

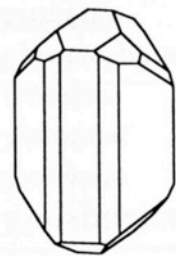
VIII. Wolframates, molybdates, chromates

(< 0.01 % de la croûte terrestre)

Extrait de «*La classification des minéraux*»

Parfois associés aux sulfates, les wolframates, caractérisés par le groupe $[\text{WO}_4]^{2-}$, ne forment de composés stables qu'avec le fer, le manganèse et le calcium. Ce sont des minéraux qui cristallisent à haute température, à la périphérie des massifs granitiques, dans les pegmatites et les filons hydrothermaux. Par analogie structurale on joint à cette classe les molybdates qui ne constituent que quelques rares espèces qu'on peut rencontrer dans la zone d'oxydation des gîtes de molybdène, et un rare chromate : la crocoïse.

	<i>Syst.</i>	<i>Dens.</i>	<i>Dur.</i>	<i>Description sommaire et type de gisement</i>
<i>Hubnerite, MnWO₄</i>	M	4.8	4	<i>Mêmes formes que la wolframite. Brun à rougeâtre, parfois irisations, translucide. Trait rouge-brun.</i>
<i>Wolframite, (Fe,Mn)WO₄</i>	M	7.3	4.5	<i>Prismes trapus ou tabulaires. Stries dans la direction d'allongement. Gris noir, opaque, éclat submétallique.</i>
<i>Ferberite, FeWO₄</i>	M	7.2	5.5	<i>Comme la wolframite.</i>
<i>Crocoïse, PbCrO₄</i>	M	6.0	2.5	<i>Prismes allongés. Orange, éclat adamantin. Zone d'altération des gîtes de chrome.</i>
<i>Scheelite, CaWO₄</i>	Q	6.1	5	<i>Bipyramides avec parfois des stries obliques. Blanc à jaune-orange, éclat résineux. Fluorescence bleue aux UV.</i>
<i>Wulfénite, PbMoO₄</i>	Q	7.0	2.5	<i>Tables à section carrée. Jaune-orange à brun. Eclat résineux à adamantin.</i>
<i>Powellite, CaMoO₄</i>	Q	4.35	3.5	<i>Bipyramides quadratiques. Faces parfois striées. Gris jaunâtre, ou bleuâtre. Transparent, éclat adamantin.</i>



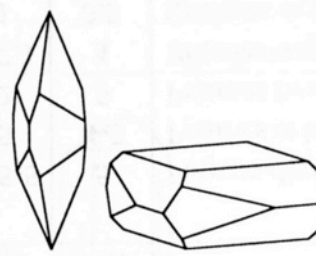
Wolframite



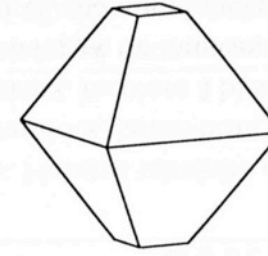
Crocoïse



Scheelite



Wulfénite



Powellite

IX. Phosphates, arséniates et vanadates

(≈ 0.7 % de la croûte terrestre)

