



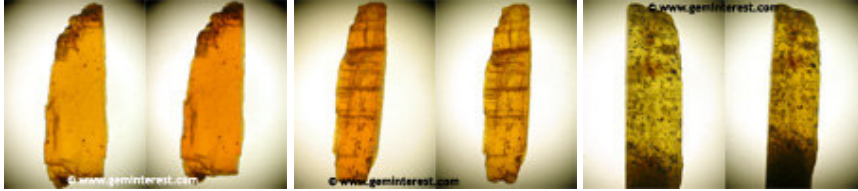
Nom: Kyanite
Couleur: Orange
Localité: Tanzanie, Loliondo

Polariscope:

Anisotrope.

Pléochroïsme:

Faible dans des nuances d'oranges à jaunes (cf photos ci dessous)



Luminescence:

UV Long: Inerte
UV Court: Inerte

Indices de réfractions:

(un échantillon)

$n_p = 1.716$

$n_m = 1.727$

$n_g = 1.734$

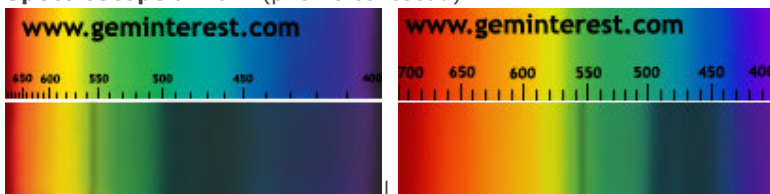
$DN = 0.018$

Biaxe (-)

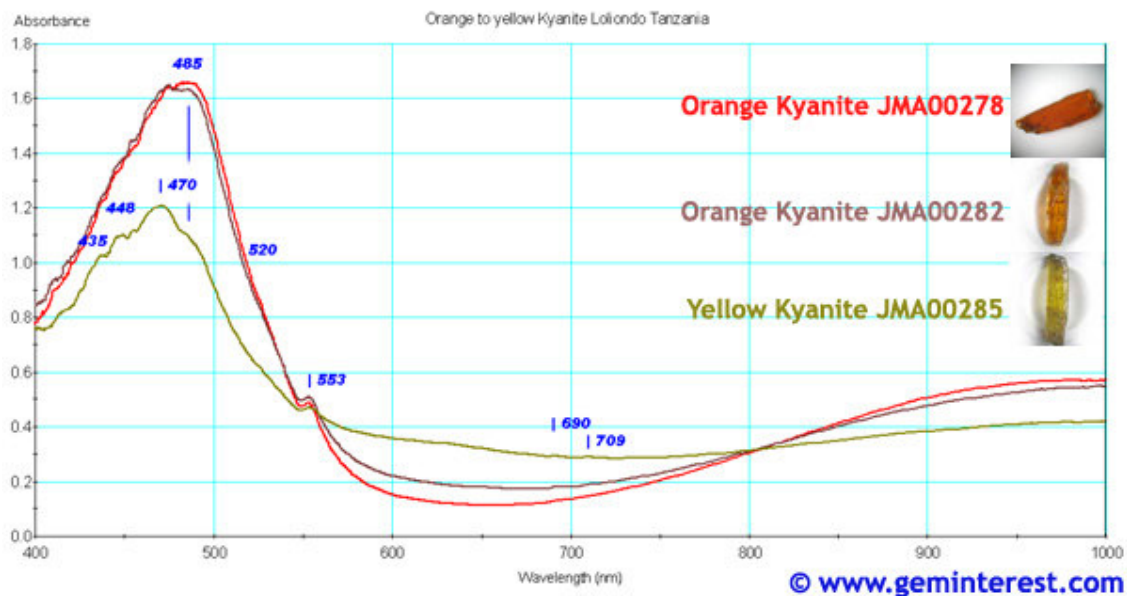
Poids spécifique / Densité:

(Pesée hydrostatique obtenue sur un seul échantillon de 1.37ct): 3.70

Spectroscope à main (prisme et réseau):



Spectromètre



La couleur orange de ce matériau pourrait être due au fer (suivant cette publication : <http://minerals.caltech.edu/FILES/Visible/Kyanite/Index.html>). En effet, le fer a été détecté en analyse EDXRF et, d'autre part, le manganèse a été détecté dans une kyanite orange profond alors qu'il ne l'a pas été dans une kyanite jaune par cette technique. Finalement les spectres du visible semblent indiquer que fer et manganèse puissent être impliqués dans la couleur.

