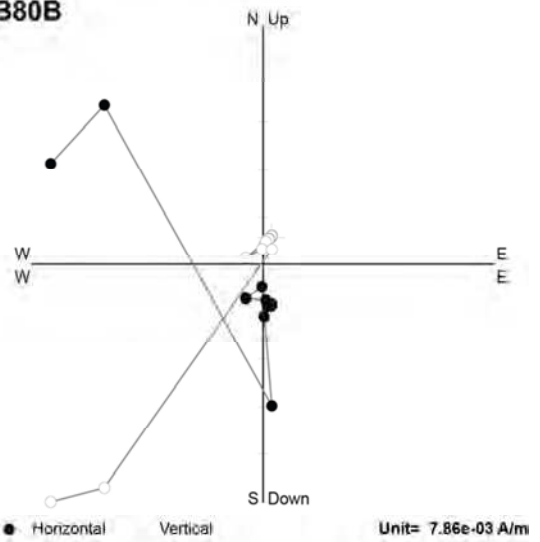




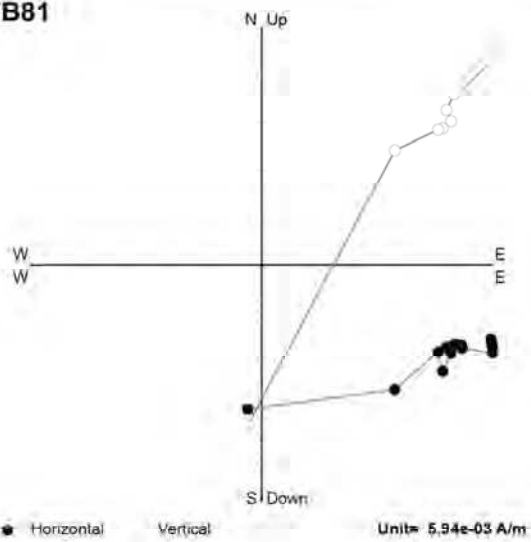
ATB80A



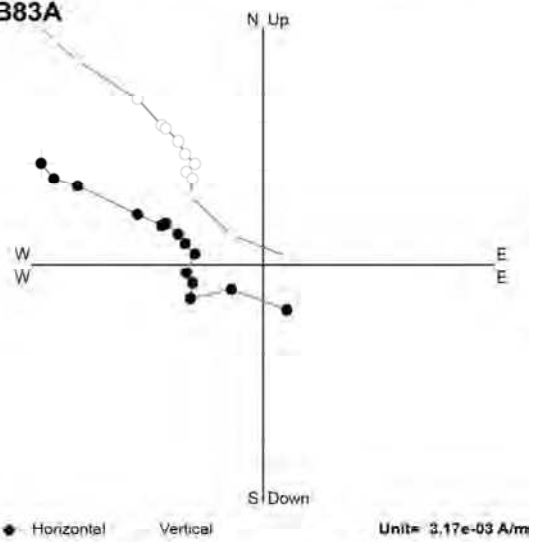
ATB80B



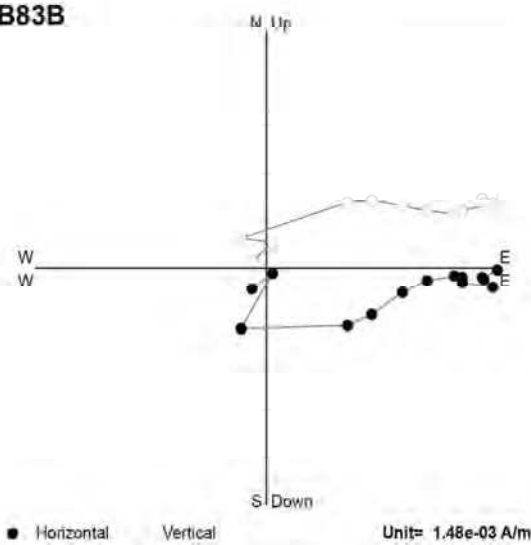
ATB81



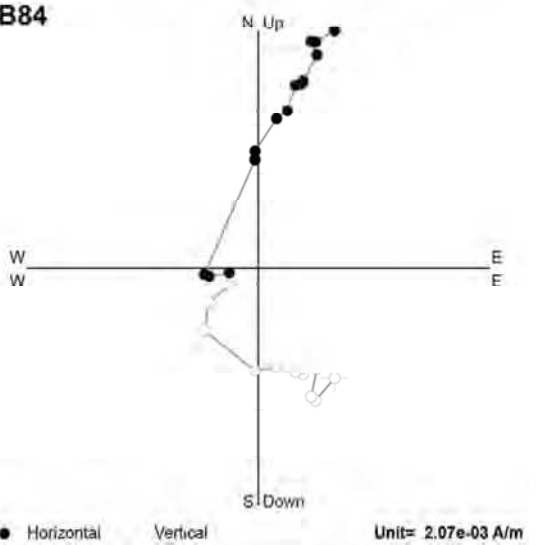
ATB83A



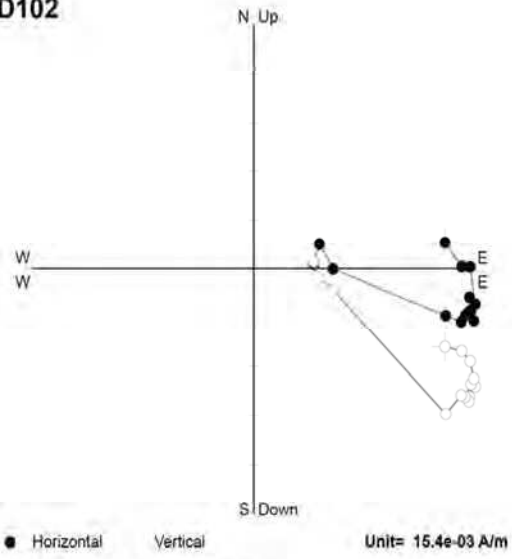
ATB83B



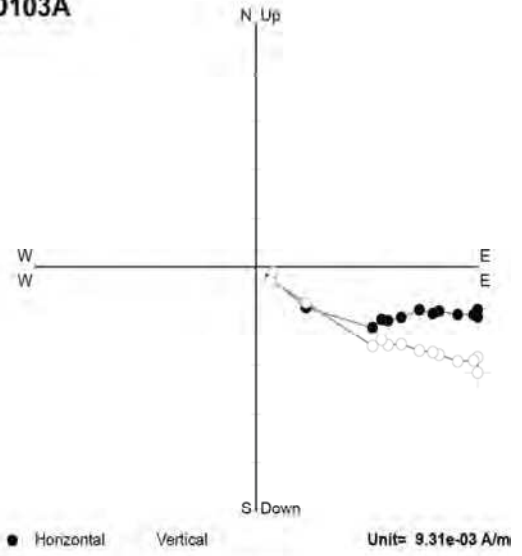
ATB84



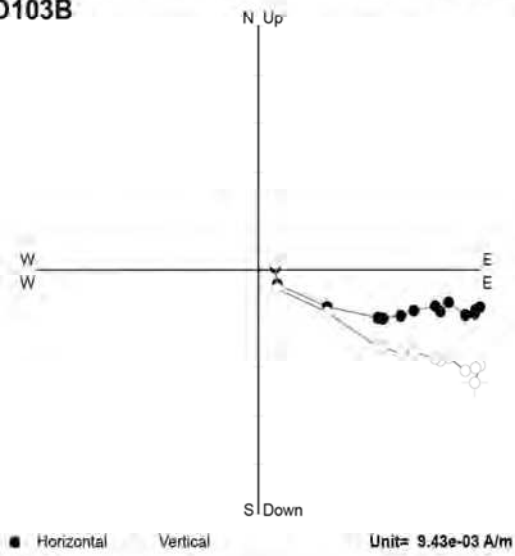
ATD102



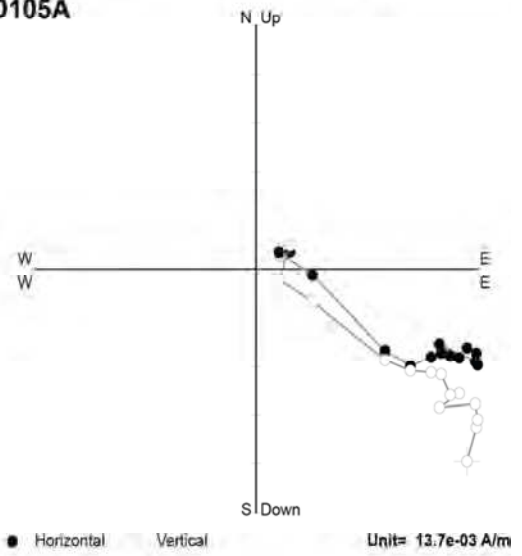
ATD103A



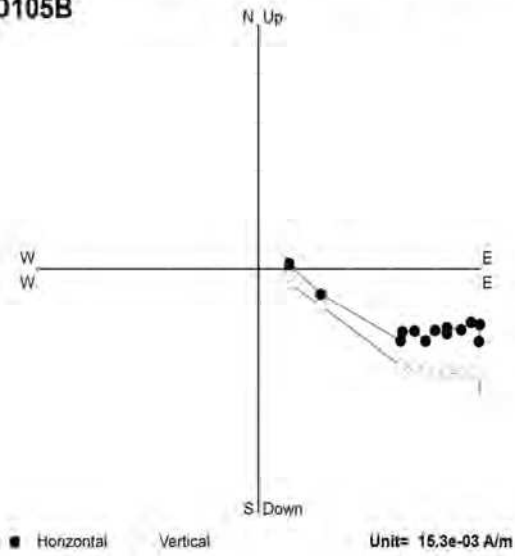
ATD103B



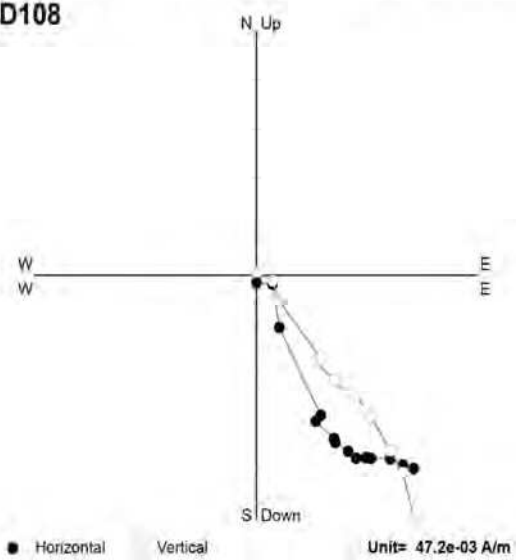
ATD105A

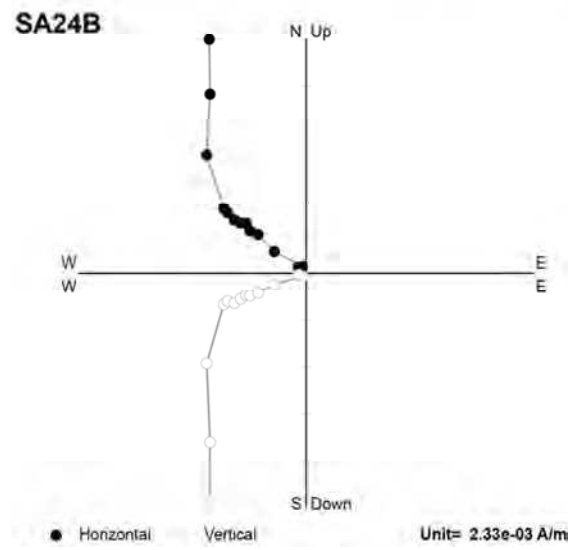
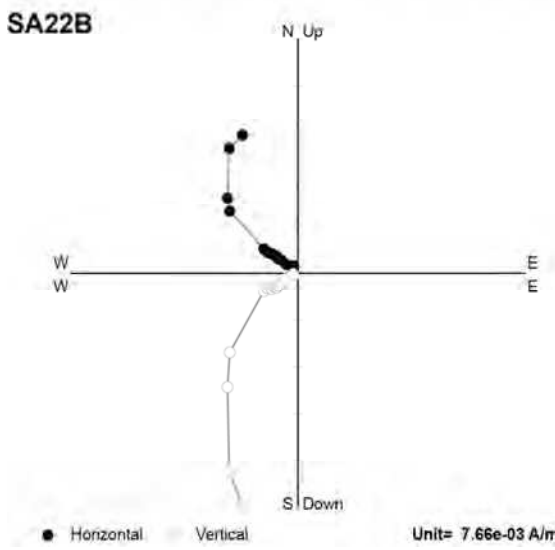
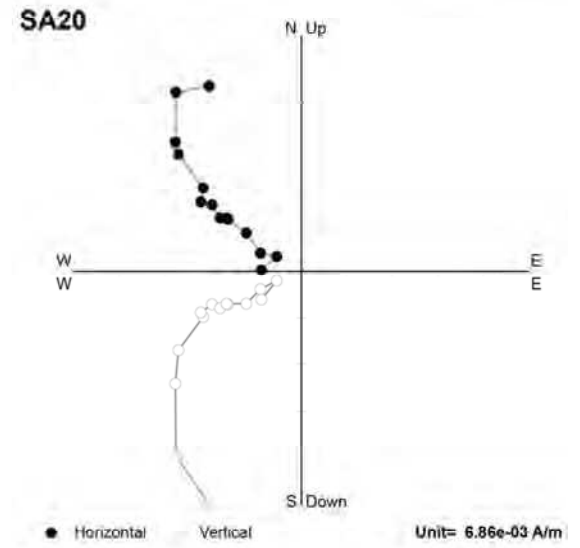
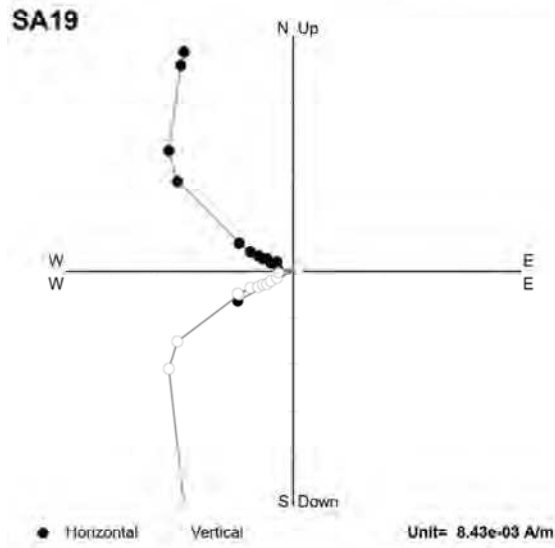
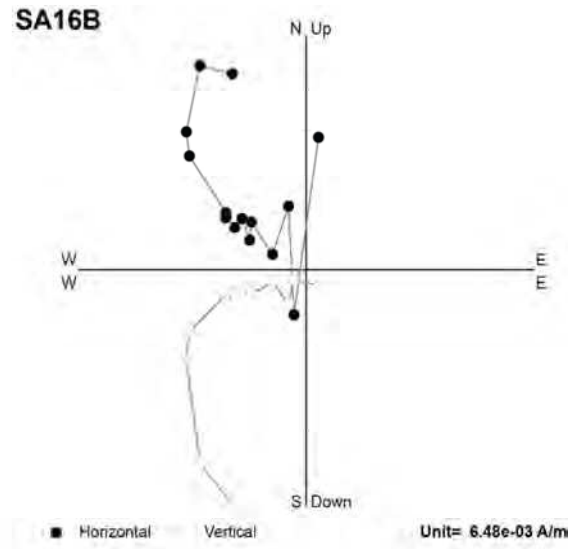
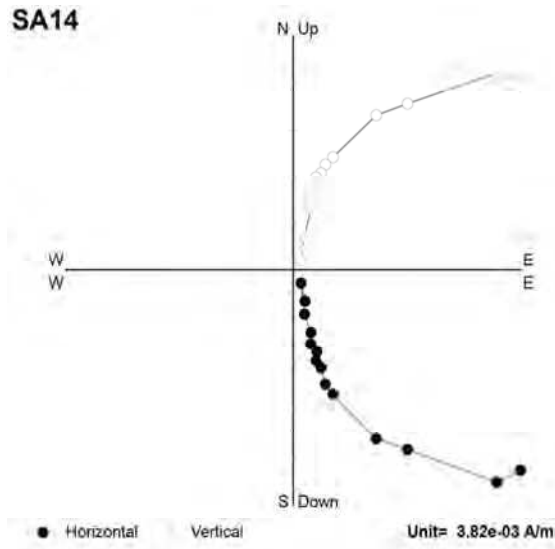


