

Massifs Cristallins Externes et  
granite du Mendic,  
âges U-Pb sur zircon (LA-ICP-MS)  
anté-varisques et messiniens

Massifs Cristallins Externes et  
granite du Mendic,  
âges U-Pb sur zircon (LA-ICP-MS)  
anté-varisques et messiniens

Christian Pin <sup>1</sup>, Philippe Recourt <sup>2</sup>, François  
Guillot <sup>2</sup>, Axel Gerdes <sup>3</sup>

Massifs Cristallins Externes et  
granite du Mendic,  
âges U-Pb sur zircon (LA-ICP-MS)  
anté-varisques et messiniens

Christian Pin <sup>1</sup>, Philippe Recourt <sup>2</sup>, François  
Guillot <sup>2</sup>, Axel Gerdes <sup>3</sup>

# Massifs Cristallins Externes et granite du Mendic, âges U-Pb sur zircon (LA-ICP-MS) anté-varisques et messiniens

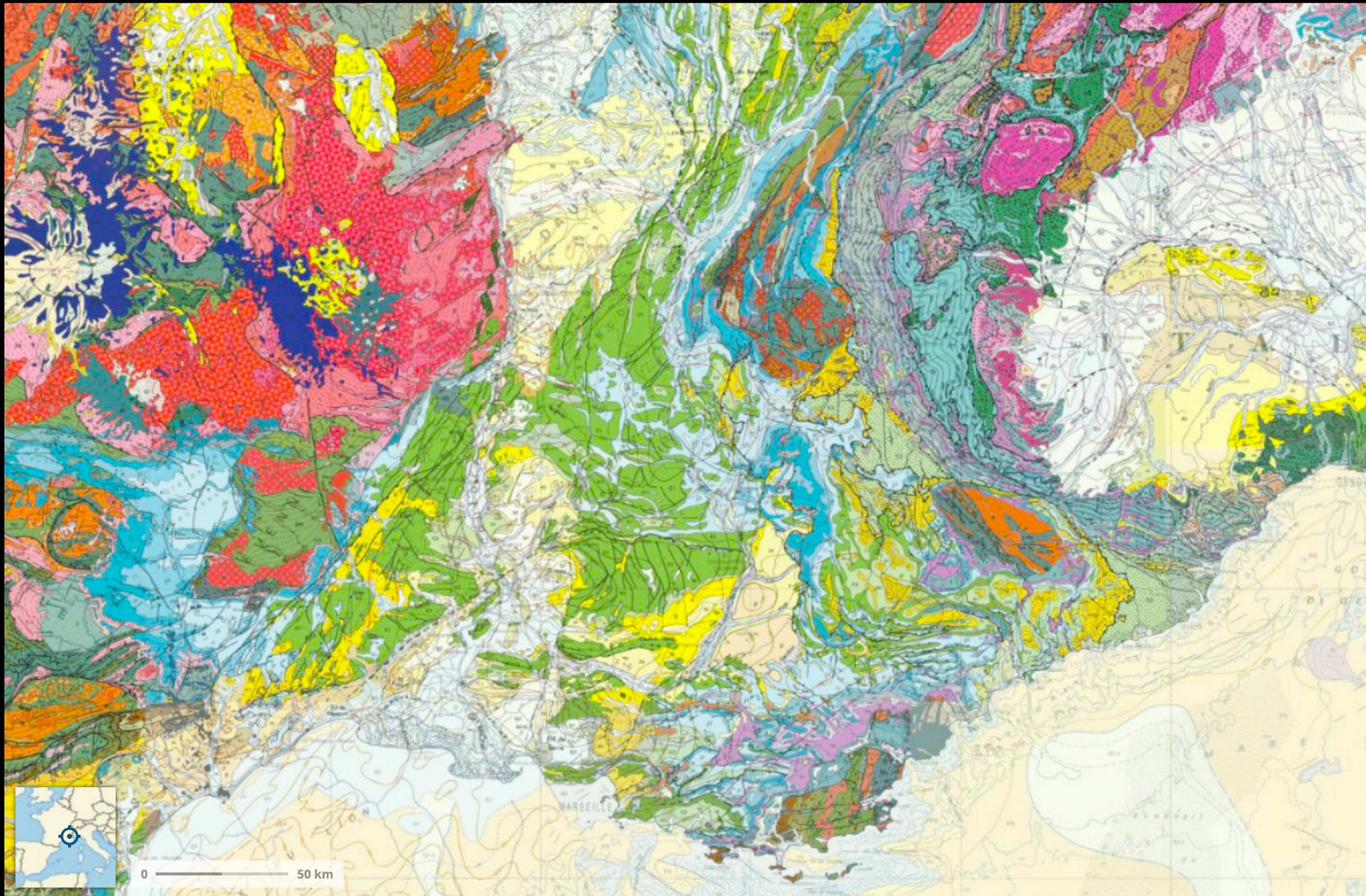
Christian Pin <sup>1</sup>, Philippe Recourt <sup>2</sup>, François  
Guillot <sup>2</sup>, Axel Gerdes <sup>3</sup>