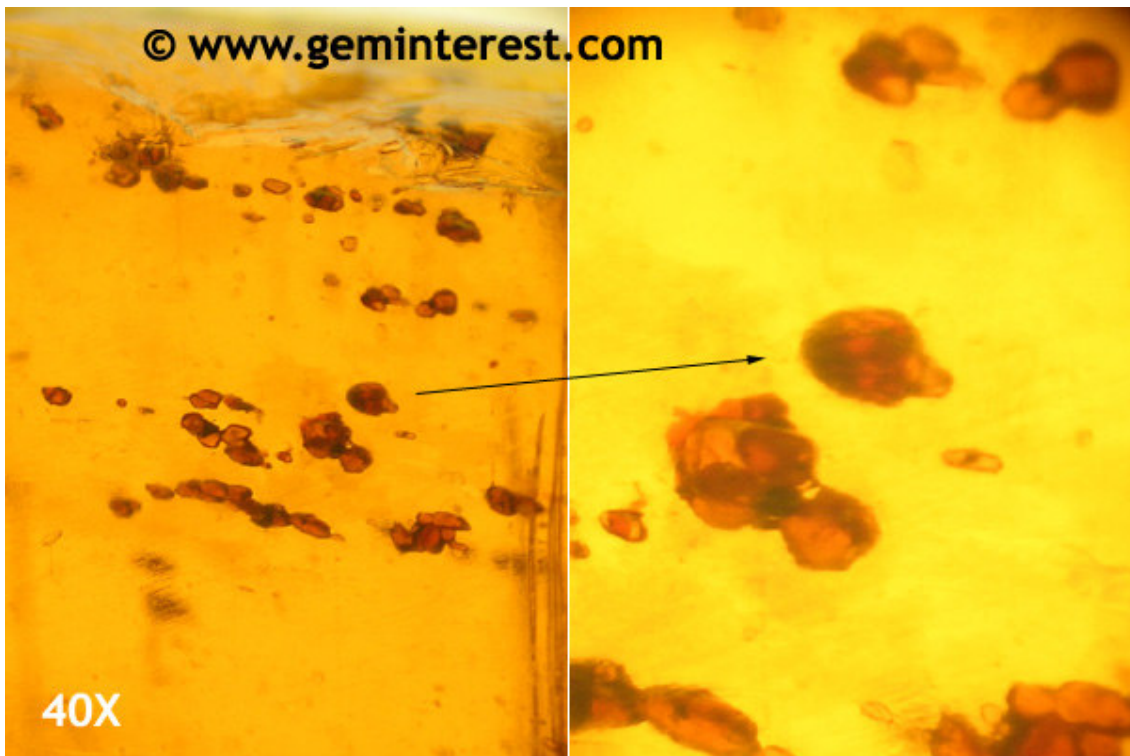
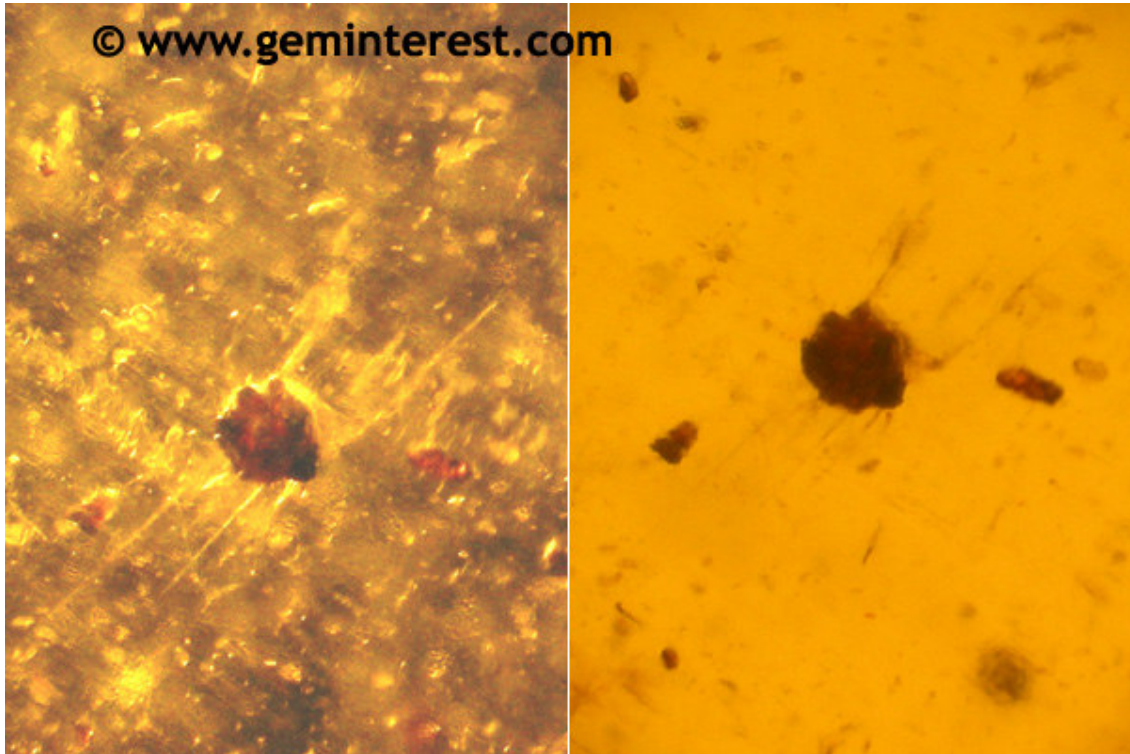
A vu de confirmation, trois échantillons respectivement orange profond, orange et jaune foncé ont été analysés par EPMA (Field Emission Electron Probe Microanalyzer) via un JEOL JXA-8530F. Trois zones au moins de 10 µm ont été analysées pour chaque échantillon. Le tableau ci-après montre les hautes teneurs en fer et des quantités de manganèse d'autant plus importantes que la couleur de l'échantillon et d'un orange profond.