ATD105B

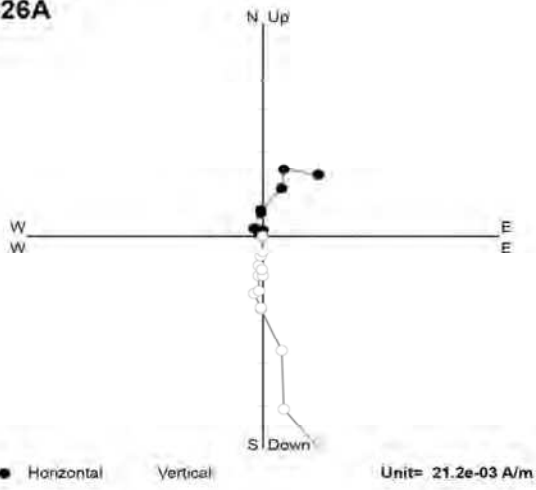


ATD108

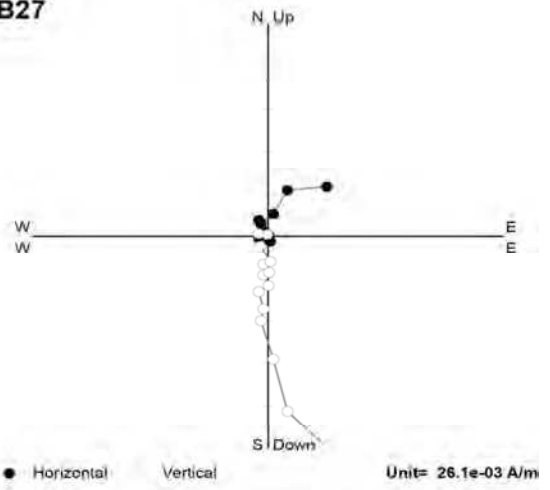




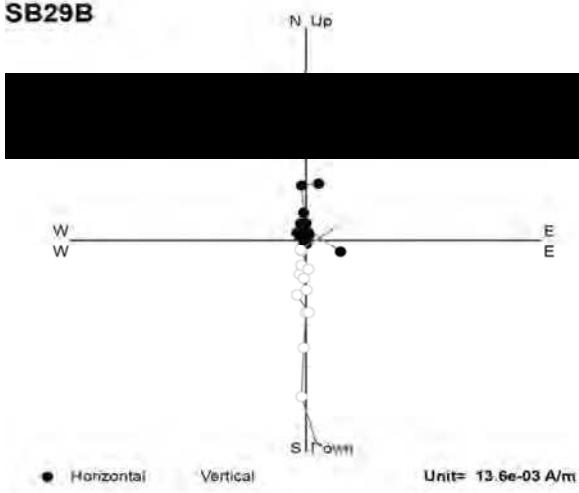
SB26A



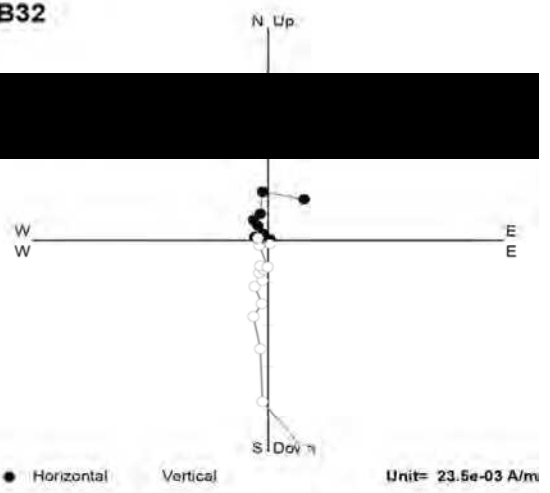
SB27



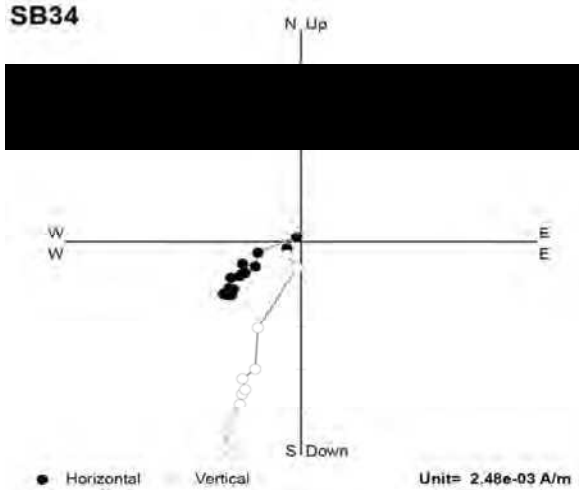
SB29B



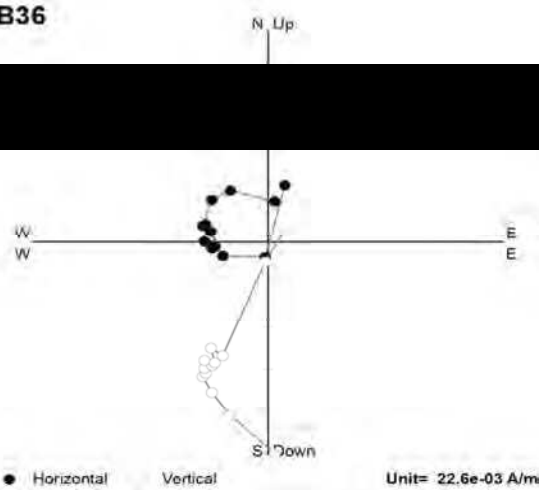
SB32



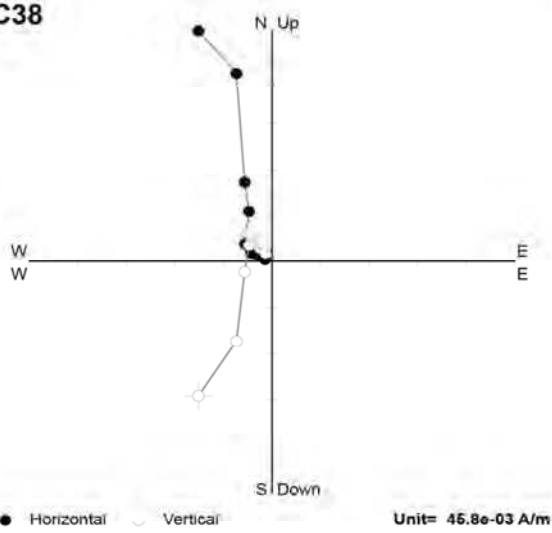
SB34



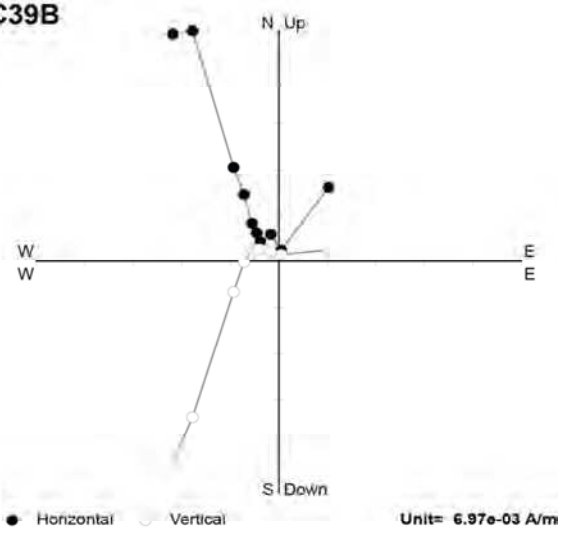
SB36



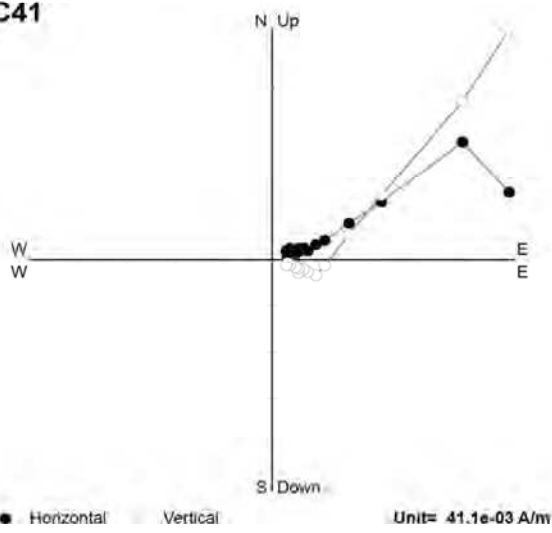
SC38



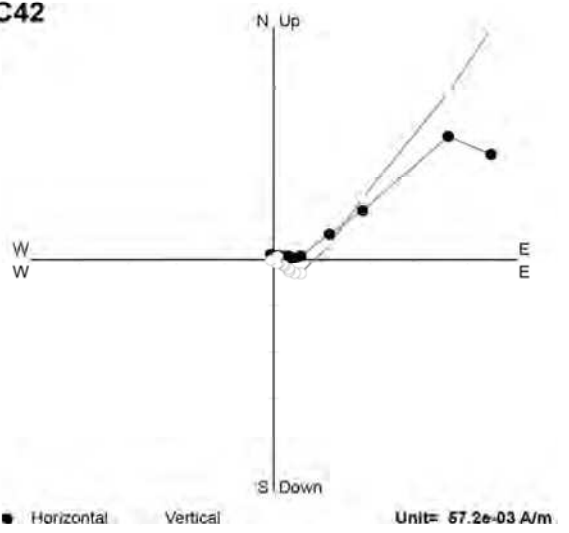
SC39B



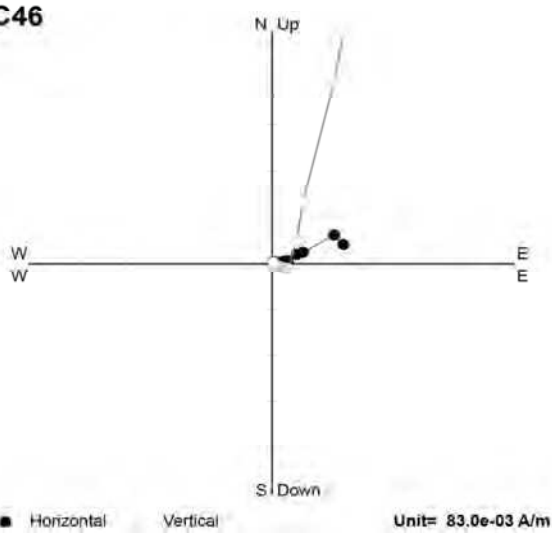
SC41



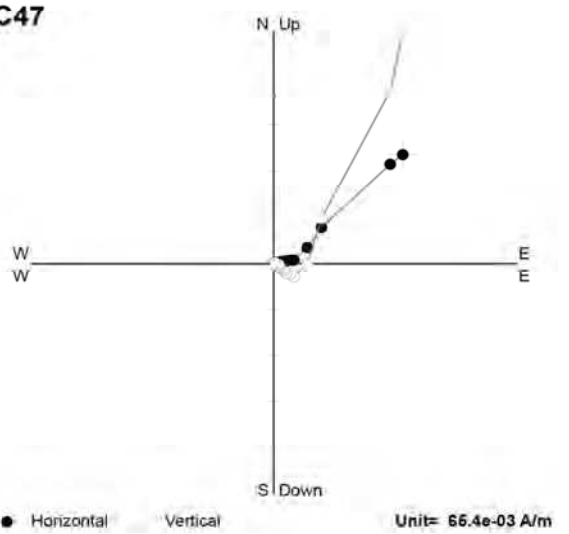
SC42



SC46

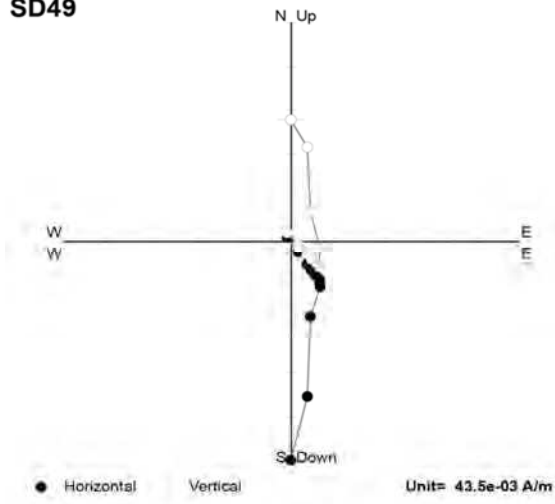


SC47

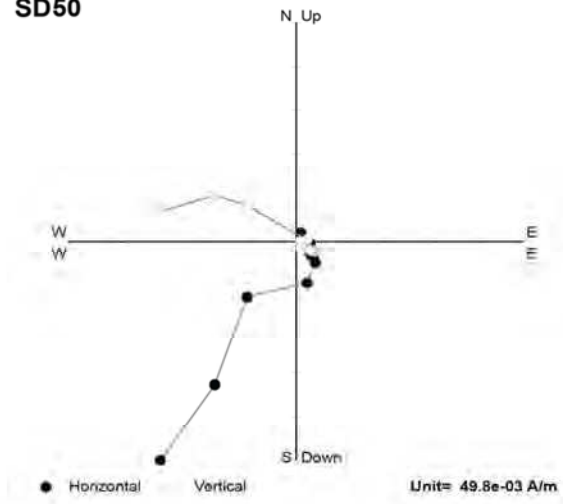


Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme

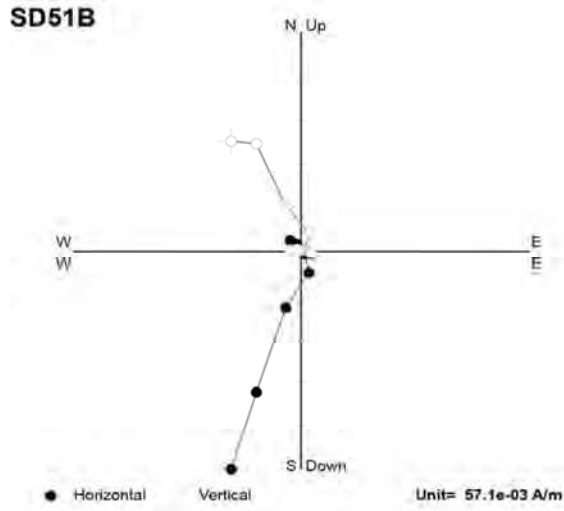
SD49



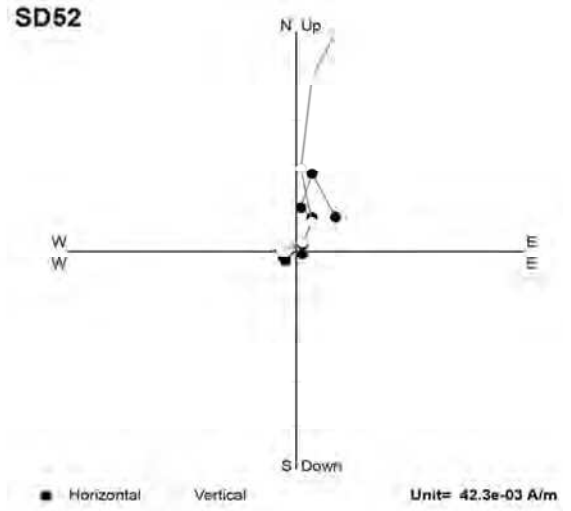
SD50



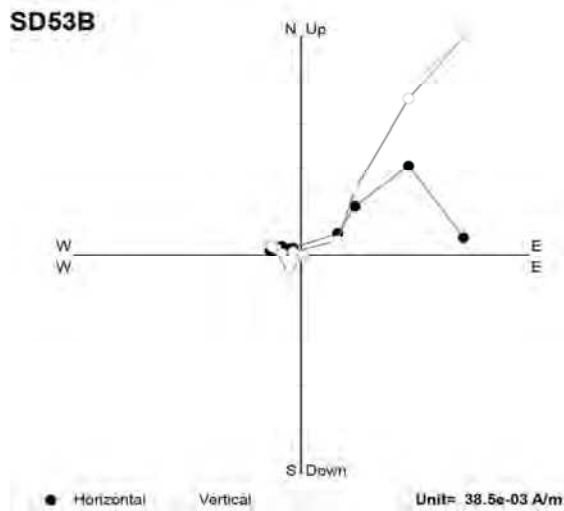