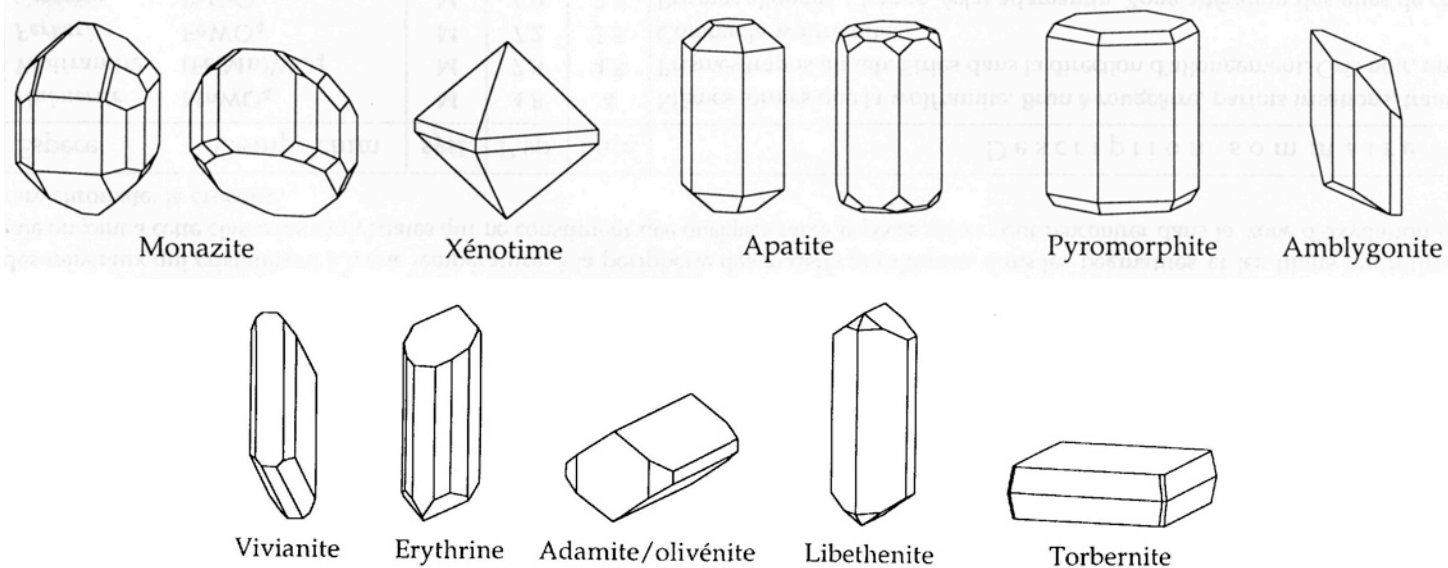
Cette classe est caractérisée par la présence des groupes anioniques volumineux $[\text{PO}_4]^{3-}$, $[\text{AsO}_4]^{3-}$ ou $[\text{VO}_4]^{3-}$. Les minéraux phosphatés sont nombreux mais globalement ils ne représentent qu'une faible part de la croûte terrestre. La grande taille du groupe $[\text{PO}_4]$ ne permet des combinaisons stables anhydres qu'en présence de gros cations $[\text{Pb}, \text{Y}]$. Les cations plus petits impliquent un complément de remplissage de la structure par des molécules H_2O . Les propriétés physiques de ces minéraux sont assez diverses et il est difficile de leur trouver des points communs.

A part l'apatite qu'on trouve dans les roches magmatiques, la plupart des phosphates, arséniates et vanadates, se trouvent dans la zone d'oxydation de la croûte terrestre et dans les stades terminaux des processus magmatiques (pegmatites, filons hydrothermaux).

Phosphates anhydres	<i>Syst.</i>	<i>Dens.</i>	<i>Dur.</i>	<i>Description sommaire</i>
Monazite, $(\text{Ca}, \text{La}, \text{Y}, \text{Th})\text{PO}_4$	M	4.9-5.5	5	Formes diverses. Habitus tabulaire ou prismatique. Brun-rouge. Eclat résineux à adamantin.
Xénotime, YPO_4	Q	4.5	4-5	Prismes et bipyramides. Jaune-brun à brun-rouge. Opaque à translucide, éclat résineux.
Apatite, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$	H	3.2	5	Prismes hexagonaux. Incolore à bleu-vert. Transparent à opaque, éclat vitreux à résineux.
Pyromorphite, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$	H	6.7-7.1	4	Prismes trapus en forme de tonneau. Brun-orange à jaunâtre. Eclat résineux à subadamantin.
Mimétite, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{AsO}_4)_3$	H	7.1	3.5	Cristaux aciculaires, masses globulaires. Jaune à brun-orange. Eclat résineux à subadamantin.
Vanadinite, $\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{VO}_4)_3$	H	6.7-7.1	3	Prismes ± allongés. Formes parfois squelettiques. Orange brillant à brun-rouge, éclat adamantin.
<i>Amblygonite, $\text{LiAlF}(\text{PO}_4)$</i>	<i>T</i>	<i>3.0</i>	<i>6</i>	<i>Prismes courts à faces rugueuses. Blanc à jaunâtre. Eclat vitreux à gras.</i>
<i>Purpurite, $(\text{Mn}, \text{Fe})(\text{PO}_4)$</i>	<i>O</i>	<i>3.7</i>	<i>4.5</i>	<i>Généralement massive. Rose à rouge pourpre. Opaque, éclat satiné.</i>