N° de ligne	Al2O3 Oxide %	SiO2 Oxide %	MnO Oxide %	FeO Oxide %	Oxide Totals
Orange profond JMA00282					
416	61,97	37,44	0,22	0,97	100,60
417	61,90	37,10	0,20	0,96	100,16
418	61,24	36,47	0,18	0,93	98,82
Orange JMA00283					
419	61,93	37,33	0,07	1,30	100,62
420	61,70	37,03	0,08	1,33	100,15
421	61,10	36,43	0,08	1,35	98,97
Jaune foncé JMA00284					
422	61,11	36,55	0,04	1,55	99,25
423	61,22	36,85	0,04	1,57	99,68
424	61,86	37,52	0,04	1,54	100,96
425	61,42	37,19	0,03	1,61	100,26

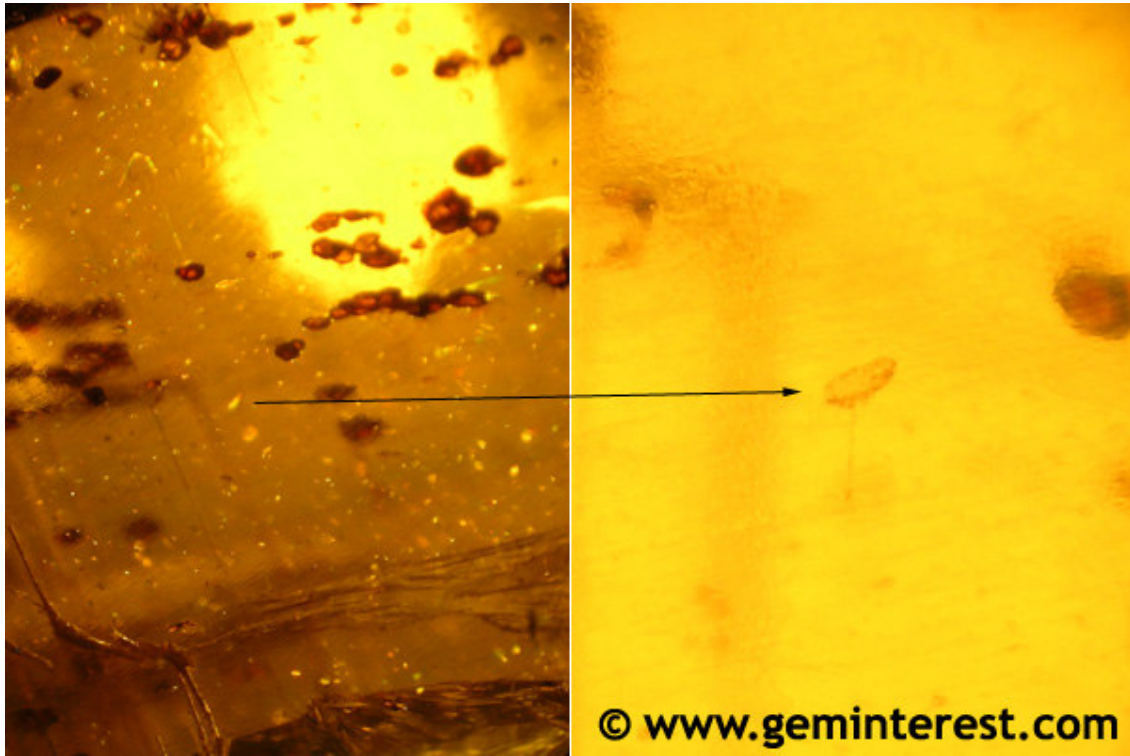
Il semble clair que le fer et le manganèse sont impliqués dans la coloration de ces kyanites.