SD51B



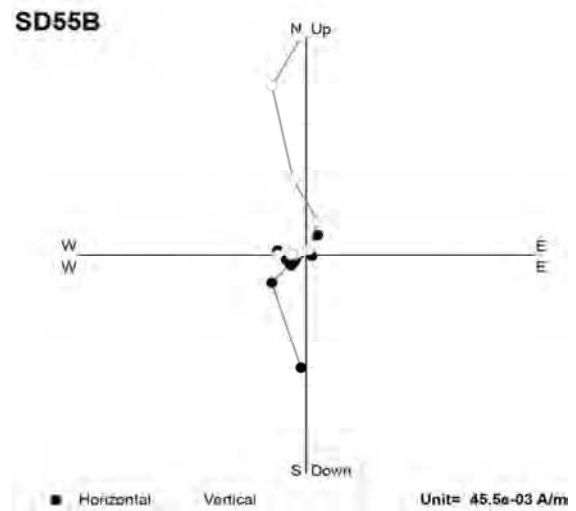
SD52



SD53B

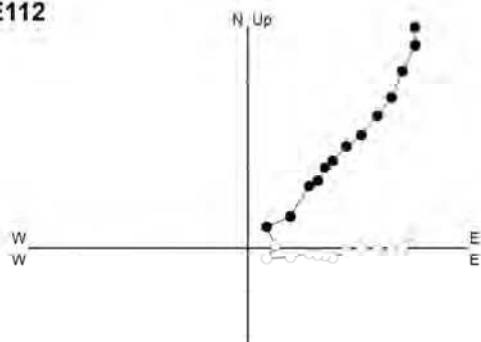


SD55B



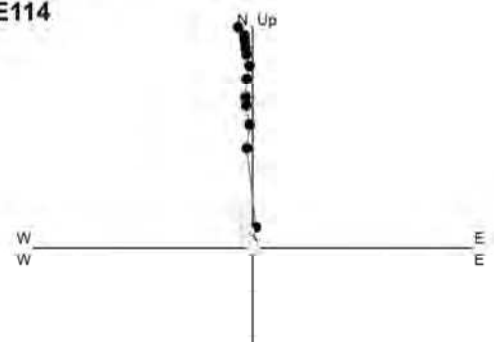
Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme

SE112



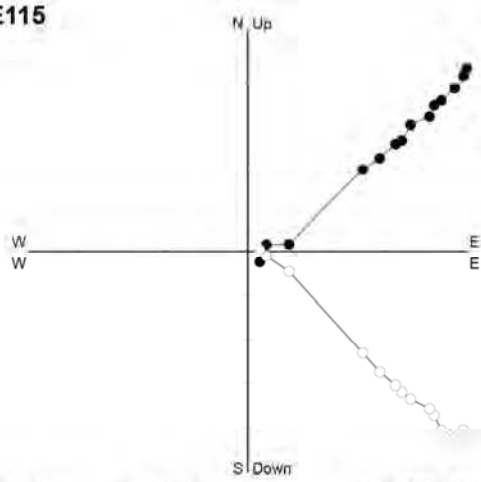
● Horizontal Vertical Unit= 12.3e-03 A/m

SE114



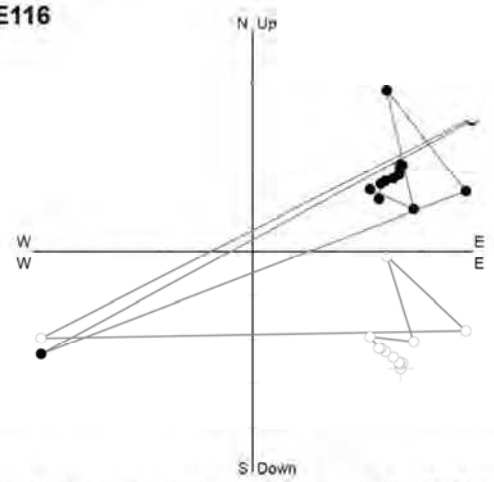
● Horizontal Vertical Unit= 4.14e-03 A/m

SE115



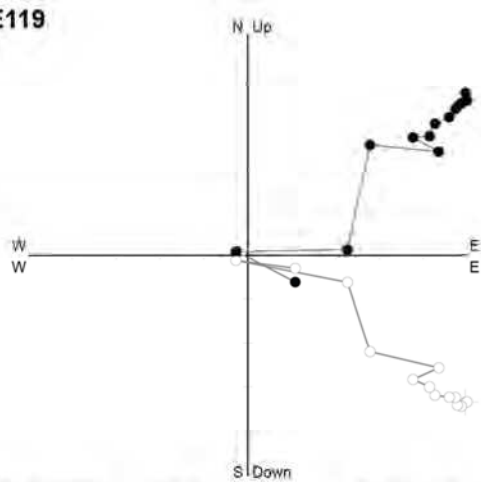
● Horizontal Vertical Unit= 3.59e-03 A/m

SE116



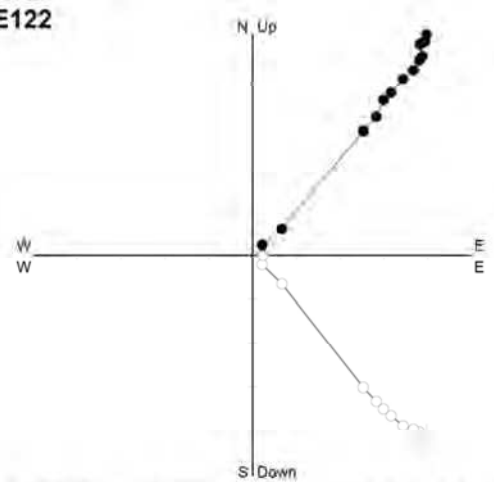
● Horizontal Vertical Unit= 4.01e-03 A/m

SE119



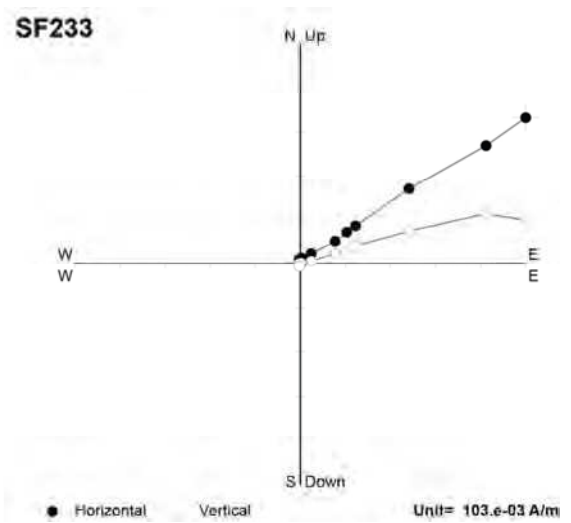
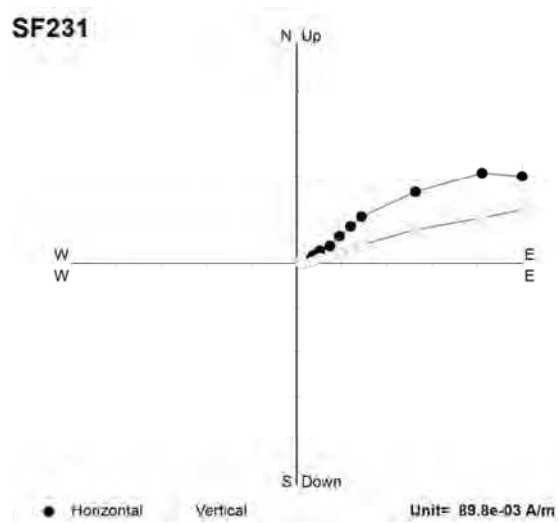
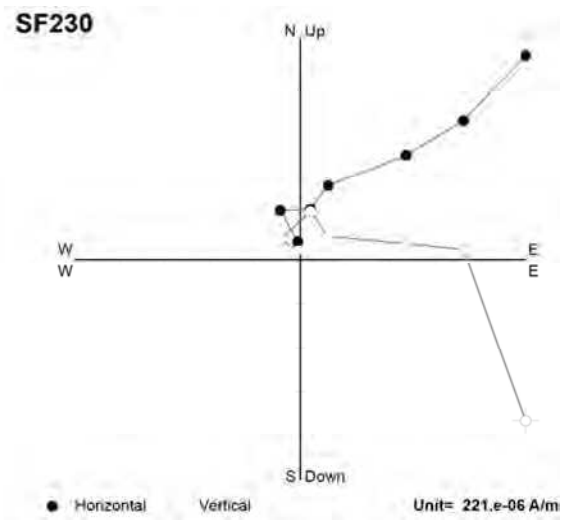
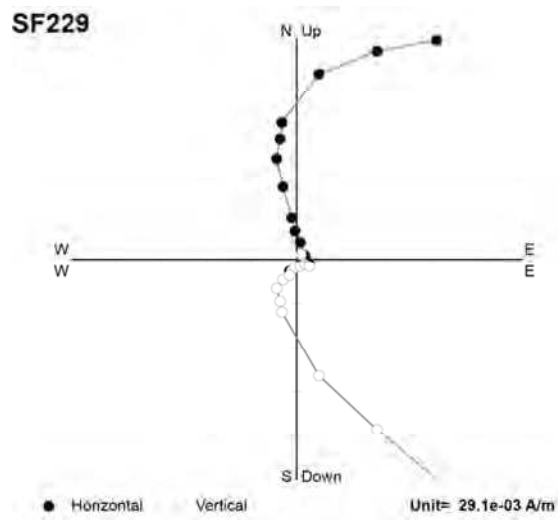
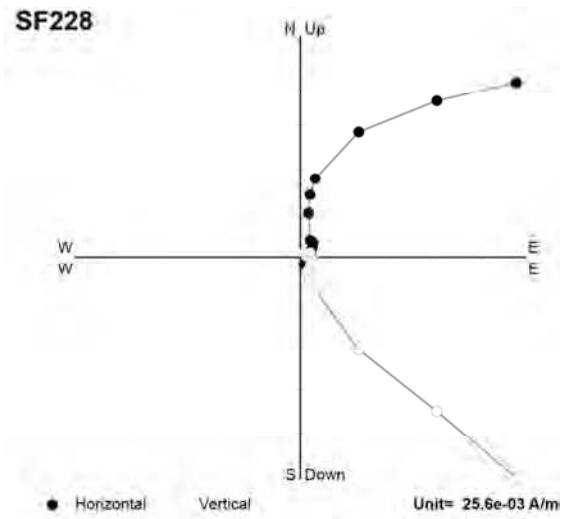
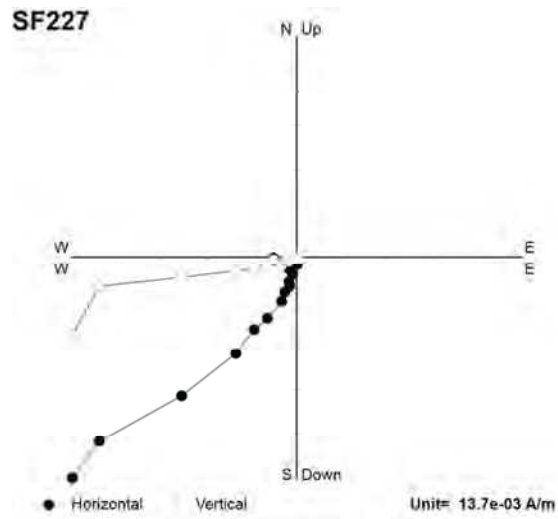
● Horizontal Vertical Unit= 7.71e-03 A/m