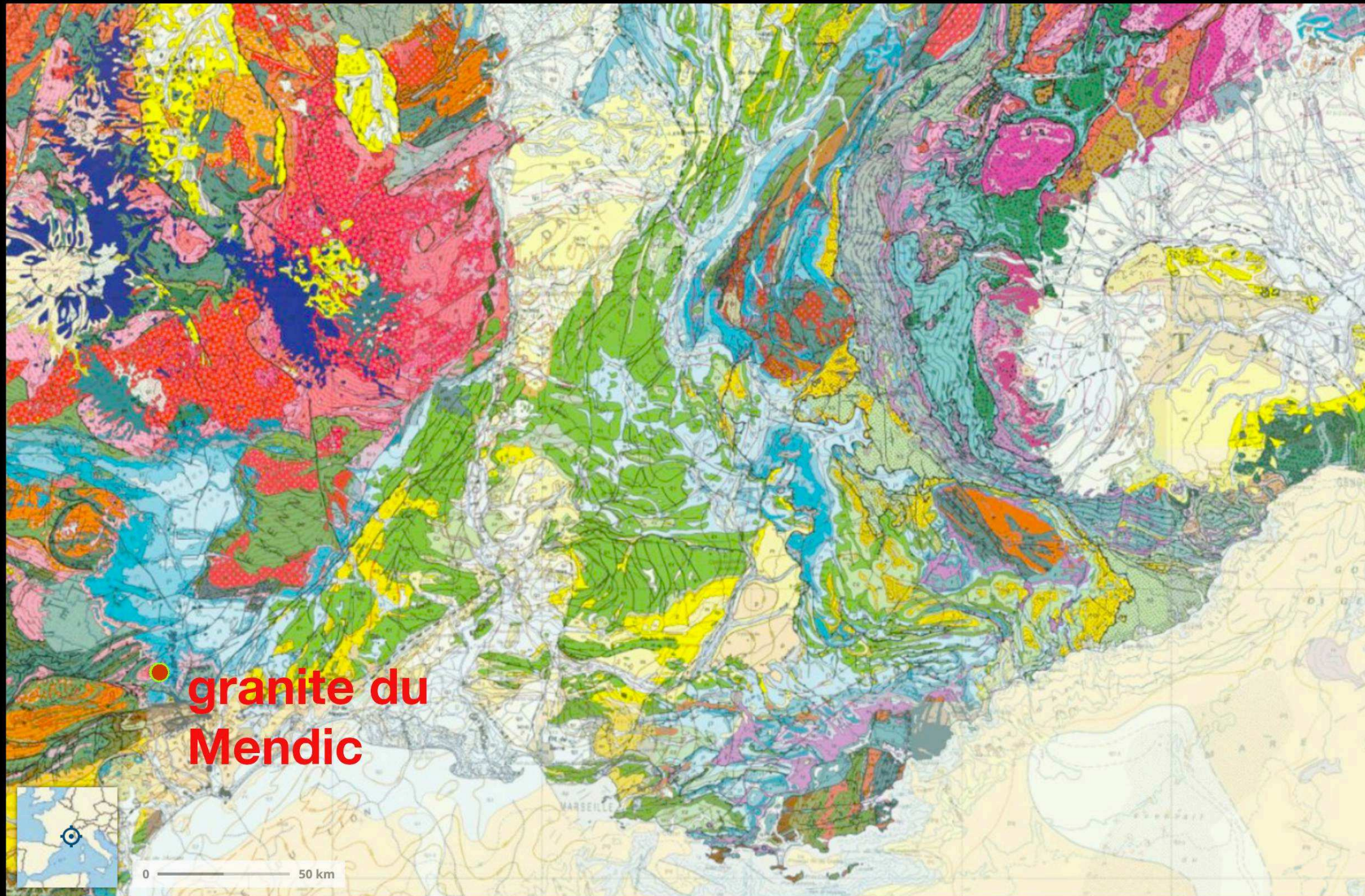


# Massifs Cristallins Externes et granite du Mendic, âges U-Pb sur zircon (LA-ICP-MS) anté-varisques et messiniens

Christian Pin <sup>1</sup>, Philippe Recourt <sup>2</sup>, François  
Guillot <sup>2</sup>, Axel Gerdes <sup>3</sup>