Inclusions:

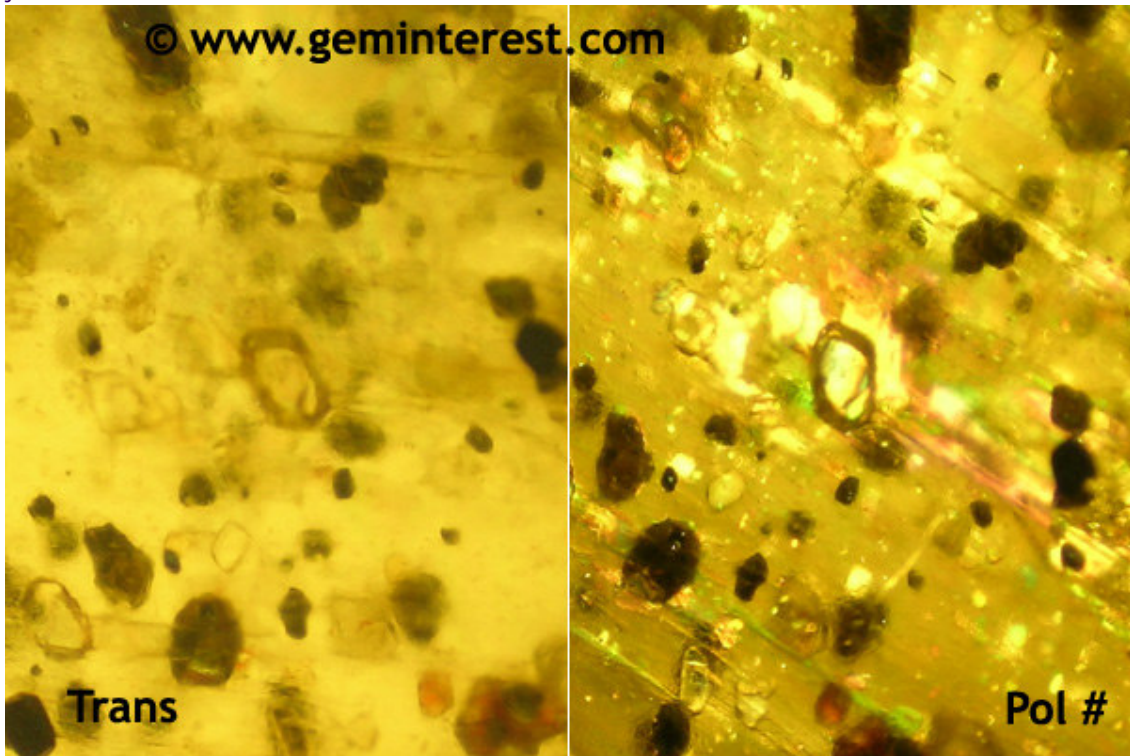
Cristaux Orange-rougeâtre foncés et multitude de petit cristaux incolores dans la masse



Petits cristaux incolores et anisotrope (Note: les petits cristaux incolores sont le plus souvent dans les échantillons orange profond)



Les cristaux anisotropes incolores peuvent être assez gros (Note les gros cristaux incolores viennent de l'échantillon jaune). Nombreux cristaux noir avec un lustre métallique peuvent être vus dans l'échantillon jaune.