SE122



● Horizontal Vertical Unit= 9.79e-03 A/m

Annexe VII – Documents complémentaires au paléomagnétisme



VIII

Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| Country | Area | Sample | Rock-type | Rock-series | Age (Ma) | Error (Ma) | Method | Mineral | Authors |
|----------------|---------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------|---------------|--------|---------|---------------------------------|
| Alboran | Yusuf Ridge | 7646 | granite | anatectic | 17,64 | 0,05 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Sea Alboran | ODP Hole | POS 785-1 | basaltic | tholeiitic | 8,70 | 0,80 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | III-D-1 CYA 3- | andesite | calc- | | | | | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 14 | rhyolite | alkaline | 9,37 | 0,01 | Ar-Ar | bt | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7521 | rhyolite | ? | 9,55 | 0,49 | Ar-Ar | plg | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7521 | rhyolite | ? | 9,25 | 0,02 | Ar-Ar | san | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7521 | rhyolite | ? | 9,49 | 0,05 | Ar-Ar | bt | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7522 | rhyolite | ? | 9,70 | 0,07 | Ar-Ar | plg | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7522 | rhyolite | ? | 9,29 | 0,02 | Ar-Ar | san | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7522 | rhyolite | ? | 9,25 | 0,05 | Ar-Ar | bt | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7523 | basalt | ? | 9,90 | 0,40 | Ar-Ar | amph | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7524 | dacite | ? | 13,00 | 0,30 | Ar-Ar | plg | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 977 ODP Hole | 7524 | dacite | ? | 12,10 | 0,20 | Ar-Ar | plg | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 978 ODP Hole | 7525 | dacite | ? | 6,20 | 0,30 | Ar-Ar | plg | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 978 ODP Hole | 7525 | dacite | ? | 6,10 | 0,30 | Ar-Ar | plg | Hoernle <i>et al.</i> , 1999 |
| Sea Alboran | 978 Al Mansour | CYA 5- | andesite | tholeiitic | 10,70 | 0,30 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Sea Alboran | Seamount Alboran | 6 | | calc- | | | | | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Sea Alboran | Ridge | 7648 | dacite | alkaline | 10,50 | 0,40 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|---------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------|------|-------|----|--|
| Alboran | Alboran | CYA 3- | | calc- | | | | | Duggen <i>et al.</i> , |
| Sea | Ridge | 5 | rhyolite | alkaline | 9,32 | 0,02 | Ar-Ar | bt | 2004 |
| Alboran | Alboran | CYA 3- | | calc- | | | | | Duggen <i>et al.</i> , |
| Sea | Ridge | 6 | rhyolite | alkaline | 9,26 | 0,02 | Ar-Ar | bt | 2004 |
| Alboran | Alboran | CYA 3- | | calc- | | | | | Duggen <i>et al.</i> , |
| Sea | Ridge | 11 | rhyolite | alkaline | 9,34 | 0,01 | Ar-Ar | bt | 2004 |
| Alboran | Alboran | CYA 3- | | calc- | | | | | Duggen <i>et al.</i> , |
| Sea | Ridge | 13 | | alkaline | 9,36 | 0,01 | Ar-Ar | bt | 2004 |
| Alboran | Alboran | | | | | | | | Gillot, <i>in</i> |
| Sea | Island | ALB1 | ? | ? | 9,17 | 0,41 | K-Ar | ? | Hernandez <i>et al.</i> , 1987 |
| Alboran | Alboran | | | | | | | | Gillot, <i>in</i> |
| Sea | Island | ALB1 | ? | ? | 9,00 | 0,45 | K-Ar | ? | Hernandez <i>et al.</i> , 1987 |
| Alboran | Alboran | | basaltic | | | | | | Guardia, <i>in</i> |
| Sea | Island | ALB 1 | | ? | 23,00 | 4,00 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| Alboran | Alboran | | andesite basaltic | | | | | | Lacroix, <i>in</i> |
| Sea | Island | ALB 12 | | ? | 24,00 | 5,00 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| Algeria | Cap de Fer | ABR. 44-46- 57 | rhyolite | calc- | 15,20 | 0,20 | K-Ar | WR | Marignac & Zimmermann, 1983 |
| Algeria | Cap de Fer | ABR. 7- 41 | rhyolite | alkaline calc- | 15,15 | 0,25 | K-Ar | WR | Marignac & Zimmermann, 1983 |
| Algeria | Cap de Fer | F. 53, F12. B | microgranite | alkaline calc- | 15,80 | 0,50 | K-Ar | WR | Marignac & Zimmermann, 1983 |
| Algeria | Cap de Fer | ABR. 28-88 | rhyolite | alkaline calc- | 15,90 | 0,40 | K-Ar | WR | Marignac & Zimmermann, 1983 |
| Algeria | Cap de Fer | 73-5 | microdiorite | alkaline calc- | 15,70 | 0,80 | K-Ar | WR | Velde, <i>in</i> |
| Algeria | Cap de Fer | - | microgranite | | 15,80 | 0,10 | K-Ar | ? | Bellon, 1976 Bagdasarjan <i>et al.</i> , 1973, <i>in</i> |
| Algeria | Filfila | - | plutonic rock | alkaline calc- | 15,30 | ? | ? | ? | Marignac & Zimmermann, 1983 <i>in</i> Maury <i>et al.</i> , |
| Algeria | Constantinois | RA 4006 | andesite | alkaline ? | 9,30 | 0,50 | K-Ar | WR | 2002 Raoult, <i>in</i> Bellon, 1976 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|---------------|---------|-------------------------|----------------|-------|------|------|----|--|
| Algeria | Constantinois | RA | trachyte | ? | 10,90 | 0,50 | K-Ar | WR | Raoult, <i>in</i> Bellon, 1976 <i>in</i> Maury <i>et al.</i> , |
| Algeria | Cap | 5045 | plutonic rock | calc- | 15,20 | ? | ? | ? | 2002 <i>in</i> Maury <i>et al.</i> , |
| Algeria | Bougaroun | - | plutonic rock | alkaline calc- | 16,40 | ? | ? | ? | 2002 Bouillin, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | 749 AK | granite | alkaline calc- | 22,00 | 1,00 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 Bouillin, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | 2443 AK | microgranite | alkaline calc- | 16,20 | 0,80 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 Robin, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | C 9.1 | microdiorite | alkaline calc- | 14,50 | 0,70 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 Robin, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | C 9.21 | microdiorite | alkaline calc- | 15,20 | 0,80 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 <i>in</i> Maury <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | - | dacite/rhyodacite | alkaline calc- | 15,90 | ? | ? | ? | 2002 Lepvrier, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | 8047 | rhyolite | alkaline calc- | 15,15 | 0,40 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 Lepvrier, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | 1134 | monzonitic microgranite | alkaline calc- | 16,50 | 0,80 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 <i>in</i> Maury <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | - | plutonic rock | alkaline calc- | 15,30 | ? | ? | ? | 2002 <i>in</i> Maury <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | - | plutonic rock | alkaline calc- | 16,20 | ? | ? | ? | 2002 Belanteur <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | DL BO | basic andesite | alkaline calc- | 11,8 | 0,4 | K-Ar | WR | 1995 Belanteur <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | DL DR | basalt | alkaline calc- | 15,6 | 0,9 | K-Ar | WR | 1995 Belanteur <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | DL DR | basalt | alkaline calc- | 18,6 | 0,8 | K-Ar | WR | 1995 Belanteur <i>et al.</i> , |
| Algeria | Algérois | DL DR | basalt | alkaline | 19,7 | 1 | K-Ar | WR | 1995 Raymond, <i>in</i> |
| Algeria | Algérois | 75-67 | basalt | tholeiitic | 15,15 | 0,60 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|----------|------|--------------|---------------|-------|------|------|----|----------------------------------|
| Algeria | Algérois | DJ 1 | basalt | calc-alkaline | 11,6 | 0,5 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | DJ 1 | basalt | calc-alkaline | 12,8 | 0,5 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | DJ 2 | basalt | calc-alkaline | 13,6 | 0,5 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | DJ 2 | basalt | calc-alkaline | 13,9 | 0,4 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | DJ 3 | basalt | calc-alkaline | 14,3 | 0,4 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | Zm 1 | granodiorite | calc-alkaline | 13,9 | 0,3 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | Zm 4 | rhyolite | calc-alkaline | 14 | 0,3 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | K 99 | dacite | calc-alkaline | 14 | 0,3 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | K 98 | granodiorite | calc-alkaline | 14,2 | 0,3 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | K 93 | rhyolite | calc-alkaline | 15,4 | 0,5 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | T 36 | rhyolite | calc-alkaline | 13,4 | 0,3 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | T 36 | biotite | calc-alkaline | 14,5 | 0,4 | K-Ar | bt | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | T 2 | granodiorite | calc-alkaline | 15,5 | 0,4 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | T 1 | granodiorite | calc-alkaline | 16 | 0,4 | K-Ar | WR | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | T 12 | microdiorite | alkaline | 16,3 | 0,4 | K-Ar | en | Belanteur <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Algérois | 6124 | basalt | alkaline | 4,80 | 0,30 | K-Ar | WR | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 7041 | microgranite | calc-alkaline | 14,60 | 0,50 | K-Ar | WR | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|----------|-------|----------------|---------------|-------|------|------|----|-----------------------------------|
| Algeria | Algérois | 8007 | rhyodacite | calc-alkaline | 15,65 | 0,40 | K-Ar | WR | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 7086 | dacite | calc-alkaline | 9,05 | 0,30 | K-Ar | bt | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 7086 | dacite | calc-alkaline | 9,05 | 0,30 | K-Ar | WR | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 1622 | monzonite | ? | 10,90 | 0,50 | K-Ar | bt | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 1522 | micromonzonite | ? | 12,00 | 0,80 | K-Ar | bt | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 6054 | granite | ? | 9,25 | 0,30 | K-Ar | WR | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Algérois | 8060 | dacite | calc-alkaline | 8,85 | 1,00 | K-Ar | WR | Lepvrier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Oranie | OR11a | dacite | calc-alkaline | 9,54 | 0,31 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR11b | dacite | calc-alkaline | 9,87 | 0,31 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR9 | andesite | calc-alkaline | 10,59 | 0,26 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR10 | andesite | calc-alkaline | 11,02 | 0,30 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR6 | andesite | calc-alkaline | 11,70 | 0,40 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR8 | andesite | calc-alkaline | 10,42 | 0,26 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | 2148 | andesite | calc-alkaline | 9,30 | 0,30 | K-Ar | WR | Guardia, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Algeria | Oranie | OR5 | andesite | calc-alkaline | 11,41 | 0,49 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR4 | dacite | calc-alkaline | 10,26 | 0,24 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR1 | andesite | calc-alkaline | 9,00 | 0,21 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------|----------|---------------|------|------|------|----|--|
| Algeria | Oranie | 3558 | andesite | calc-alkaline | 9,30 | 0,30 | K-Ar | WR | Guardia, in Bellon, 1976 Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR35 | basalt | alkaline | 0,82 | 0,10 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR34 | basalt | alkaline | 1,28 | 0,10 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | AT 13 | basalt | alkaline | 1,00 | 0,30 | K-Ar | WR | Houzay, in Bellon, 1976 Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR32 | basalt | alkaline | 1,41 | 0,04 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR29 | basalt | alkaline | 2,21 | 0,10 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR31 | basalt | alkaline | 2,32 | 0,09 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR30 | basalt | alkaline | 2,74 | 0,10 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR30 | basalt | alkaline | 2,65 | 0,14 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR13 | basalt | transitional | 8,76 | 0,76 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR15 | basalt | transitional | 7,16 | 0,26 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | ORR12 | basalt | alkaline | 4,28 | 0,22 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | ORR12 | basalt | alkaline | 4,02 | 0,15 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR19 | dacite | transitional | 7,99 | 0,21 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | ORB6 | dacite | transitional | 8,24 | 0,19 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR24 | basalt | alkaline | 3,62 | 0,20 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR24 | basalt | alkaline | 4,10 | 0,16 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|----------|---------------|-----------------|---------------|-------|------|-------|----|-------------------------------------|
| Algeria | Oranie | ORBZ1 | basalt | transitional | 8,70 | 0,38 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR28 | basalt | alkaline | 2,12 | 0,08 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | ORBD1 | andesite | calc-alkaline | 7,46 | 0,18 | K-Ar | WR | Louni-Hacini <i>et al.</i> , 1995 |
| Algeria | Oranie | OR36 | basalt | transitional | 9,99 | 0,37 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | 3535 | andesite | calc-alkaline | 8,60 | 0,20 | K-Ar | WR | Guardia, in Bellon, 1976 |
| Algeria | Oranie | 3196 | andesite | calc-alkaline | 9,50 | 0,30 | K-Ar | WR | Guardia, in Bellon, 1976 |
| Algeria | Oranie | 3317 | basalte | alkaline | 7,90 | 0,40 | K-Ar | WR | Guardia, in Bellon, 1976 |
| Algeria | Oranie | OR18 | basalt | transitional | 8,58 | 0,21 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR12 | basalt | transitional | 8,86 | 0,23 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR17 | basalt | transitional | 9,01 | 0,29 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Algeria | Oranie | OR26 | basalt | alkaline | 3,33 | 0,14 | K-Ar | WR | Coulon <i>et al.</i> , 2002 |
| Morocco | Ras Tarf | CD 15C/122-72 | andesite | calc-alkaline | 15,70 | 1,20 | K-Ar | WR | Houzay, in Bellon, 1976 |
| Morocco | Ras Tarf | 116-72 | ? | calc-alkaline | 12,10 | ? | K-Ar | WR | in El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Ras Tarf | - | tuff | ? | 6,4 | 0,3 | ? | ? | Bandet, in Guillemin & Houzay, 1982 |
| Morocco | Oujda | OD0206 99-2b | alkali basalt | alkaline | 3,44 | 0,05 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | OD3005 99-4 | basanite | alkaline | 3,47 | 0,06 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | OD0206 99-1b | trachyandesit e | alkaline | 3,73 | 0,03 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|---------|-----------------|---------------|-------------------|------|------|-------|--------|---------------------------------|
| Morocco | Oujda | OD1906 | basanite | alkaline | 3,78 | 0,02 | Ar-Ar | bt | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | 99-1a OD2605 | basanite | alkaline | 3,62 | 0,09 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | 99-13 OU 12 | basalt | alkaline | 1,92 | 0,15 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Oujda | OD2605 | basalt | alkaline | 3,40 | 0,07 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | 99-1 OD2605 | basanite | alkaline | 3,72 | 0,04 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | 99-10 OU 7 | basalt | alkaline | 2,98 | 0,08 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Oujda | OD2605 | basanite | alkaline | 3,10 | 0,09 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Oujda | 99-12 OU 6 | basalt | alkaline | 2,26 | 0,13 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Guilliz | GZ1806 | alkali basalt | alkaline | 5,30 | 0,30 | Ar-Ar | fsp+mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 99-4 GZ1506 | alkali basalt | alkaline | 5,80 | 0,20 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 99-1 GZ1606 | hawaiite | alkaline | 0,65 | 0,04 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 99-1 74-270 | basalt | alkaline | 2,50 | 0,19 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | GZ1606 | alkali basalt | alkaline | 0,88 | 0,04 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 99-5 GZ2803 | trachyte | calc- | 6,82 | 0,03 | Ar-Ar | bt+fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 00-4 GZ1706 | ash flow tuff | alkaline calc- | 6,96 | 0,01 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 99-1a GZ1706 | alkali basalt | alkaline | 4,06 | 0,06 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 99-4 GZ2803 | trachyte | calc- | 6,83 | 0,02 | Ar-Ar | bt+fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | 00-1 | trachyte | alkaline | | | | | 2005 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-------------------|-----------------|----------------------------|---------------|------|------|-------|--------|---------------------------------|
| Morocco | Guilliz | GZ2803 00-3b | trachyte | calc-alkaline | 6,90 | 0,09 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Guilliz | GZ1706 99-3 | alkali basalt | alkaline | 6,30 | 0,10 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Tazekka | TZ 1 | basalt | alkaline | 1,54 | 0,28 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Tazekka | CD 1 F | basalt | alkaline | 2,00 | 0,10 | K-Ar | WR | Delarue, in Bellon, 1976 |
| Morocco | Azrou | AZ 21 | nephelinite | alkaline | 0,75 | 0,06 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Azrou | AZ 25 | nephelinite | alkaline | 0,76 | 0,09 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Azrou | AZ 31 | basalt | alkaline | 0,60 | 0,10 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Khenifra | KH 41 | basalt | alkaline | 0,98 | 0,04 | K-Ar | WR | El Azzouzi <i>et al.</i> , 1999 |
| Morocco | Trois Fourches | 71-28 | rhyolite | calc-alkaline | 9,8 | 3 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | GG0706 99-1c | alkali basalt | alkaline | 3,73 | 0,09 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | GG1406 99-12 | basaltic trachyandesite | calc-alkaline | 4,80 | 0,40 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | GG1406 99-8 | trachyandesite e | calc-alkaline | 5,57 | 0,03 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | GG1406 99-6 | trachyandesite e | calc-alkaline | 5,35 | 0,02 | Ar-Ar | bt+fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | GG2905 99-5 | alkali basalt | alkaline | 4,40 | 0,10 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | GG1406 99-4 | basaltic andesite | calc-alkaline | 6,69 | 0,05 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | 71-56 | andesite | calc-alkaline | 7,54 | 0,38 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | GG0904 00-1b | trachybasalt | alkaline | 5,40 | 0,20 | Ar-Ar | fsp+mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|------|------|-------|-----|---|
| Morocco | Gourougou | GG2905 99-1 | basaltic trachyandesite | calc- alkaline | 5,51 | 0,03 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | GG0804 00-3 | alkali basalt | alkaline | 6,30 | 0,30 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou | 73-5 | basalt | alkaline | 2,58 | 0,20 | K-Ar | WR | Hernandez, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Morocco | Gourougou | 71-158 | trachyte | ? | 6,33 | 0,32 | K-Ar | WR | Hernandez <i>et</i> <i>al.</i> , 1985 |
| Morocco | Gourougou | - | ? | ? | 5,70 | 0,20 | K-Ar | ? | Bandet <i>et al.</i> , 1978 |
| Morocco | Gourougou | - | ? | ? | 6,00 | 0,10 | K-Ar | ? | Bandet <i>et al.</i> , 1978 |