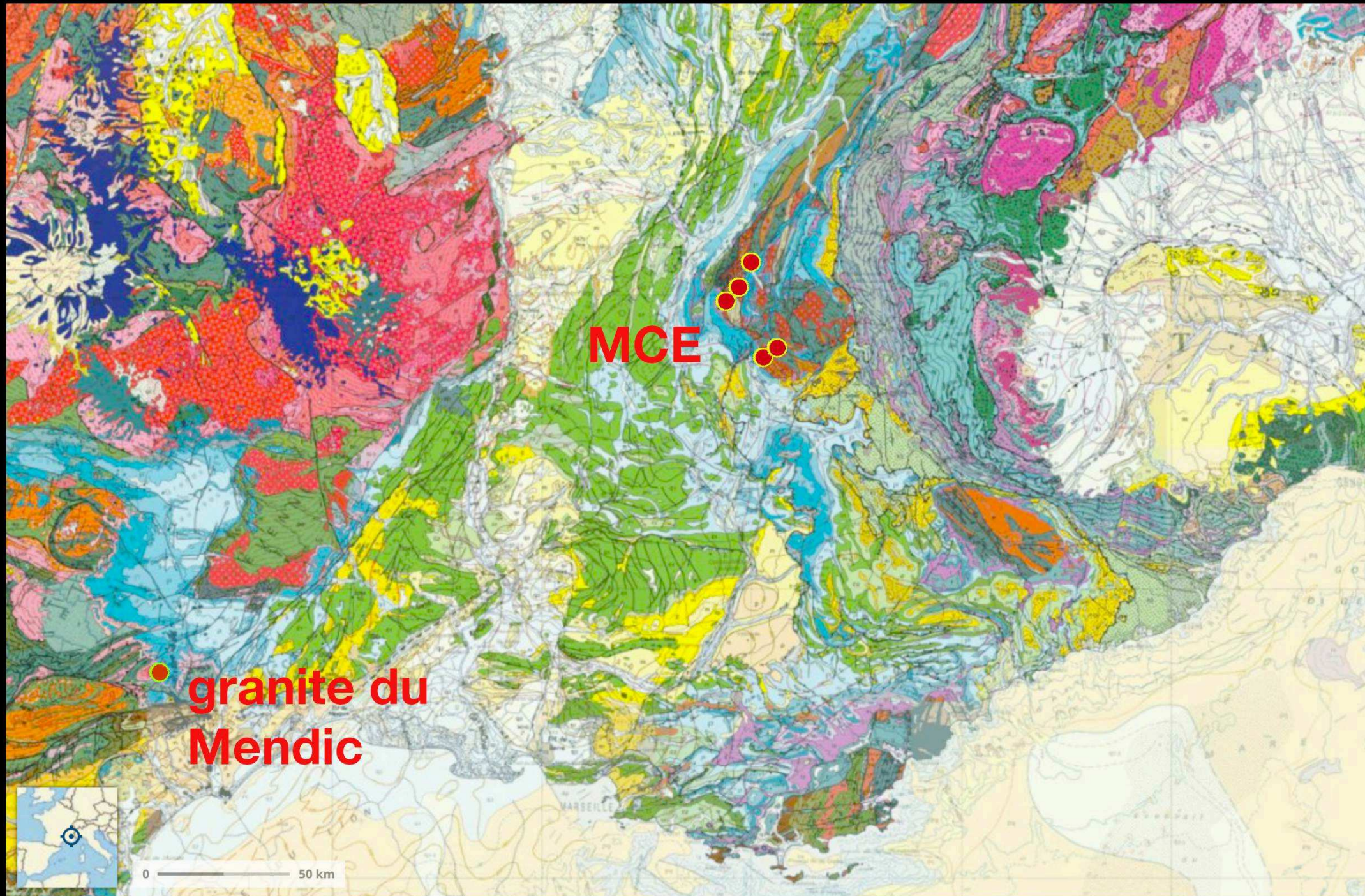




● granite du Mendic