Phosphates hydratés	<i>Syst.</i>	<i>Dens.</i>	<i>Dur.</i>	<i>Description sommaire</i>
Vivianite, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	M	2.6	2	Prismes aplatis avec clivage $\{010\}$ parfait. Vert-bleuâtre à vert foncé. Transparent, éclat vitreux.
Erythrine, $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	M	2.95	2	Prismatique à aciculaire. Transparent à translucide. Rose à violet foncé. Eclat vitreux à subadamantin.
Annabergite, $\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	M	3	3	Prismes souvent striés. Gris-blanc à vert. Transparent à translucide. Eclat gras à subadamantin.
Variscite, $\text{Al}(\text{PO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	O	2.5	4	Généralement massive, ressemblant à la turquoise. Vert pâle à vert émeraude.

Phosphates basiques [OH]	<i>Syst.</i>	<i>Dens.</i>	<i>Dur.</i>	<i>Description sommaire</i>
Adamite, $Zn_2AsO_4(OH)$	O	4.3	3.5	Cristaux souvent allongés, agrégats fibroradiés. Jaune verdâtre. Transparent, éclat vitreux.
Olivénite, $Cu_2AsO_4(OH)$	O	4.1-4.4	3	Prismes courts à aciculaires. Vert olive à vert-brun. Transparent à translucide. Eclat vitreux à adamantin.
Wavellite, $Al_3(PO_4)_2(OH)_3 \cdot 5H_2O$	O	2.3	3.5-4	Agrégats sphérolitiques fibroradiés, encroûtements, stalactites. Jaune pâle à verdâtre, Eclat résineux.
Libéthénite, $Cu_2PO_4(OH)$	O	3.7	4	Cristaux trapus transparents à translucide. Vert foncé à vert pâle. Eclat vitreux.
Lazulite, $(Mg,Fe)Al_2(PO_4)_2(OH)_2$	M	3.1	5-6	Pyramides aiguës, masse compacte ou granulaire. Bleu clair à foncé. Eclat vitreux.
Brazilianite, $NaAl_3(PO_4)_2(OH)_4$	M	3.0	5.5	Prismes courts, faces striées. Jaune pâle à vert-jaune. Transparent. Eclat vitreux.
Turquoise, $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 5H_2O$	T	2.7	5.5	Masses cryptocristallines, concrétions. Bleu-vert pâle à foncé. Eclat terreux à gras.



Uranophosphates	<i>Syst.</i>	<i>Dens.</i>	<i>Dur.</i>	<i>Description sommaire</i>
Torbernite, $Cu(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Q	3-6	2	Plaquettes rectangulaires fines. Vert émeraude. Eclat vitreux à adamantin. Radioactif.
Autunite, $Ca(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Q	3.1	2	Plaquettes fines, agrégats feuilletés. Jaune à jaune verdâtre. Transparent, éclat cireux. Radioactif.
Carnotite, $K_2(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot 3H_2O$	M	4.5	2	Agrégats microcristallins, encroûtements. Jaune vif à jaune verdâtre. Aspect terreux. Radioactif.