| Morocco | Gourougou | - | ? | ? | 5,80 | 0,20 | K-Ar | ? | Bandet <i>et al.</i> , 1978 |
| Morocco | Gourougou | - | ? | ? | 6,30 | 0,30 | K-Ar | ? | Bandet <i>et al.</i> , 1978 |
| Morocco | Gourougou | 72-14 | andesite/absa rokite | calc- alkaline | 5,41 | 0,27 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou satellites | 72-2 | andesite | calc- alkaline | 6,90 | 1,00 | K-Ar | WR | Hernandez, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Morocco | Gourougou | 72-2 | andesite/shos honite | calc- alkaline | 7,04 | 2,1 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou satellites | GG2805 99-9 | trachyandesite | calc- alkaline | 6,12 | 0,01 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Gourougou satellites | G15 | andesite | transitional | 7,74 | 0,30 | K-Ar | WR | El Bakkali <i>et</i> <i>al.</i> , 1998 |
| Morocco | Gourougou satellites | G3 | andesite | transitional | 7,65 | 0,25 | K-Ar | WR | El Bakkali <i>et</i> <i>al.</i> , 1998 |
| Morocco | Gourougou satellites | P1 | trachytic tuff | transitional | 6,18 | 0,15 | K-Ar | WR | El Bakkali <i>et</i> <i>al.</i> , 1998 |
| Morocco | Gourougou satellites | P1 | trachytic tuff | transitional | 7,53 | 0,19 | K-Ar | bt | El Bakkali <i>et</i> <i>al.</i> , 1998 |
| Morocco | Gourougou satellites | G8 | andesite | transitional | 7,86 | 0,30 | K-Ar | WR | El Bakkali <i>et</i> <i>al.</i> , 1998 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-------------------|--------|-----------------------|-------------------|------|------|-------|-------|---------------------------------|
| Morocco | Beni Bou | Z18-90 | diorite | calc- | 8,30 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z17-90 | diorite | alkaline calc- | 7,70 | 0,10 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | GO-1 | granodiorite | ? | 8,02 | 0,22 | K-Ar | bt | El Rhazi & Hayashi, 2002 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | GG0306 | diorite | calc- | 7,58 | 0,03 | Ar-Ar | bt | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z10-90 | diorite | alkaline calc- | 8,90 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | G21 | granodiorite | alkaline calc- | 7,69 | 0,18 | K-Ar | WR | El Bakkali <i>et al.</i> , 1998 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | G1 | granodiorite | alkaline calc- | 8,13 | 0,20 | K-Ar | WR | El Bakkali <i>et al.</i> , 1998 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z40-90 | diorite | alkaline calc- | 7,70 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z41-90 | diorite | alkaline calc- | 3,60 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z41-90 | diorite | alkaline calc- | 3,70 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Gourougou | W00-91 | tuffite? | ? | 9,40 | 0,30 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Beni Bou | R20-82 | microgranodi orite | calc- alkaline | 7,30 | 1,50 | Ar-Ar | bt | Monié <i>et al.</i> , 1984 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | R20-82 | microgranodi orite | calc- alkaline | 7,90 | 0,30 | Ar-Ar | bt | Monié <i>et al.</i> , 1984 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | W19-91 | diorite | calc- alkaline | 8,60 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z45-90 | diorite | calc- alkaline | 8,20 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | Z45-90 | diorite | calc- alkaline | 7,50 | 0,20 | K-Ar | bt+ms | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Ifrou Beni Bou | W44-91 | diorite | calc- alkaline | 6,00 | 0,10 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|--------|--------------|----------|------|------|-------|----|---|
| Morocco | Beni Bou | Z36B- | diorite | calc- | 5,30 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | 90 | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | W05-91 | diorite | calc- | 5,40 | 0,40 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | Z43-90 | diorite | calc- | 8,00 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | Z46A- | diorite | calc- | 5,70 | 0,40 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | 90 | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | W31-91 | diorite | calc- | 4,50 | 1,60 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | Z34-90 | diorite | calc- | 7,90 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | Z30B- | diorite | calc- | 8,00 | 0,20 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | 90 | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | Z31-90 | diorite | calc- | 4,50 | 0,10 | K-Ar | bt | Kerchaoui, 1995 |
| | Ifrou | | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Gourougou | Z26-90 | andesite | calc- | 7,70 | 0,20 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| | | | | alkaline | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | OUK2 | microgranodi | ? | 7,98 | 0,03 | Ar-Ar | bt | this study |
| | Ifrou | | orite | | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | OUK2 | microgranodi | ? | 8,06 | 0,14 | U-Pb | zr | this study |
| | Ifrou | | orite | | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | OUK20 | granodiorite | ? | 7,67 | 0,03 | Ar-Ar | bt | this study |
| | Ifrou | | | | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | CUP5 | andesite | ? | 7,93 | 0,04 | Ar-Ar | bt | this study |
| | Ifrou | | | | | | | | |
| Morocco | Beni Bou | AXA16 | andesite | ? | 7,85 | 0,10 | Ar-Ar | bt | this study |
| | Ifrou | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Alem, 1976, <i>in</i> |
| Morocco | Siroua | 4 | rhyolite | alkaline | 6,4 | | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 Alem, 1976, <i>in</i> |
| | | | | | | | | | |
| Morocco | Siroua | A | phonolite | alkaline | 7,9 | | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| | | | | | | | | | |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|--------|--------------|------------|----------|-----|-----|------|----|---|
| | | | | | | | | | Alem, 1976, <i>in</i> |
| Morocco | Siroua | E5 | phonolite | alkaline | 7 | | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 Berrahma, 1982, |
| Morocco | Siroua | BM 41 | hawaïte | alkaline | 5,1 | | K-Ar | WR | <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 Berrahma, 1982, |
| Morocco | Siroua | BM 46 | hawaïte | alkaline | 5 | | K-Ar | WR | <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 Berrahma, 1982, |
| Morocco | Siroua | BM 26 | comendite | alkaline | 6,2 | | K-Ar | WR | <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 Berrahma, 1982, |
| Morocco | Siroua | BM 38 | ignimbrite | alkaline | 7,1 | | K-Ar | WR | <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 Berrahma, 1982, |
| Morocco | Siroua | BM 12 | trachyte | alkaline | 8,2 | | K-Ar | WR | <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-60- 84 | mugearite | alkaline | 4,7 | 0,2 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-33- 84 | mugearite | alkaline | 4,5 | 0,1 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-45- 84 | benmoreite | alkaline | 3,8 | 0,1 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-71- 84 | benmoreite | alkaline | 2,7 | 0,1 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-67- 84 | benmoreite | alkaline | 4,3 | 0,2 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-65- 84 | benmoreite | alkaline | 4 | 0,1 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 Berrahma & |
| Morocco | Siroua | HB-63- 84 | benmoreite | alkaline | 4,3 | 0,1 | K-Ar | WR | Delaloye, 1989 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|----------|------------------------------|----------|------|------|-------|----------|--|
| Morocco | Siroua | HB-68-84 | benmoreite | alkaline | 3,9 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-59-84 | benmoreite | alkaline | 4,5 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-12-84 | benmoreite | alkaline | 4,7 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-12-84 | benmoreite | alkaline | 2,1 | 0,1 | K-Ar | bt | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-66-84 | phonolite | alkaline | 4,1 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-09-84 | phonolite | alkaline | 4,3 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-52-84 | phonolite | alkaline | 3,8 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-57-84 | phonolite | alkaline | 10,3 | 0,3 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-64-84 | trachyte | alkaline | 4,9 | 0,1 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-64-84 | trachyte | alkaline | 5,2 | 0,2 | K-Ar | bt | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | MM-43-83 | comendite | alkaline | 5,6 | 0,2 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | HB-40-84 | nepheline trachyte micaceous | alkaline | 10,8 | 0,3 | K-Ar | WR | Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | 6 | tuff | alkaline | 10,1 | 1 | K-Ar | WR | Choubert <i>et al.</i> , 1968, <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | 7 | phonolite | alkaline | 6,7 | 0,5 | K-Ar | WR | Choubert <i>et al.</i> , 1968, <i>in</i> Berrahma & Delaloye, 1989 |
| Morocco | Siroua | CD 40A | phonolite | alkaline | 5,3 | 0,2 | K-Ar | WR | Delarue, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Morocco | Gourougou | IR-1.0 | tuff | ? | 6,86 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|--------|------|---|------|------|-------|----------|--|
| Morocco | Gourougou | 14ter | tuff | ? | 7,1 | 0,4 | K-Ar | bt | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 11bis- | | | | | | | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| Morocco | Gourougou | 11ter- | tuff | ? | 5,6 | 0,3 | K-Ar | bt | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 12bis | | | | | | | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| Morocco | Gourougou | 11ter- | tuff | ? | 5,9 | 0,3 | K-Ar | bt | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 12bis | | | | | | | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 7bis- | | | | | | | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| Morocco | Gourougou | | tuff | ? | 6 | 0,3 | K-Ar | glass | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 7ter | | | | | | | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 7bis- | | | | | | | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| Morocco | Gourougou | | tuff | ? | 6,8 | 0,3 | K-Ar | glass | Arias <i>et al.</i> , 1976, in Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| | | 7ter | | | | | | | Münch <i>et al.</i> , 2001 |
| Morocco | Gourougou | Iz-3 | tuff | ? | 6,93 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| Morocco | Gourougou | SM-84 | tuff | ? | 6,9 | 0,2 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1994, 1997 |
| | | IF-1- | | | | | | | ; Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | | tuff | ? | 6 | 0,1 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| | | 42.9 | | | | | | | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | If-4 | tuff | ? | 6,29 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | Me-16 | tuff | ? | 6,46 | 0,03 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | Me-5 | tuff | ? | 6,73 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | Me-13 | tuff | ? | 6,54 | 0,04 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| | Trois | | | | | | | | Münch <i>et al.</i> , 2001 ; Cornée |
| Morocco | | Ta-2 | tuff | ? | 6,87 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | <i>et al.</i> , 2002 |
| | Fourches | | | | | | | | Münch <i>et al.</i> , 2001 |
| Morocco | Trois | Ta-1 | tuff | ? | 6,75 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | |
| | Fourches | | | | | | | | |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------|--------|----------|---|------|------|-------|----------|---|
| Morocco | Trois | 93-1 | tuff | ? | 6,94 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1994, 1997 ; Cornée <i>et al.</i> , 2002, 2004 |
| Morocco | Fourches Trois | 93-2 | tuff | ? | 6,91 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1994, 1997 ; Cornée <i>et al.</i> , 2002, 2004 |
| Morocco | Fourches Trois | 4-19-4 | tuff | ? | 6,75 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1994, 1997 ; Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Fourches Trois | 93-8 | tuff | ? | 6,79 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1994, 1997 ; Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Fourches Gourougou | Ro-4 | tuff | ? | 6,01 | 0,1 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2001 |
| Morocco | Gourougou | Ro-4 | tuff | ? | 5,87 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2006 |
| Morocco | Gourougou | Ro-3 | tuff | ? | 6,2 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2006 |
| Morocco | Gourougou | OI-11 | tuff | ? | 6,6 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2001 ; Cornée <i>et al.</i> , 2002 |
| Morocco | Gourougou | OI-27 | tuff | ? | 6,56 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2001 ; Cornée <i>et al.</i> , 2002 |
| Morocco | Satellite | 71-196 | andesite | ? | 8,05 | 0,40 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | Bh-22 | tuff | ? | 6,3 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | Bh-8 | tuff | ? | 6,4 | 0,1 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |
| Morocco | Gourougou | Bh-26 | tuff | ? | 6,23 | 0,03 | Ar-Ar | sanidine | Roger <i>et al.</i> , 2000 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|----------------|--------|---------------------|-------------------|------|------|-------|-----------------------|------------------------------------|
| Morocco | Gourougou | 71-93 | shoshonite | ? | 6,56 | 0,33 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | Tiz-3 | tuff | ? | 5,86 | 0,03 | Ar-Ar | sanidine plagiocla | Münch <i>et al.</i> , 2006 |
| Morocco | Gourougou | Bc-1 | lava flow | ? | 5,77 | 0,04 | Ar-Ar | se bulk sample | 2001 ; Cornée <i>et al.</i> , 2002 |
| Morocco | Gourougou | Ai-0 | tuff | ? | 5,85 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2001 |
| Morocco | Gourougou | FA-1 | tuff | ? | 5,79 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1997 |
| Morocco | Gourougou | 71-247 | absarokite | ? | 5,80 | 0,29 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | Z53-90 | volcanic rock | transitional | 6,70 | 0,20 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Gourougou | Z51-90 | volcanic rock | transitional | 6,70 | 0,20 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Gourougou | Z52-90 | volcanic rock | transitional | 6,70 | 0,20 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Gourougou | Z50-90 | volcanic rock | calc-alkaline | 6,70 | 0,20 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Gourougou | W36-91 | diorite | calc-alkaline | 8,50 | 0,40 | K-Ar | WR | Kerchaoui, 1995 |
| Morocco | Beni Bou Ifrou | U15 | granodiorite | ? | 6,7 | 0,33 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Satellite | 71-265 | rhyodacite/rhyolite | calc-alkaline | 7,2 | 0,36 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | | 73-5 | basalt | alkaline | 2,58 | 0,2 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Satellite | 73-97 | andesite | calc-alkaline | 8,24 | 0,41 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | 71-220 | latite | alkaline/alkaline | 5,01 | 0,25 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Satellite | 71-203 | dacite | ? | 9,04 | 0,45 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|--------|---------------------|--|-------|------|------|----|--------------------------|
| Morocco | Gourougou | 76-86 | shoshonite | ? | 6,66 | 0,33 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | 71-125 | andesite/shoshonite | calc-alkaline/transitional calc-alkaline | 7,86 | 0,4 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | 76-117 | shoshonite | alkaline | 6,64 | 0,33 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | 71-129 | latite | ? | 5,87 | 0,29 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | 72-130 | shoshonite | calc-alkaline | 5,76 | 0,29 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | 73-39 | basalt | alkaline | 4,68 | 0,35 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Ras Tarf | CD 9C | andesite | calc-alkaline | 12,45 | 0,62 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Ras Tarf | CD 14G | andesite | calc-alkaline | 12,6 | 0,63 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Ras Tarf | CD 17C | andesite | calc-alkaline | 13,05 | 0,65 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-22 | basalt | alkaline | 1,74 | 0,09 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-248 | basalt | alkaline | 4,9 | 0,25 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-287 | basalt | alkaline | 5,96 | 0,3 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-252 | basalt | alkaline | 2,2 | 0,11 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-123 | tuffite? | alkaline | 4,90 | 0,25 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-172 | ? | ? | 8,02 | 0,4 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-27 | ? | ? | 7,55 | 0,38 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-164 | andesite | calc-alkaline | 7,15 | 0,35 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|-----------------|----------|---------------|-------|------|-------|----------|---------------------------------------|
| Morocco | Guilliz | 74-52 | ? | ? | 6,76 | 0,34 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-161 | ? | ? | 6,39 | 0,32 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-165 | ? | ? | 6 | 0,3 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-124 | ? | ? | 5,7 | 0,29 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-127 | basalt | alkaline | 4,42 | 0,22 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-190 | andesite | calc-alkaline | 5,03 | 0,38 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-202 | basalt | alkaline | 3,66 | 0,36 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-128 | trachyte | calc-alkaline | 7,37 | 0,37 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-137 | latite | calc-alkaline | 7,37 | 0,37 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Guilliz | 74-138 | ? | ? | 7,4 | 0,37 | K-Ar | WR | Hernandez & Bellon, 1985 |
| Morocco | Gourougou | B-1 | tuff | ? | 5,82 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Cunningham <i>et al.</i> , 1994, 1997 |
| Morocco | Gourougou | Car-2 | tuff | ? | 5,91 | 0,02 | Ar-Ar | sanidine | Münch <i>et al.</i> , 2006 |
| Spain | Malaga | FG2205 | basaltic | ? | 33,60 | 0,60 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Malaga | 99-2 MI2206 | andesite | | | | | | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Malaga | 99-1 AM240 | granite | anatectic | 18,50 | 0,30 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Malaga | 699-1 CB2306 | basaltic | ? | 17,40 | 0,40 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Malaga | 99-6 RR2206 | andesite | ? | 19,80 | 0,90 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Malaga | 99-5 | basaltic | ? | 17,40 | 1,40 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| | | | andesite | | | | | | |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|-----------------|-----------------|--|-------------------|-------|------|-------|----------------|--|
| Spain | Malaga | M7B-4 | ? | tholeiitic | 17,70 | 0,60 | Ar-Ar | amph/bt/ WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Malaga | M7A-7 | ? | tholeiitic | 30,20 | 0,90 | Ar-Ar | amph/bt/ WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Malaga | - | andesitic basalt/basaltic andesite | tholeiitic | 22,50 | 0,50 | K-Ar | WR | Torres-Roldan <i>et al.</i> , 1986 |