0 50 km



**MCE**

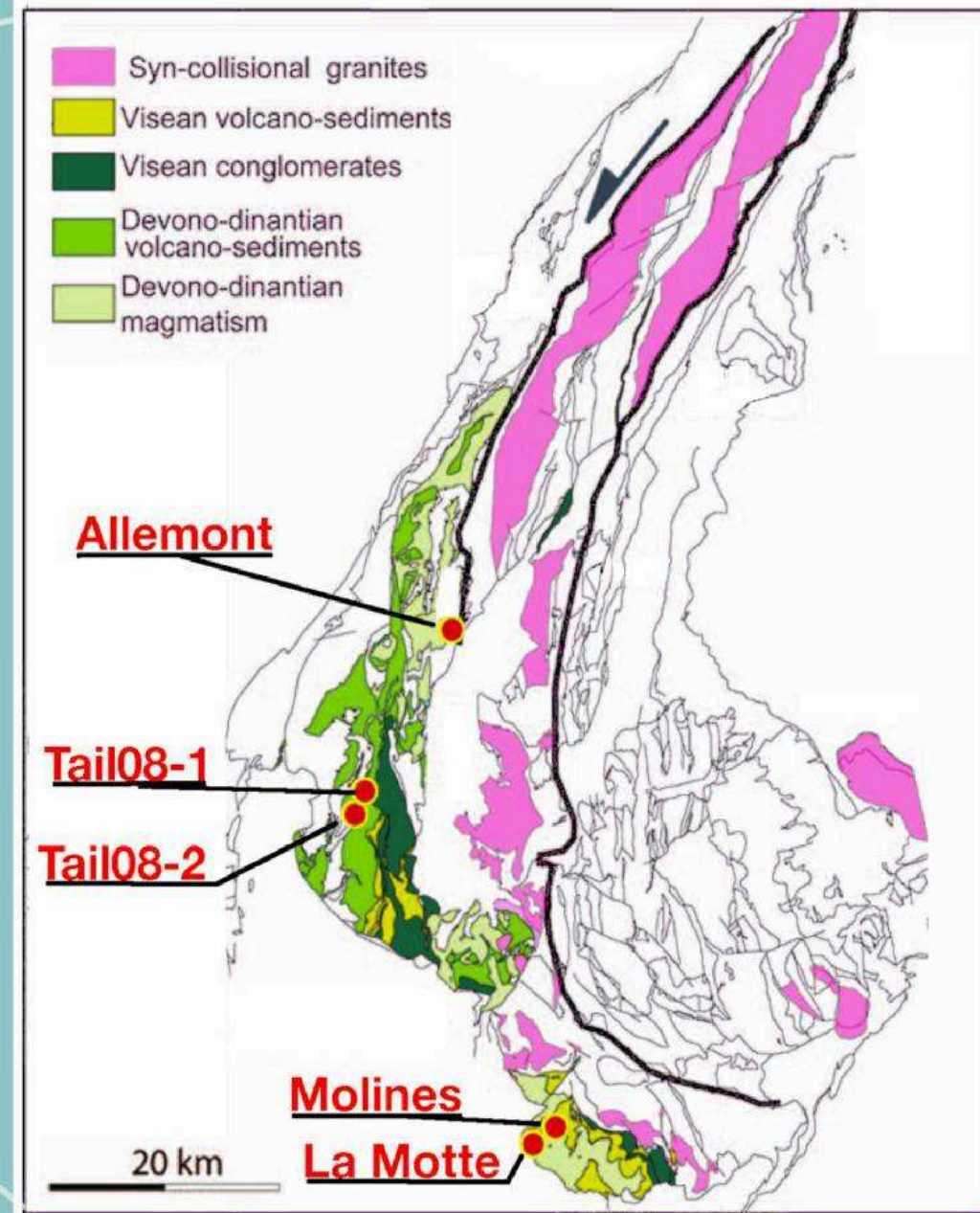