La spectroscopie Raman nous indique que les inclusions rougeâtres sont du Rutile et les inclusions incolores sont du Zircon.
Les inclusions noires n'ont pas été identifiées

Ci-après version anglaise.....



Name: Kyanite
Color: Orange to yellow
Locality: Tanzania Loliondo

Polariscope:
Anisotropic.

Pleochroism:
Weak in orange to yellow hue (cf photos after)

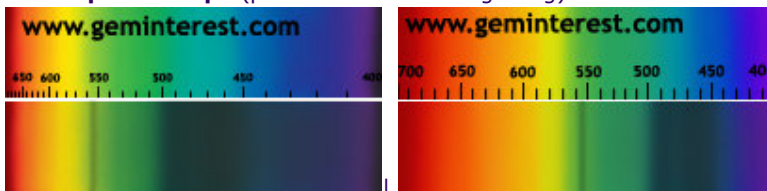


Luminescence:
LongWave UV: Inert
ShortWave UV: Inert

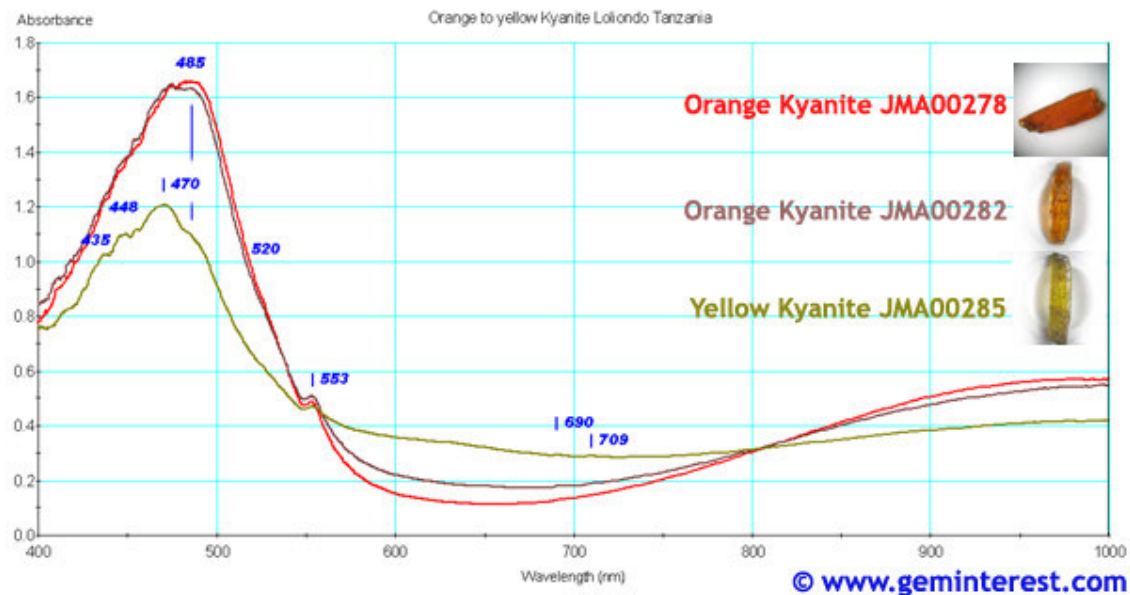
Refractive index
(one sample):
Nx=1.716
Ny=1.727
Nz=1.734
DN=0.018
Biaxial (-)

Specific gravity:
(Obtained hydrostatically on one 1.37ct sample): 3.70

Hand spectroscope (prism and diffraction grating):



Spectrometer:



The orange color of this material could come from iron (according to this publication: <http://minerals.caltech.edu/FILES/Visible/Kyanite/Index.html>). Indeed, iron has been detected in EDXRF analysis. In other hand, manganese has been detected in deep orange kyanite and not detected in yellow kyanite by this method. Finally visible spectrums seem to indicate that iron and manganese are involved in the color.