| Spain | Cabo de Gata | CG1905 99-2 | andesite | calc- alkaline | 10,80 | 0,10 | Ar-Ar | mx+fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | B320 | ? | calc- alkaline | 10,60 | 0,60 | Ar-Ar | amph/bt/ WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-50 | andesite | calc- alkaline | 10,8 | 0,55 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 97 Z | rhyolitic | calc- alkaline | 11,9 | 0,3 | Ar-Ar | bt | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| Spain | Cabo de Gata | 179 eq. 97 Z | ignimbrite rhyolitic | calc- alkaline | 11,1 | 0,4 | ? | ? | Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| Spain | Cabo de Gata | 179 Cap 9 | ignimbrite perlitic | calc- alkaline | 10,5 | 0,4 | K-Ar | WR | Molin, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Spain | Cabo de Gata | CG2103 | rhyolite | calc- alkaline | 11,70 | 0,06 | Ar-Ar | bt | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | 00-2a | andesite | calc- alkaline | 14,40 | 0,60 | Ar-Ar | amph/bt/ WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Cabo de Gata | B318 | ? | calc- alkaline | 11,80 | 0,40 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | CG2005 | basaltic | calc- alkaline | 10,20 | 1,20 | Ar-Ar | amph/bt/ WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Cabo de Gata | 99-15g | andesite | calc- alkaline | 6,90 | 0,30 | Ar-Ar | amph | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | B312 | ? | calc- alkaline | 7,00 | 0,20 | Ar-Ar | bt | Bellon <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | CG2605 | pyroclastic | calc- alkaline | 8,1 | 0,4 | K-Ar | WR | Duggen <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 99-4 CG2605 | breccia pyroclastic | calc- alkaline | 8,90 | 0,16 | Ar-Ar | amph | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | 99-5 | breccia | alkaline | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | 76-37 | ? | ? | | | | | |
| Spain | Cabo de Gata | CG2605 | ash flow tuff | calc- alkaline | | | | | Duggen <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 99-3 | | alkaline | | | | | 2004 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------|--------|----------------------|---------------|-------|------|-------|------------|------------------------------|
| Spain | Cabo de Gata | B311 | ? | calc-alkaline | 10,00 | 1,80 | Ar-Ar | amph/bt/WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-13 | ? | ? | 8,67 | 0,45 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | CG2705 | pyroclastic | calc-alkaline | 10,65 | 0,03 | Ar-Ar | bt+amph | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | CG2005 | breccia andesite | calc-alkaline | 11,12 | 0,03 | Ar-Ar | bt | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |
| Spain | Cabo de Gata | B309 | ? | calc-alkaline | 7,60 | 0,20 | Ar-Ar | amph/bt/WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Cabo de Gata | CAZ25 | leucogranite | anatectic | 18,80 | 0,40 | Rb-Sr | WR/ms | Zeck <i>et al.</i> , 1989 |
| Spain | Cabo de Gata | CAZ26 | leucogranite | anatectic | 18,80 | 0,40 | Rb-Sr | WR/ms | Zeck <i>et al.</i> , 1989 |
| Spain | Cabo de Gata | CAZ27 | leucogranite | anatectic | 20,40 | 0,70 | Rb-Sr | WR/ms | Zeck <i>et al.</i> , 1989 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-51 | dacite | calc-alkaline | 13,5 | 2 | K-Ar | WR | Montenat, in Bellon, 1976 |
| Spain | Cabo de Gata | SJ-30 | andesite | calc-alkaline | 11,73 | 0,6 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-10A | granodiorite | ? | 8,2 | 0,4 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-10B | granodiorite | ? | 11 | 0,55 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-10B | granodiorite | ? | 10,2 | 0,9 | K-Ar | minéraux | Bordet <i>et al.</i> , 1982a |
| Spain | Cabo de Gata | 78-10B | granodiorite | ? | 9,5 | 0,9 | Rb-Sr | | Bordet <i>et al.</i> , 1982a |
| Spain | Cabo de Gata | FR-20 | andesite | calc-alkaline | 11,83 | 0,6 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-3 | andesite | ? | 7,9 | 0,4 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-6 | rhyolite/rhyo dacite | ? | 8,75 | 0,45 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------|----------|---------------|---------------|-------|------|-------|----|---|
| Spain | Cabo de Gata | 97 Z | dacite | calc-alkaline | 10,7 | 0,4 | Ar-Ar | bt | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | eq. 97 Z | | calc-alkaline | | | | | Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | | | dacite | | 11,6 | 0,4 | ? | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | 176 | | calc-alkaline | | | | | Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | | eq. 97 Z | dacite | | 10,8 | 0,6 | ? | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | 176 | | calc-alkaline | | | | | Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | | | dacite | | 10,8 | 0,6 | ? | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | 176 | | alkaline | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | 79-213 | dacite | ? | 15,15 | 0,75 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | | | | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | 80-5 | ? | ? | 9,34 | 0,45 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | | | | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | 79-227 | rhyolite/rhyo | ? | 10,1 | 0,5 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | | dacite | | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | L01 | andesite | calc- | 8,05 | 0,4 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | | | calc-alkaline | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | 74-59 | dacite | | 11,15 | 0,55 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | | | alkaline | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | Ne-79 | rhyolite/rhyo | ? | 8,9 | 0,45 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | | dacite | | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | 97 Z | rhyolite | calc- | 10,6 | 0,3 | Ar-Ar | bt | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | 174 | rhyolitic | calc-alkaline | | | | | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| Spain | | 97 Z | | | 10,8 | 0,3 | Ar-Ar | bt | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | 175 | ignimbrite | calc-alkaline | | | | | Molin, <i>in</i> |
| Spain | | Ne 107 | andesite | | 8,7 | 0,5 | K-Ar | WR | Molin, <i>in</i> |
| | Cabo de Gata | | | calc-alkaline | | | | | Bellon, 1976 |
| Spain | | Ne 70 | andesite | | 8,8 | 0,3 | K-Ar | WR | Molin, <i>in</i> |
| | Cabo de Gata | | | alkaline | | | | | Bellon, 1976 |
| Spain | | 78-11 | ? | ? | 9,38 | 0,45 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Cabo de Gata | 97 Z | dacite | calc- | 10,6 | 0,3 | Ar-Ar | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| Spain | | 172 | | alkaline | | | | | Bellon <i>et al.</i> , 2000 |
| | Cabo de Gata | El-PI1 | ? | ? | 9,62 | 0,5 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | | | | | | | | | 1983 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------|--------------|---------------------------|---------------|-------|------|-------|-----|--|
| Spain | Cabo de Gata | EI-PI2 | ? | ? | 9,62 | 0,5 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-255 | ? | ? | 14,1 | 0,7 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 78-14 | ? | ? | 10,4 | 1 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-68 | dacite | calc-alkaline | 8,8 | 0,5 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-241 | andesite | calc-alkaline | 10,85 | 0,55 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-239 | ? | ? | 10,7 | ? | ? | ? | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 97 Z | rhyolite | calc-alkaline | 10,6 | 0,6 | Ar-Ar | bt | Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| Spain | Cabo de Gata | 178 eq. 97 Z | rhyolite | calc-alkaline | 8,6 | 0,4 | ? | ? | Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | Cabo de Gata | 178 eq. 97 Z | rhyolite | calc-alkaline | 8,5 | 0,4 | ? | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | Cabo de Gata | 177 eq. 97 Z | andesite | calc-alkaline | 11,6 | 0,2 | Ar-Ar | bt | Zeck <i>et al.</i> , 2000 Zeck <i>et al.</i> , 2000 |
| Spain | Cabo de Gata | 177 eq. 97 Z | andesite | calc-alkaline | 11,6 | 0,4 | ? | ? | Di Battistini <i>et al.</i> , 2000 <i>al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | Cabo de Gata | 177 eq. 97 Z | andesite | calc-alkaline | 11,6 | 0,4 | ? | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 Di Battistini <i>et al.</i> , 1987, <i>in</i> |
| Spain | Cabo de Gata | 177 | andesite | alkaline | 12,4 | 0,6 | ? | ? | Zeck <i>et al.</i> , 2000 Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 77-19 | granophyre | ? | 14 | 0,7 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 75-137 | granophyre | ? | 18,07 | 1,2 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cerro Hoyazo | CH2103 00-1b | cordierite-bearing dacite | calc-alkaline | 6,57 | 0,04 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2004 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------|----------|---------------------------|---------------|-------|------|-------|------------|-----------------------------|
| Spain | Cerro Hoyazo | B321 | cordierite-bearing dacite | calc-alkaline | 6,20 | 0,40 | Ar-Ar | amph/bt/WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Vera | VE2906 | lamproite | calc-alkaline | 6,44 | 0,28 | Ar-Ar | at cutoff | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Vera | VE2906 | lamproite | calc-alkaline | 6,37 | 0,18 | Ar-Ar | glass | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Vera | VE2906 | lamproite | calc-alkaline | 7,45 | 0,08 | Ar-Ar | phl | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Vera | 99-10A | derivative | calc-alkaline | 10,8 | 1 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| Spain | Vera | 73-330 | lamproite | calc-alkaline | 8,31 | 0,4 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Vera | 73-331 | lamproite | calc-alkaline | 12,2 | 0,6 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| Spain | Cabo de Gata | 74-225 | andesite | calc-alkaline | 8,90 | 0,60 | Ar-Ar | amph/bt/WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Cartagena- | B303 | ? | calc-alkaline | 8,80 | 0,20 | Ar-Ar | amph/bt/WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Mazarron | B301 | ? | calc-alkaline | 8,19 | 0,02 | Ar-Ar | WR | Duggen <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Murcia | MA180 | lamproite | calc-alkaline | 8,19 | 0,02 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Cartagena- | 599-1 | derivative | alkaline | 10,50 | 0,60 | Ar-Ar | amph/bt/WR | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Mazarron | B304 | basalt | alkaline | 2,29 | 0,03 | Ar-Ar | bt+amph | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Cartagena- | TA | hawaiite | alkaline | 2,38 | 0,06 | Ar-Ar | gl | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Mazarron | 200400-1 | trachybasalt | alkaline | 8,02 | 0,04 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Cartagena- | AL1405 | lamproite | calc-alkaline | 2,93 | 0,08 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Cartagena- | 99-1 | trachybasalt | alkaline | 2,69 | 0,27 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Mazarron | CT2703 | basalt | alkaline | 7,26 | 0,03 | Ar-Ar | fsp+phl | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Cartagena- | 00-1a | basalt | alkaline | | | | | |
| Spain | Mazarron | 74-60 | basalt | alkaline | | | | | |
| Spain | Murcia | CT2703 | lamproite | calc-alkaline | | | | | |
| Spain | Murcia | 00-2c | lamproite | alkaline | | | | | |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|-------|------|-------|---------------|------------------------------------|
| Spain | Cartagena- | MM240 | cordierite-bearing dacite | anatectic | 18,50 | 1,60 | Ar-Ar | fsp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Mazarron Cartagena- | 400-2 73-539 | basalt | alkaline | 2,6 | 0,6 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| Spain | Mazarron Cartagena- | 73-525 | basalt | alkaline | 2,83 | 0,28 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Mazarron Cartagena- | 73-541 | andesite | calc-alkaline | 7 | 0,4 | K-Ar | WR | Bellon, 1976 |
| Spain | Mazarron Cartagena- | 73-542 | cordierite-bearing rhyodacite/an | anatectic | 6,62 | 0,35 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Murcia | BQ1705 | lamproite | calc-alkaline | 6,94 | 0,05 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | ZN1305 | lamproite | calc-alkaline | 8,08 | 0,03 | Ar-Ar | phl | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | 99-1 FT1205 | derivative lamproite | calc-alkaline | 7,13 | 0,04 | Ar-Ar | mx | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | 99-5 FT1205 | lamproite | calc-alkaline | 7,25 | 0,06 | Ar-Ar | at cutoff | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | 99-16A | lamproite | calc-alkaline | 6,16 | 0,3 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Murcia | 73-750 | lamproite | calc-alkaline | 7,12 | 0,07 | Ar-Ar | phl | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | LM100 599-1a | lamproite | calc-alkaline | 5,67 | 0,3 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Murcia | - CX1105 | lamproite | calc-alkaline | 7,04 | 0,01 | Ar-Ar | fsp+amp | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | 99-3 | lamproite | calc-alkaline | 6,80 | 0,40 | Ar-Ar | h amph/bt/ | Turner <i>et al.</i> , 1999 |
| Spain | Murcia | B305 | lamproite | calc-alkaline | 6,76 | 0,04 | Ar-Ar | WR | Duggen <i>et al.</i> , 2005 |
| Spain | Murcia | LC1005 99-4 | lamproite | alkaline | 3,1 | 0,4 | K-Ar | WR | Gouhier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Spain | Ciudad Real | - | limburgite | alkaline | 4,3 | 0,4 | K-Ar | WR | Gouhier, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Spain | Ciudad Real | - | basanite | alkaline | | | | | Bellon, 1976 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------|-----------|-------------------|------|---|------|---|---|
| | Valencia | | calc- | | | | | Rivière <i>et al.</i> , |
| Spain | - | rhyolite | | 19 | ? | K-Ar | ? | 1981, in Martí |
| | trough Valencia | | alkaline calc- | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Rivière <i>et al.</i> , |
| Spain | - | rhyolite | | 18,6 | ? | K-Ar | ? | 1981, in Martí |
| | trough Valencia | | alkaline calc- | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Ryan <i>et al.</i> , |
| Spain | - | dacite | | 21,9 | ? | K-Ar | ? | 1972, in Martí |
| | trough Valencia | | alkaline calc- | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Ryan <i>et al.</i> , |
| Spain | - | dacite | | 20,8 | ? | K-Ar | ? | 1972, in Martí |
| | trough Valencia | | alkaline calc- | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Mitjavila <i>et al.</i> , |
| Spain | - | dacite | | 24,4 | ? | K-Ar | ? | 1990, in Martí |
| | trough Valencia | | alkaline calc- | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Rivière <i>et al.</i> , |
| Spain | - | dacite | | 19,4 | ? | K-Ar | ? | 1981, in Martí |
| | trough Valencia | | alkaline | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Martí <i>et al.</i> , |
| Spain | - | basalt | alkaline | 1 | x | K-Ar | ? | 1992 Martí <i>et al.</i> , |
| Spain | - | basalt | alkaline | 0,3 | x | K-Ar | ? | 1992 Sáez-Ridruejo & |
| | trough Valencia | | | | | | | López-Marinas, |
| Spain | - | basanite | alkaline | 2 | ? | K-Ar | ? | 1975, in Martí |
| | trough Valencia | | | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Sáez-Ridruejo & |
| Spain | - | basanite | alkaline | 1,3 | ? | K-Ar | ? | López-Marinas, 1975, in Martí |
| | trough Valencia | | | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Donville, 1973, |
| Spain | - | basanite, | alkaline | 10 | ? | K-Ar | ? | Araña <i>et al.</i> , 1983, in Martí |
| | trough | trachyte | | | | | | <i>et al.</i> , 1992 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------|-----------------------|-----------------------|------|------|------|----|--|
| Spain | Valencia | - | basanite, | alkaline | 8 | ? | K-Ar | ? | Donville, 1973, Araña <i>et al.</i> , 1983, in Martí |
| Spain | trough Valencia | - | trachyte basanite, | alkaline | 0,1 | ? | K-Ar | ? | <i>et al.</i> , 1992 Donville, 1973, Araña <i>et al.</i> , 1983, Guerin <i>et</i> al., 1986, in Martí <i>et al.</i> , 1992 |
| Spain | trough Valencia | - | basalt basanite, | alkaline | 0,01 | ? | K-Ar | ? | Donville, 1973, Araña <i>et al.</i> , 1983, Guerin <i>et</i> al., 1986, in Martí <i>et al.</i> , 1992 |
| Spain | trough Valencia | - | basalt basanite, | alkaline | 7,9 | ? | K-Ar | ? | Donville, 1973, Araña <i>et al.</i> , 1983, in Martí |
| Spain | trough Valencia | - | basalt basanite, | alkaline | 1,7 | ? | K-Ar | ? | <i>et al.</i> , 1992 Donville, 1973, Araña <i>et al.</i> , 1983, in Martí |
| Spain | trough Valencia | - | basalt | | | | | | <i>et al.</i> , 1992 Mauffret, 1977, in Martí <i>et al.</i> , 1992 |
| Spain | trough Cabo de | 80-20 | leucogranite | roches | 18,9 | 0,95 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Gata Cabo de | 80-18 | leucogranite | plutoniques roches | 20,8 | 1,05 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Gata Cabo de | 80-14 | leucogranite | plutoniques roches | 21,5 | 1,05 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Gata Cabo de | 79-223 | leucogranite | plutoniques | 22,7 | 1,15 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| | Gata | | | | | | | | 1983 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|--------------|--------|-------------------|--------------------|-------|------|------|----|---|
| Spain | Cabo de Gata | 80-21 | leucogranite | roches plutoniques | 24,8 | 1,25 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Spain | Cabo de Gata | 79-229 | rhyolite | groupe A | 14 | 0,7 | K-Ar | WR | Bellon <i>et al.</i> , 1983 |
| Tunisia | La Galite | 73-75 | microgranodiorite | calc-alkaline | 13,70 | 0,70 | K-Ar | WR | Velde, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | La Galite | 73-189 | granite | calc-alkaline | 14,20 | 0,50 | K-Ar | WR | Velde, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | La Galite | 72-286 | microgranite | calc-alkaline | 10,00 | 1,00 | K-Ar | WR | Velde, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | La Galite | 72-163 | microgranite | calc-alkaline | 14,10 | 0,60 | K-Ar | WR | Velde, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | Mogods | - | basalt | alkaline | 6,70 | 1,00 | ? | ? | Bajanik, 1971, <i>in</i> Halloul <i>et al.</i> , 2012 |
| Tunisia | Mogods | - | basalt | alkaline | 5,17 | 0,04 | ? | ? | Rouvier 1977, <i>in</i> Halloul <i>et al.</i> , 2012 |
| Tunisia | Mogods | - | basalt | alkaline | 7,00 | 1,00 | K-Ar | WR | Bellon, 1976, <i>in</i> Halloul <i>et al.</i> , 2012 |
| Tunisia | Mogods | - | basalt | alkaline | 6,90 | 0,10 | ? | ? | Rouvier 1977, <i>in</i> Halloul <i>et al.</i> , 2012 |
| Tunisia | Nefza | MA 18 | dacitoid | calc-alkaline | 8,20 | 0,20 | K-Ar | WR | Mauduit, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | Nefza | MA 135 | basalt | transitional | 8,40 | 0,20 | K-Ar | WR | Mauduit, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | Nefza | MA 3 | granodiorite | calc-alkaline | 12,90 | 0,50 | K-Ar | WR | Mauduit, <i>in</i> Bellon, 1976 |
| Tunisia | Nefza | - | rhyolite | calc-alkaline | 8,30 | 0,80 | K-Ar | WR | Bellon, 1976, <i>in</i> Halloul <i>et al.</i> , 2012 |
| Tunisia | Nefza | - | basalt | transitional | 8,40 | 0,40 | ? | ? | Rouvier 1977, <i>in</i> Halloul <i>et al.</i> , 2012 |