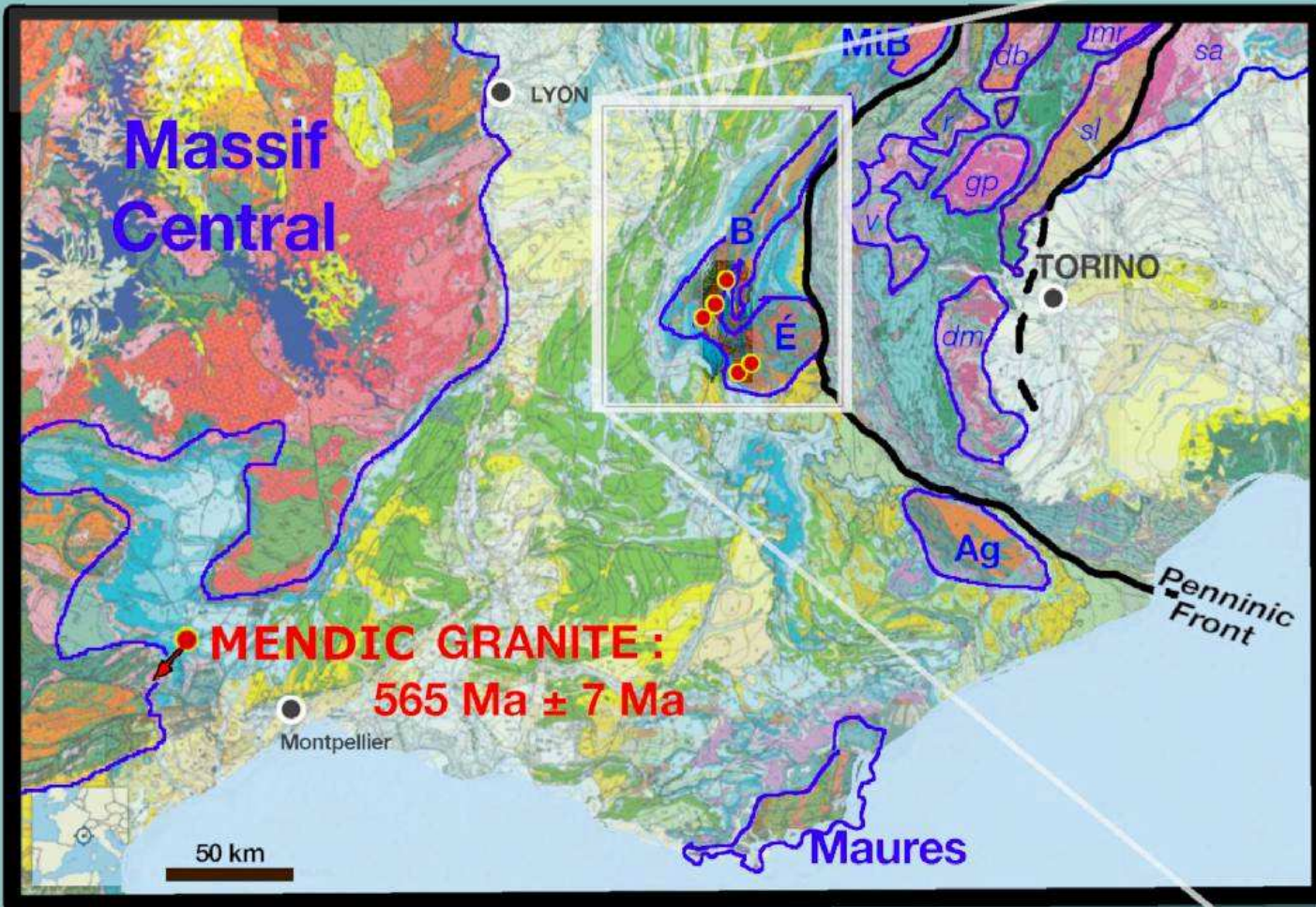
**granite du  
Mendic**