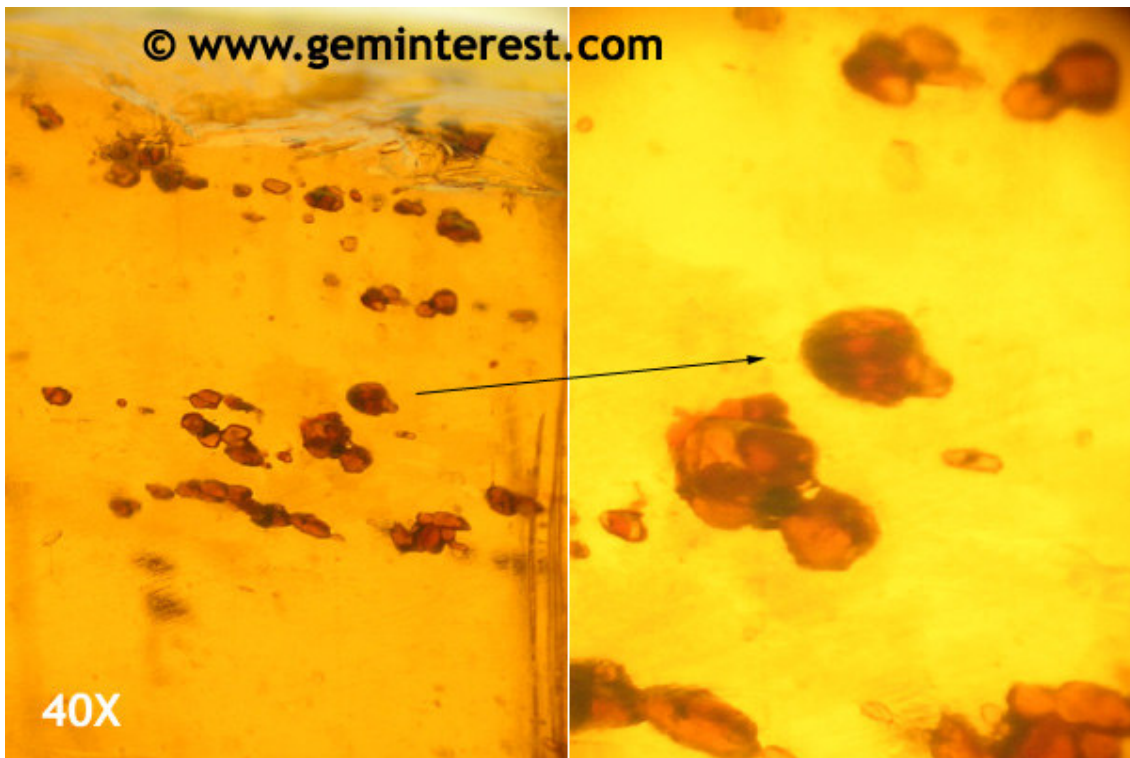
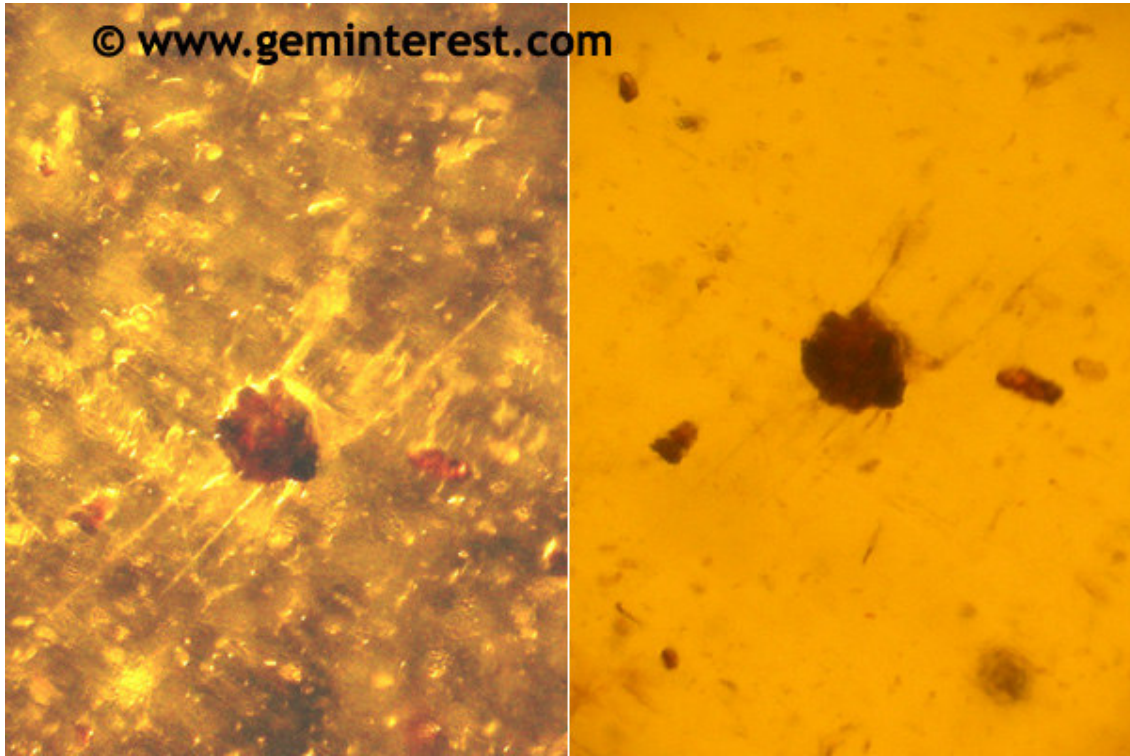
Looking for conclusion, three samples respectively, deep orange, orange and dark yellow were analyzed by EPMA technique (Field Emission Electron Probe Microanalyzer) via a JEOL JXA-8530F. Three 10 micron areas (at least) were scanned for each sample. The table here after indicates high iron value and manganese quantities that are correlated to deepening of the orange color.