Annexe VIII - Base de données des âges du magmatisme trans-Alboran et de la Marge Maghrébine

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|------------|-------------------|-------|------|------|----|---|
| Tunisia | Nefza | - | basalt | transitional | 6,60 | 0,30 | ? | ? | Rouvier 1977, <i>in</i> Halloul <i>et</i> |
| Tunisia | Nefza | MA 43 | rhyodacite | calc- alkaline | 12,30 | 0,20 | K-Ar | WR | <i>al.</i> , 2012 Mauduit, <i>in</i> Bellon, 1976 |

IX

Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.1 : liste des échantillons

IX.2 : coordonnées des affleurements

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.1 : liste des échantillons

| Ech. | Aff. | Nature |
|-----------------|--------|--|
| <i>Ouiksane</i> | | |
| OUK | OUK | minerai (volante) |
| OUK1 | OUK2 | minerai (volante) |
| OUK2 | OUK2 | intrusion |
| OUK2b | OUK2 | contact réactif minerai/intrusion |
| OUK3 | OUK3 | intrusion |
| OUK4 | OUK4 | stockwerk dans intrusion |
| OUK4b | OUK4b | stockwerk dans intrusion |
| OUK4t | OUK4b | intrusion (volante) |
| OUK5 | OUK6 | marbre |
| OUK6 | OUK6 | cocarde |
| OUK6b | OUK6 | intrusion |
| OUK7 | OUK7 | stockwerk dans intrusion |
| OUK8 | OUK8 | filon à calcite spatique + hématite pulvérulente |
| OUK9 | OUK9 | calcite géodique |
| OUK9b | OUK9 | oxydes de Mn |
| OUK10 | OUK10 | stockwerk dans intrusion |
| OUK11 | OUK11 | alternances marbre/minerai |
| OUK11b | OUK11 | stockwerk dans intrusion |
| OUK12 | OUK12 | barytine (volante) |
| OUK13 | OUK13 | intrusion |
| OUK14 | OUK14 | intrusion |
| OUK14b | OUK14 | intrusion |
| OUK14t | OUK14 | intrusion |
| OUK15 | OUK15 | intrusion |
| OUK16 | W6 | intrusion |
| OUK17 | W6 | intrusion |
| OUK18 | W6 | intrusion |
| OUK19 | P1 | intrusion |
| OUK20 | P2 | intrusion |
| OUK21 | P3 | cornéenne (septa) |
| OUK22 | P4 | sidérite ? |
| OUK23 | P6 | minerai |
| OUK24 | P6 | intrusion (volante) |
| OUK25 | 76 | minerai |
| OUK26 | W3 | skarn |
| OUK26b | P7 | skarn |
| OUK27 | W3a | épithermal |
| OUK28 | 76 | intrusion (grattage) |
| OUK29 | 76 | minerai (cuirasse) |
| OUK30 | 76 | minerai |
| OUK31 | 76 | schistes |
| OUK32 | C18 | cornéenne |
| OUK33 | 78 | intrusion |
| OUK34 | 79 | skarn |
| OUK35 | POI038 | barytine + galène |
| OUK36 | POI041 | calcaire en voie de magnétisation |
| OUK37 | POI041 | minerai |
| OUK100 | | schistes |
| OUK101 | | intrusion |
| OUK102 | | minerai |
| OUK103 | | stockwerk dans intrusion |
| OUK104 | | intrusion |
| OUK105 | | intrusion |
| OUK106 | | marbre-minerai |
| OUK107 | | marbre-minerai |
| OUK108 | | marbre |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.1 : liste des échantillons

| | | |
|------------------|--------|------------------------------|
| OUK109 | | calcite spatique |
| OUK110 | | marbre |
| OUK111 | | marbre |
| OUK112 | | marbre-minerai |
| OUK113 | | marbre |
| OUK114 | | sidérite ? |
| OUK115 | | marbre |
| OUK116 | | calcite géodique |
| OUK117 | | skarn (volante) |
| <hr/> | | |
| <i>Axara</i> | | |
| <hr/> | | |
| AXA1 | AXA1 | intrusion |
| AXA1b | AXA1 | cornéenne |
| AXA1t | | intrusion (volante) |
| AXA2 | AXA2 | minerai |
| AXA2b | AXA2 | intrusion |
| AXA3 | C20 | minerai |
| AXA4 | | schistes |
| AXA5 | | schistes |
| AXA6 | | minerai |
| AXA7 | | minerai |
| AXA8 | | minerai |
| AXA9 | | minerai |
| AXA10 | | schistes |
| AXA11 | | veine à qtz-carbonates |
| AXA12 | | minerai |
| AXA13 | | skarn |
| AXA14 | | intrusion |
| AXA15 | | intrusion |
| AXA16 | | intrusion |
| AXA17 | | minerai |
| AXA18 | | minerai |
| AXA19 | | schistes |
| AXA20 | | minerai |
| AXA21 | | intrusion |
| AXA22 | | schistes |
| AXA23 | | épithermal |
| AXA24 | | skarn |
| AXA25 | | calcite |
| AXA26 | C26 | intrusion |
| AXA27 | | minerai |
| AXA28 | | minerai |
| <hr/> | | |
| <i>Setolazar</i> | | |
| <hr/> | | |
| SET1 | SET1 | alternances minerai-schistes |
| SET2 | SET2 | intrusion |
| SET2b | SET2 | cornéenne |
| SET3 | SET3 | intrusion |
| SET4 | | intrusion |
| SET5 | | schistes |
| SET6 | | schistes |
| SET7 | S3 | intrusion |
| SET8 | | grenatite |
| SET9 | | skarn |
| SET10 | | intrusion |
| SET11 | C43 | skarn |
| SET12 | C43 | minerai |
| SET13 | | carbonates |
| SET14 | POI033 | endoskarn |
| SET15 | POI033 | exoskarn |

IX.1 : liste des échantillons

| | | |
|-----------------------|--------|------------------------|
| SET16 | POI034 | minerai |
| SET17 | POI034 | pélite transformée |
| <i>Afra</i> | | |
| AFRA1a | AFRA | |
| AFRA1b | AFRA | |
| AFRA1c | AFRA | |
| AFRA1d | AFRA | |
| AFRA1e | AFRA | |
| AFRA1f | AFRA | |
| AFRA1g | AFRA | |
| AFRA1h | AFRA | |
| AFRA1i | AFRA | |
| AFRA2 | AFRA2 | |
| AFRA3 | AFRA3 | |
| AFRA3b | AFRA3 | |
| AFRA4 | AFRA4 | |
| AFRA4b | AFRA4 | |
| AFRA5 | AFRA5 | |
| AFRA6 | AFRA6 | |
| SIN1 | SIN1 | |
| SIN1b | SIN1 | |
| <i>Domaine Sud</i> | | |
| DS1 | 86 | |
| DS2 | 87 | |
| DS3 | 89 | |
| DS4 | 89 | |
| DS5 | 89 | |
| DS6 | 95 | |
| DS7 | 96 | |
| DS8 | 101 | |
| DS9 | 83 | |
| DS10 | 83 | |
| DS11 | 84 | |
| DS12 | 89b | |
| DS13 | 89c | |
| DS14 | 106 | |
| DS15 | 106 | |
| DS17 | POI016 | calcrète sous diorite |
| DS18 | POI016 | calcrète avec schistes |
| DS19 | POI025 | brèche sédimentaire |
| <i>Trois Fourches</i> | | |
| FOU | FOU7 | |
| FOU4 | FOU4 | |
| FOU6 | FOU6 | |
| FOU8 | 108 | |
| FOU9 | 108 | |
| FOU10 | 108 | |
| <i>Autre</i> | | |
| TID1 | TID1 | |
| TID10 | TID10 | |
| TID15 | TID15 | |
| TID17 | TID17 | |
| TID17b | TID17 | |
| TID18 | TID18 | |
| TID19 | TID19 | |
| TID20 | TID20 | |
| IBU1 | IBU1 | |
| IBU2 | IBU1 | |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.1 : liste des échantillons

| | |
|-------|------|
| IBU3 | IBU1 |
| IBU4 | IBU4 |
| IRE1 | IRE1 |
| IRE2 | IRE2 |
| IRE3 | IRE3 |
| IRE4 | IRE4 |
| CAR1 | CAR1 |
| CAR2 | CAR1 |
| CAR3 | CAR1 |
| CAR4 | CAR4 |
| Z1 | ZEG1 |
| CUP1 | CUP1 |
| CUP2 | CUP2 |
| CUP5 | CUP5 |
| CUP6 | CUP6 |
| CUP6b | CUP6 |
| CUP9 | 16 |
| R1 | R1 |
| R2 | C32 |
| R3 | C33 |
| R4 | C34 |
| R5 | C35 |
| R6 | C1 |
| R7 | C39 |
| R8 | C39 |
| R9 | C39 |
| R10 | 74 |
| R11 | 74 |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.2 : coordonnées des échantillons

| Aff. | X (lon.) | Y (lat.) | Mission | Date | Lieu |
|-------|------------|------------|---------|------------|-------------------------|
| OUK2 | -3,0221300 | 35,1231800 | Nador1 | 01/10/2010 | Ouiksane |
| OUK3 | -3,0225000 | 35,1224700 | Nador1 | 01/10/2010 | Ouiksane |
| OUK4 | -3,0232000 | 35,1226500 | Nador1 | 01/10/2010 | Ouiksane |
| AXA1 | -3,0106167 | 35,1143500 | Nador1 | 02/10/2010 | Axara |
| AXA2 | -3,0103667 | 35,1164667 | Nador1 | 02/10/2010 | Axara |
| OUK4b | -3,0231300 | 35,1219300 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK6 | -3,0236600 | 35,1223800 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK7 | -3,0246900 | 35,1224300 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK8 | -3,0236700 | 35,1224100 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK9 | -3,0239500 | 35,1221900 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK10 | -3,0245900 | 35,1227000 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK11 | -3,0256200 | 35,1230000 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK12 | -3,0261300 | 35,1224900 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK13 | -3,0239700 | 35,1223600 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK14 | -3,0231400 | 35,1231500 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| OUK15 | -3,0233900 | 35,1226000 | Nador1 | 02/10/2010 | Ouiksane |
| SET1 | -2,9980333 | 35,1236000 | Nador1 | 02/10/2010 | Setolazar |
| SET2 | -2,9983500 | 35,1235833 | Nador1 | 02/10/2010 | Setolazar |
| SET3 | -2,9978667 | 35,1233667 | Nador1 | 02/10/2010 | Setolazar |
| R1 | -3,0028500 | 35,1167833 | Nador1 | 02/10/2010 | Setolazar-Ouiksane |
| CAR1 | -3,0785667 | 35,1404167 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière bentonite |
| CAR4 | -3,0762000 | 35,1407333 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière bentonite |
| IBU1 | -3,0990167 | 35,0930833 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière Ibou Ghardaine |
| IBU4 | -3,1017333 | 35,0959333 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière Ibou Ghardaine |
| IRE1 | -3,0805000 | 35,1277333 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière Irenayanene |
| IRE2 | -3,0783333 | 35,1286833 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière Irenayanene |
| IRE3 | -3,0785167 | 35,1290833 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière Irenayanene |
| IRE4 | -3,0792333 | 35,1293333 | Nador1 | 03/10/2010 | Carrière Irenayanene |
| AFRA | -2,9602667 | 35,1317833 | Nador1 | 04/10/2010 | Afra |
| AFRA3 | -2,9608833 | 35,1347167 | Nador1 | 04/10/2010 | Afra |
| AFRA4 | -2,9568000 | 35,1362500 | Nador1 | 04/10/2010 | Afra |
| AFRA5 | -2,9689167 | 35,1137833 | Nador1 | 04/10/2010 | Afra |
| AFRA6 | -2,9600833 | 35,1303500 | Nador1 | 04/10/2010 | Afra |
| SIN1 | -2,9593500 | 35,1282833 | Nador1 | 04/10/2010 | Afra |
| TID1 | -3,1153167 | 35,1148333 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID2 | -3,1167333 | 35,1158167 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID3 | -3,1147000 | 35,1145000 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID4 | -3,1150167 | 35,1138500 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID5 | -3,1161167 | 35,1131000 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID6 | -3,1165167 | 35,1124000 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID7 | -3,1164333 | 35,1125333 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID8 | -3,1170167 | 35,1122833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID9 | -3,1154500 | 35,1115833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID10 | -3,1145167 | 35,1118667 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID11 | -3,1132167 | 35,1111833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID12 | -3,1117000 | 35,1107833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID13 | -3,0867500 | 35,1204333 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID14 | -3,0931833 | 35,1238333 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.2 : coordonnées des échantillons

| | | | | | |
|-------|------------|------------|--------|------------|--------------------|
| TID15 | -3,1153167 | 35,1289000 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID16 | -3,1183833 | 35,1298833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID17 | -3,1188167 | 35,1312833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID17 | -3,1188167 | 35,1312833 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID18 | -3,1260333 | 35,1328000 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID19 | -3,1292333 | 35,1490333 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| TID20 | -3,1189167 | 35,1574667 | Nador1 | 05/10/2010 | Tidiennit |
| CUP1 | -2,9604667 | 35,1371833 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP2 | -2,9605167 | 35,1372000 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP3 | -2,9619667 | 35,1393833 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP4 | -2,9619833 | 35,1394167 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP5 | -2,9618667 | 35,1393167 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP6 | -2,9887000 | 35,1403167 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP7 | -2,9945833 | 35,1403000 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| CUP8 | -3,0044167 | 35,1300667 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| 15 | -2,9948000 | 35,1404500 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| 16 | -3,0005000 | 35,1402667 | Nador1 | 06/10/2010 | Bordure E |
| FOU1 | -2,9582167 | 35,4035833 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| FOU2 | -2,9586000 | 35,4036833 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| FOU3 | -2,9599333 | 35,4034333 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| FOU4 | -2,9605667 | 35,4027333 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| FOU5 | -2,9724167 | 35,3810167 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| FOU6 | -2,9730167 | 35,3803000 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| FOU7 | -2,9818333 | 35,3786500 | Nador1 | 07/10/2010 | Trois Fourches |
| ZEG1 | -2,9953833 | 35,1561500 | Nador1 | 07/10/2010 | Zeghangane |
| W1 | -3,0221500 | 35,1231000 | Nador2 | 13/09/2011 | Ouiksane |
| W2 | -3,0224600 | 35,1225010 | Nador2 | 13/09/2011 | Ouiksane |
| W4 | -3,0237600 | 35,1217000 | Nador2 | 13/09/2011 | Ouiksane |
| W4b | -3,0231100 | 35,1220020 | Nador2 | 13/09/2011 | Ouiksane |
| W5 | -3,0236000 | 35,1223980 | Nador2 | 13/09/2011 | Ouiksane |
| W6 | -3,0228700 | 35,1227990 | Nador2 | 13/09/2011 | Ouiksane |
| S3 | -2,9980400 | 35,1249010 | Nador2 | 15/09/2011 | Setolazar |
| C11 | -3,0123500 | 35,1160010 | Nador2 | 16/09/2011 | Axara |
| C1 | -3,0020400 | 35,1199000 | Nador2 | 16/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| W3 | -3,0225300 | 35,1221010 | Nador2 | 19/09/2011 | Ouiksane |
| C17 | -3,0271667 | 35,1276833 | Nador2 | 19/09/2011 | Ouiksane |
| C18 | -3,0279167 | 35,1268667 | Nador2 | 19/09/2011 | Ouiksane |
| C19 | -3,0242170 | 35,1241500 | Nador3 | 20/09/2011 | Ouiksane |
| P1 | -3,0281000 | 35,1229167 | Nador2 | 20/09/2011 | Ouiksane |
| P3 | -3,0263000 | 35,1218000 | Nador2 | 20/09/2011 | Ouiksane |
| P6 | -3,0231333 | 35,1229833 | Nador2 | 20/09/2011 | Ouiksane |
| P5 | -3,0237667 | 35,1229167 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| P-1 | -3,0285500 | 35,1237167 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| P-2 | -3,0297333 | 35,1236167 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| P-3 | -3,0301667 | 35,1237833 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| P-4 | -3,0283833 | 35,1220000 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| P-5 | -3,0269833 | 35,1209500 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| P-6 | -3,0241000 | 35,1206833 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |
| 62 | -3,0283500 | 35,1231333 | Nador2 | 21/09/2011 | Ouiksane |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.2 : coordonnées des échantillons

| | | | | | |
|-----|------------|------------|--------|------------|--------------------|
| C20 | -3,0113333 | 35,1143167 | Nador2 | 22/09/2011 | Axara |
| C26 | -3,0126333 | 35,1162667 | Nador2 | 22/09/2011 | Axara |
| C29 | -3,0116167 | 35,1169833 | Nador2 | 22/09/2011 | Axara |
| C43 | -2,9999667 | 35,1245000 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar |
| C45 | -2,9981833 | 35,1230500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar |
| C31 | -3,0012167 | 35,1219333 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C32 | -3,0044500 | 35,1168500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C33 | -3,0044500 | 35,1168500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C34 | -3,0044500 | 35,1168500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C35 | -3,0044500 | 35,1168500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C36 | -3,0071167 | 35,1156167 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C37 | -3,0066667 | 35,1171000 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C38 | -3,0098333 | 35,1189500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C39 | -3,0115333 | 35,1203500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| C42 | -3,0046833 | 35,1232500 | Nador2 | 23/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 76 | -3,0198167 | 35,1168333 | Nador2 | 24/09/2011 | Ouiksane |
| 77 | -3,0199333 | 35,1227333 | Nador2 | 24/09/2011 | Ouiksane |
| 65 | -3,0064000 | 35,1293833 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 66 | -3,0083167 | 35,1287167 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 68 | -3,0085000 | 35,1274167 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 69 | -3,0097667 | 35,1268167 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 70 | -3,0135500 | 35,1276833 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 71 | -3,0135667 | 35,1255500 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 72 | -3,0122667 | 35,1237500 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 73 | -3,0156333 | 35,1249333 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 74 | -3,0136500 | 35,1209167 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 75 | -3,0164833 | 35,1207333 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 77 | -3,0199330 | 35,1227330 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 78 | -3,0355667 | 35,1324333 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 79 | -3,0362000 | 35,1339500 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 80 | -3,0365167 | 35,1360333 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 81 | -3,0355833 | 35,1373333 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 82 | -3,0343333 | 35,1430000 | Nador2 | 24/09/2011 | Setolazar-Ouiksane |
| 91 | -3,0551333 | 35,1356667 | Nador2 | 27/09/2011 | Bordure W |
| 92 | -3,0551500 | 35,1356333 | Nador2 | 27/09/2011 | Bordure W |
| 85 | -3,0390000 | 35,0723500 | Nador2 | 27/09/2011 | Domaine Sud |
| 86 | -3,0234667 | 35,0608833 | Nador2 | 27/09/2011 | Domaine Sud |
| 87 | -3,0198500 | 35,0507667 | Nador2 | 27/09/2011 | Domaine Sud |
| 88 | -3,0197667 | 35,0530500 | Nador2 | 27/09/2011 | Domaine Sud |
| 89 | -3,0275833 | 35,0655667 | Nador2 | 27/09/2011 | Domaine Sud |
| 90 | -3,0435500 | 35,0776000 | Nador2 | 27/09/2011 | Domaine Sud |
| 93 | -3,0443500 | 35,0639000 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 94 | -3,0418833 | 35,0603667 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 95 | -3,0431833 | 35,0845333 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 96 | -3,0392500 | 35,0875667 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 97 | -3,0352333 | 35,0878833 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 98 | -3,0343667 | 35,0904500 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 99 | -3,0341333 | 35,0911167 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 99b | -3,0341500 | 35,0920980 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.2 : coordonnées des échantillons

| | | | | | |
|--------|------------|------------|--------|------------|----------------|
| 100 | -3,0337833 | 35,0930500 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 100b | -3,0331700 | 35,0936010 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 101 | -3,0320333 | 35,0931333 | Nador2 | 28/09/2011 | Domaine Sud |
| 83 | -3,0562000 | 35,0846500 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 84 | -3,0352500 | 35,0743333 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 89b | -3,0275500 | 35,0662990 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 89c | -3,0275300 | 35,0652010 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 102 | -3,0334667 | 35,0892167 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 103 | -3,0249667 | 35,0833500 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 104 | -3,0080167 | 35,0862000 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 104b | -3,0080200 | 35,0862010 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 105 | -3,0001667 | 35,0981667 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 105b | -2,9968100 | 35,0946010 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 106 | -2,9988167 | 35,0978833 | Nador2 | 29/09/2011 | Domaine Sud |
| 107 | -2,9678000 | 35,3984833 | Nador2 | 29/09/2011 | Trois Fourches |
| 109 | -3,0023833 | 35,1335167 | Nador2 | 30/09/2011 | Setolazar |
| 108 | -2,9660500 | 35,3941167 | Nador2 | 30/09/2011 | Trois Fourches |
| 110 | -3,0022833 | 35,1330333 | Nador2 | 30/09/2011 | Trois Fourches |
| 111 | -2,9709500 | 35,3885667 | Nador2 | 30/09/2011 | Trois Fourches |
| 112 | -2,9733667 | 35,3847667 | Nador2 | 30/09/2011 | Trois Fourches |
| 113 | -2,9780833 | 35,3818667 | Nador2 | 30/09/2011 | Trois Fourches |
| POI001 | -3,0583 | 35,0868 | Nador3 | 03/10/2012 | Domaine Sud |
| POI002 | -3,042267 | 35,0765 | Nador3 | 03/10/2012 | Domaine Sud |
| POI003 | -3,0277 | 35,0654 | Nador3 | 03/10/2012 | Domaine Sud |
| POI008 | -3,023733 | 35,06675 | Nador3 | 03/10/2012 | Domaine Sud |
| POI009 | -3,024817 | 35,066617 | Nador3 | 03/10/2012 | Domaine Sud |
| POI010 | -3,036367 | 35,0882 | Nador3 | 03/10/2012 | Domaine Sud |
| POI011 | -2,9974 | 35,096933 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI012 | -2,999033 | 35,09545 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI013 | -2,999867 | 35,095183 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI014 | -3,000617 | 35,095633 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI015 | -3,00105 | 35,098033 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI016 | -3,0018 | 35,098233 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI017 | -3,005717 | 35,086417 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI018 | -3,00795 | 35,086217 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI019 | -3,024633 | 35,083367 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI020 | -3,048467 | 35,0613 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI021 | -3,047967 | 35,059983 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI022 | -3,047783 | 35,05775 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI023 | -3,047967 | 35,057083 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI024 | -3,045967 | 35,05495 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI025 | -3,045867 | 35,053867 | Nador3 | 04/10/2012 | Domaine Sud |
| POI035 | -3,0535 | 35,1343 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |
| POI036 | -3,0615 | 35,110233 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |
| POI037 | -3,05925 | 35,111283 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |
| POI038 | -3,058033 | 35,111333 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |
| POI039 | -3,057967 | 35,112017 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |
| POI040 | -3,0579 | 35,112733 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |
| POI041 | -3,057617 | 35,113117 | Nador3 | 05/10/2012 | Bordure W |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.2 : coordonnées des échantillons

| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|------------|------------------|
| POI026 | -3,025017 | 35,12745 | Nador3 | 05/10/2012 | Ouiksane |
| POI027 | -3,023733 | 35,127833 | Nador3 | 05/10/2012 | Ouiksane |
| POI028 | -3,02155 | 35,127467 | Nador3 | 05/10/2012 | Ouiksane |
| POI029 | -3,015167 | 35,144 | Nador3 | 05/10/2012 | Ouiksane |
| POI030 | -3,001983 | 35,1119 | Nador3 | 05/10/2012 | Setolazar-Bokoya |
| POI031 | -2,99765 | 35,113317 | Nador3 | 05/10/2012 | Setolazar-Bokoya |
| POI032 | -2,998933 | 35,11205 | Nador3 | 05/10/2012 | Setolazar-Bokoya |
| POI033 | -2,999683 | 35,1118 | Nador3 | 05/10/2012 | Setolazar-Bokoya |
| POI034 | -3,0016 | 35,10445 | Nador3 | 05/10/2012 | Setolazar-Bokoya |
| POI042 | -3,03105 | 35,118317 | Nador3 | 06/10/2012 | Ouiksane |
| POI043 | -3,002017 | 35,127983 | Nador3 | 07/10/2012 | Setolazar |
| POI044 | -2,99865 | 35,126083 | Nador3 | 07/10/2012 | Setolazar |
| POI045 | -2,99825 | 35,123667 | Nador3 | 07/10/2012 | Setolazar |
| POI046 | -2,999933 | 35,124517 | Nador3 | 07/10/2012 | Setolazar |
| POI047 | -3,010617 | 35,1144 | Nador3 | 08/10/2012 | Axara |
| POI048 | -3,010033 | 35,116267 | Nador3 | 08/10/2012 | Axara |
| POI049 | -3,009417 | 35,114283 | Nador3 | 08/10/2012 | Axara |
| POI050 | -3,010167 | 35,116317 | Nador3 | 08/10/2012 | Axara |
| POI051 | -3,02795 | 35,122967 | Nador3 | 09/10/2012 | Ouiksane |
| POI052 | -3,023783 | 35,12245 | Nador3 | 09/10/2012 | Ouiksane |
| POI053 | -3,0296 | 35,1231 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI054 | -3,029333 | 35,122417 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI055 | -3,02975 | 35,12115 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI056 | -3,030067 | 35,12 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI057 | -3,028967 | 35,119267 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI058 | -3,026683 | 35,11995 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI059 | -3,025767 | 35,1201 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI060 | -3,033267 | 35,120117 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI061 | -3,031283 | 35,117367 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI062 | -3,032133 | 35,116033 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI063 | -3,031533 | 35,11555 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI064 | -3,033417 | 35,121833 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI065 | -3,039117 | 35,123167 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI066 | -3,0402 | 35,124117 | Nador3 | 10/10/2012 | Ouiksane |
| POI067 | -3,0398 | 35,088117 | Nador3 | 11/10/2012 | Domaine Sud |
| POI068 | -3,039533 | 35,088967 | Nador3 | 11/10/2012 | Domaine Sud |
| POI069 | -3,001367 | 35,122133 | Nador3 | 11/10/2012 | Setolazar |
| POI070 | -3,053217 | 35,108917 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI071 | -3,050783 | 35,111867 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI072 | -3,045333 | 35,11285 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI073 | -3,0441 | 35,11205 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI074 | -3,043483 | 35,112067 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI075 | -3,042867 | 35,112767 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI076 | -3,042233 | 35,113333 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI077 | -3,041217 | 35,113817 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI078 | -3,03985 | 35,1143 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI079 | -3,039317 | 35,114783 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI080 | -3,038933 | 35,115017 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI081 | -3,038667 | 35,115883 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |

Annexe IX - Liste des échantillons et coordonnées des affleurements

IX.2 : coordonnées des échantillons

| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|------------|--------------|
| POI082 | -3,038 | 35,116617 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI083 | -3,0378 | 35,116867 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI084 | -3,037733 | 35,117383 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI085 | -3,0366 | 35,1168 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI086 | -3,032567 | 35,114817 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI087 | -3,0327 | 35,1145 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI088 | -3,032917 | 35,113767 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI089 | -3,032667 | 35,110967 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI090 | -3,0352 | 35,107483 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI091 | -3,037083 | 35,107067 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI092 | -3,038183 | 35,106433 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI093 | -3,038333 | 35,106217 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI094 | -3,038667 | 35,105933 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI095 | -3,042517 | 35,108633 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |
| POI096 | -3,043367 | 35,10935 | Nador3 | 12/10/2012 | Sud Ouiksane |

Noémie LEBRET

Contexte structural et métallogénique des skarns à magnétite des Beni Bou Ifrour (Rif oriental, Maroc)

Apports à l'évolution géodynamique de la Méditerranée occidentale

Le massif des Beni Bou Ifrour, fenêtre de socle émergeant des bassins néogènes dans le Rif oriental, comprend les gisements de fer les plus importants du Maroc (> 60 Mt exploités de 1915 à 1976). Identifiés comme des skarns à magnétite, leur étude intégrée à plusieurs échelles permet d'en faire des traceurs de l'évolution crustale au sein de ce segment orogénique.

A l'échelle du massif, les observations de terrain et microscopiques montrent que les disparités de géologie et de morphologie entre les gisements se révèlent être liées à leurs conditions de mise en place au sein du massif plutôt qu'à des conditions de genèse différentes des minéralisations. Ainsi un modèle en réseau de dykes et sills interconnectés (en « arbre de Noël ») peut expliquer ces divergences, déterminées par la position structurale de chaque gisement.

La mise à l'affleurement des minéralisations est liée au soulèvement du massif des Beni Bou Ifrour. Les observations de terrain étendues et les nouvelles contraintes chronologiques apportées (datations Ar-Ar, U-Pb, biostratigraphie...) permettent de construire un modèle de type pli sur chevauchement d'avant-pays, dont les translations et déformations majeures résultantes se produisent sur un intervalle de temps très court entre 8 et 6 Ma environ.

A l'échelle du Rif oriental, le modèle déduit pour le massif des Beni Bou Ifrour est cohérent avec l'histoire régionale. Il confirme la prééminence de la compression dès 8 Ma, malgré la présence de failles normales qui accommodent en fait le soulèvement généralisé du massif.

A l'échelle géodynamique, des analyses de la composition isotopique du Pb ont été réalisées sur les minéralisations épithermales à Pb-Zn associées aux skarns ferrifères. L'étude conjointe du magmatisme néogène trans-Alboran et de la Marge Maghrébine et la comparaison des compositions isotopiques du Pb avec des gisements associés permettent de mieux caractériser un épisode de rupture de panneau plongeant en Méditerranée occidentale, dont nous avons pu estimer la vitesse moyenne : environ 7-8 cm/an entre 20 et 8 Ma.

Mots clés : skarns ferrifères, analyses structurales, géochronologie, Rif, Méditerranée occidentale

Structural and metallogenic context of the Beni Bou Ifrour iron skarn deposits (oriental Rif, Morocco)

New insights for the geodynamic evolution of western Mediterranean

The Beni Bou Ifrour massif is a basement window surfacing among Neogene basins in the oriental Rif. It includes the biggest iron deposits of Morocco (> 60 Mt mined from 1915 to 1976). Identified as magnetite skarn deposits, a multi-scale integrated study allows to use them as tracers of the crustal evolution of this orogenic segment.

At massif scale, field and microscopic observations display a diversity of geologic and morphologic features among the deposits. They appear to be linked to different emplacement conditions rather than genetic considerations. A dyke and sill inter-connected network ("christmas tree") can thus explain those differences, determined by the structural position of each deposit.

Outcropping of the mineralizations is related to the uplift of the Beni Bou Ifrour massif. Extended field observations and new chronological constraints (Ar-Ar and U-Pb datings, biostratigraphy...) allow to define an avant-pays thrust and fold model. Resulting translations and major deformations are restricted to a short time span between 8 and 6 Ma.

At the Rif scale, this model of the Beni Bou Ifrour fits the regional history and attests the compression preeminence since 8 Ma, despite normal faults which accommodate the general uplift of the massif.

At a geodynamic scale, Pb isotopic compositions have been performed on the epithermal Pb-Zn mineralizations associated to the iron skarn deposits. The combined study of Neogene Trans-Alboran and Mediterranean Maghreb margin and comparison of Pb isotopic compositions with associated deposits allow to constrain a slab breakoff event in western Mediterranean. We estimate its average velocity at about 7-8 cm/yr between 20 and 8 Ma.

Keywords : iron skarn deposits, structural analyses, geochronology, Rif, western Mediterranean