Line number	Al ₂ O ₃ Oxide %	SiO ₂ Oxide %	MnO Oxide %	FeO Oxide %	Oxide Totals
Deep orange JMA00282					
416	61,97	37,44	0,22	0,97	100,60
417	61,90	37,10	0,20	0,96	100,16
418	61,24	36,47	0,18	0,93	98,82
Orange JMA00283					
419	61,93	37,33	0,07	1,30	100,62
420	61,70	37,03	0,08	1,33	100,15
421	61,10	36,43	0,08	1,35	98,97
Dark yellow JMA00284					
422	61,11	36,55	0,04	1,55	99,25
423	61,22	36,85	0,04	1,57	99,68
424	61,86	37,52	0,04	1,54	100,96
425	61,42	37,19	0,03	1,61	100,26

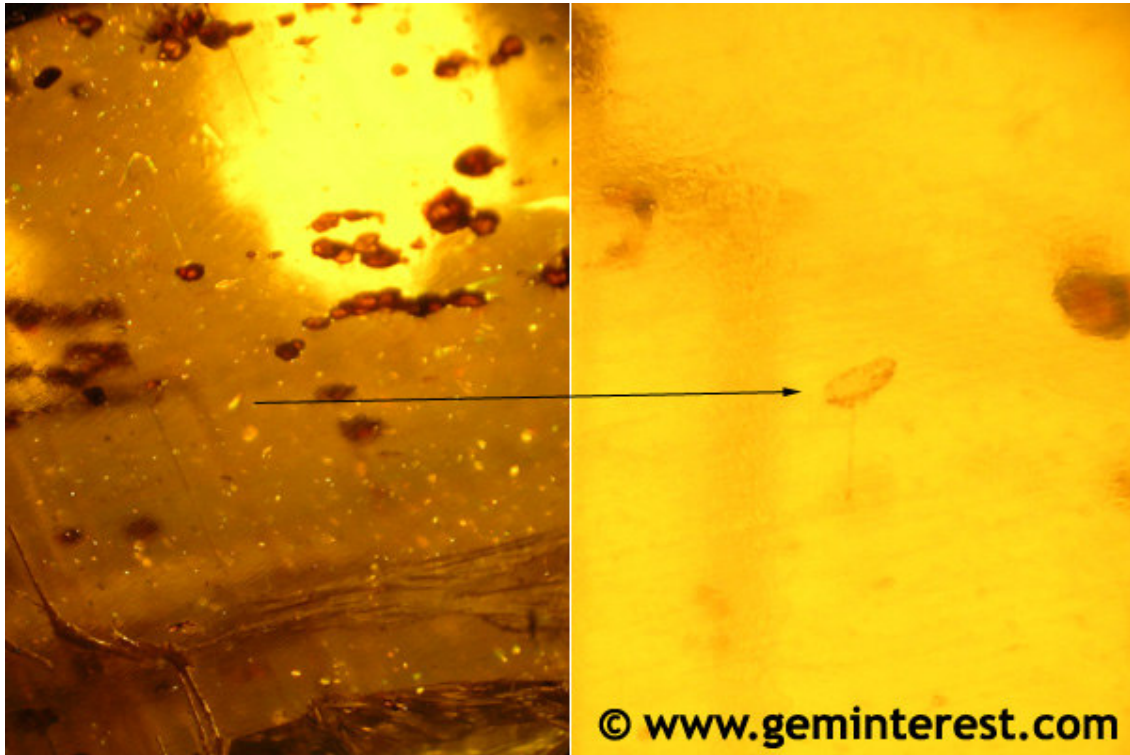
It seems clear that iron and manganese are involved in coloration of these kyanites.

Inclusions:

Dark orange crystals and many colorless small crystals.

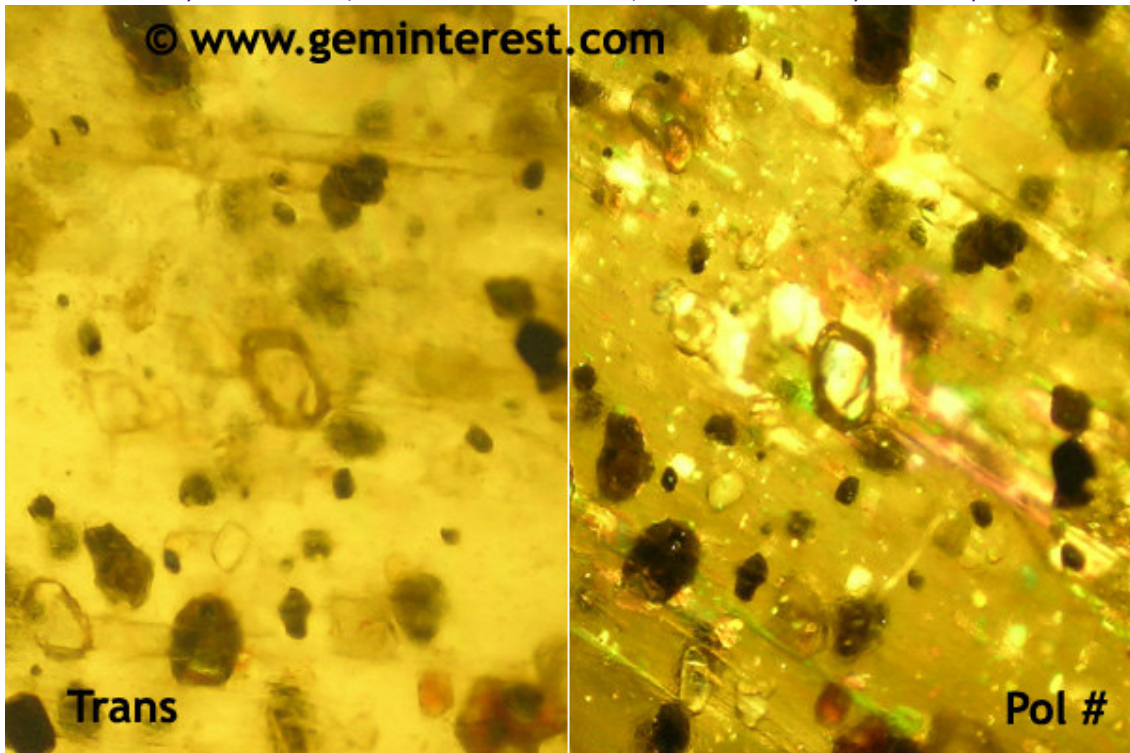


Small anisotropic colorless crystals (Note: the small colorless crystal are often found in deep orange sample)



Colorless anisotropic crystals can could be quite large (note: most large colorless crystals come from the yellow sample)

A lots of black crystal inclusions, with some metallic luster, can be seen in the yellow sample.



Raman spectroscopy indicates that reddish inclusions are Rutile and colorless inclusions are Zircon. Black inclusions haven't been identified...

Best thanks to

W. Radl , Mawingu Gems, Germany for these samples,

B. Rondeau, E. Firtsch, University of Nantes, France for their helps in analysis (Raman, EDXRF),

D. Gravier, Gravier & Gemmes, France for cutted sample.

L. Bruce Jones, U.S. Submarines inc, U.S.A. for quantitative EPMA analysis