0 ————— 50 km



# Crystalline Massifs



**EXTERNAL CRYSTALLINE MASSIFS** of the ALPS.– **Ag**, Argentera. **B**, Belledonne-Taillefer. **É**, Écrins-Pelvoux. **MtB**, Monte Bianco. **OTHERS**.– **dm**, Dora Maira. **v**, Vanoise. **gp**, Gran Paradiso. **r**, Rutor. **sl**, Sesia-Lanzo. **db**, Dent Blanche. **mr**, Monte Rosa. **sa**, Southern Alps.

# granite du Mendic

## déjà situé :

- anté-Cambrien (Michel-Lévy, BSgF 1932)
- anté-hercynien (Roques & Vachette, CRASc 1970)



# granite du Mendic

déjà daté :

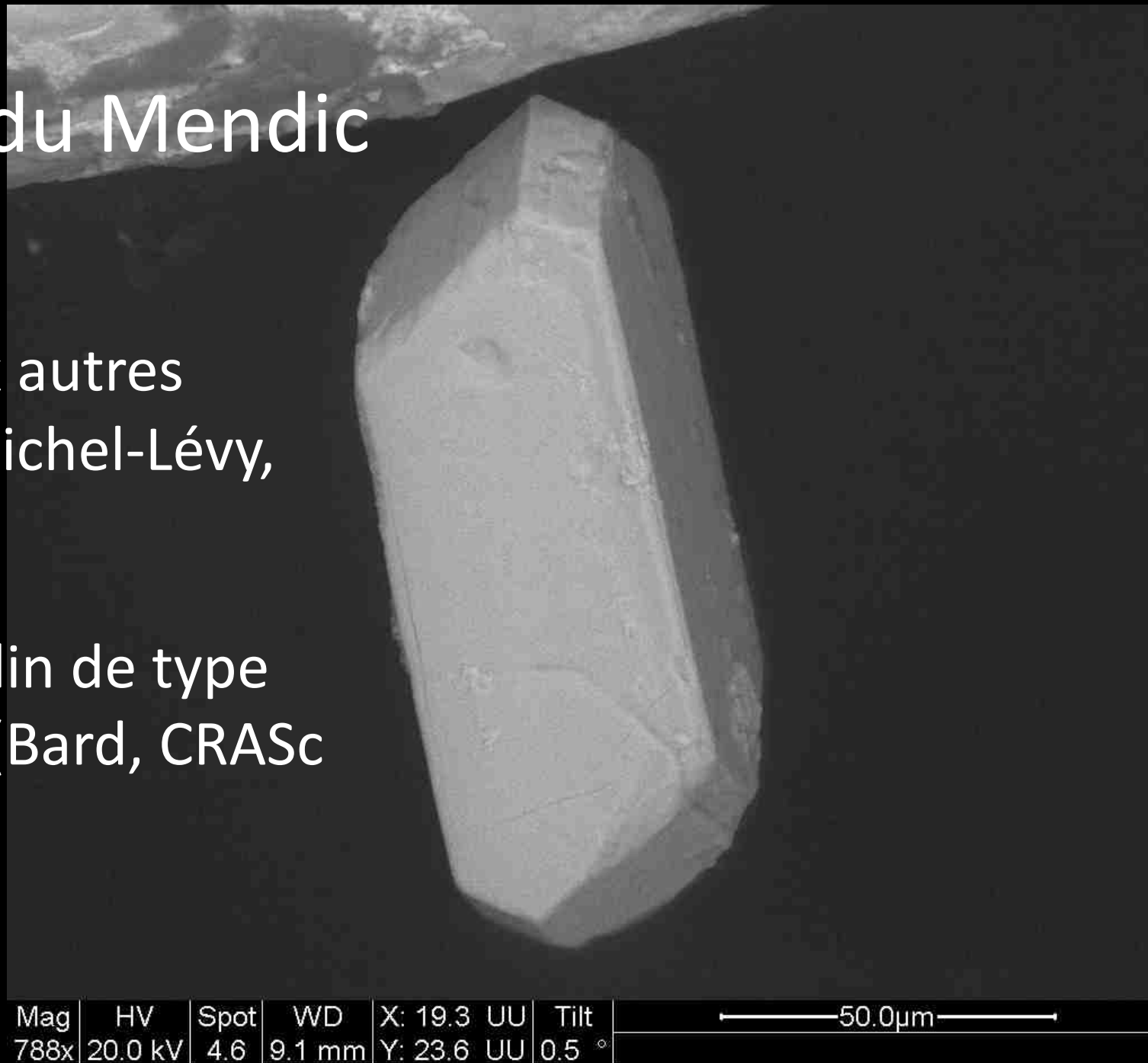
- 480 Ma (Vialette, BSgF 1973), **Rb-Sr**
- $510 \pm 20$  Ma (Hamet & Allègre, CMP 1973), **Rb-Sr**
- $603 \pm 9$  Ma (Lévêque, th. Montpellier 1990), **U-Pb zircon**



# granite du Mendic

## déjà analysé :

- « analogue aux autres granites... » (Michel-Lévy, BSgF 1939)
- granitoïde alcalin de type anorogénique (Bard, CRASc 1979)



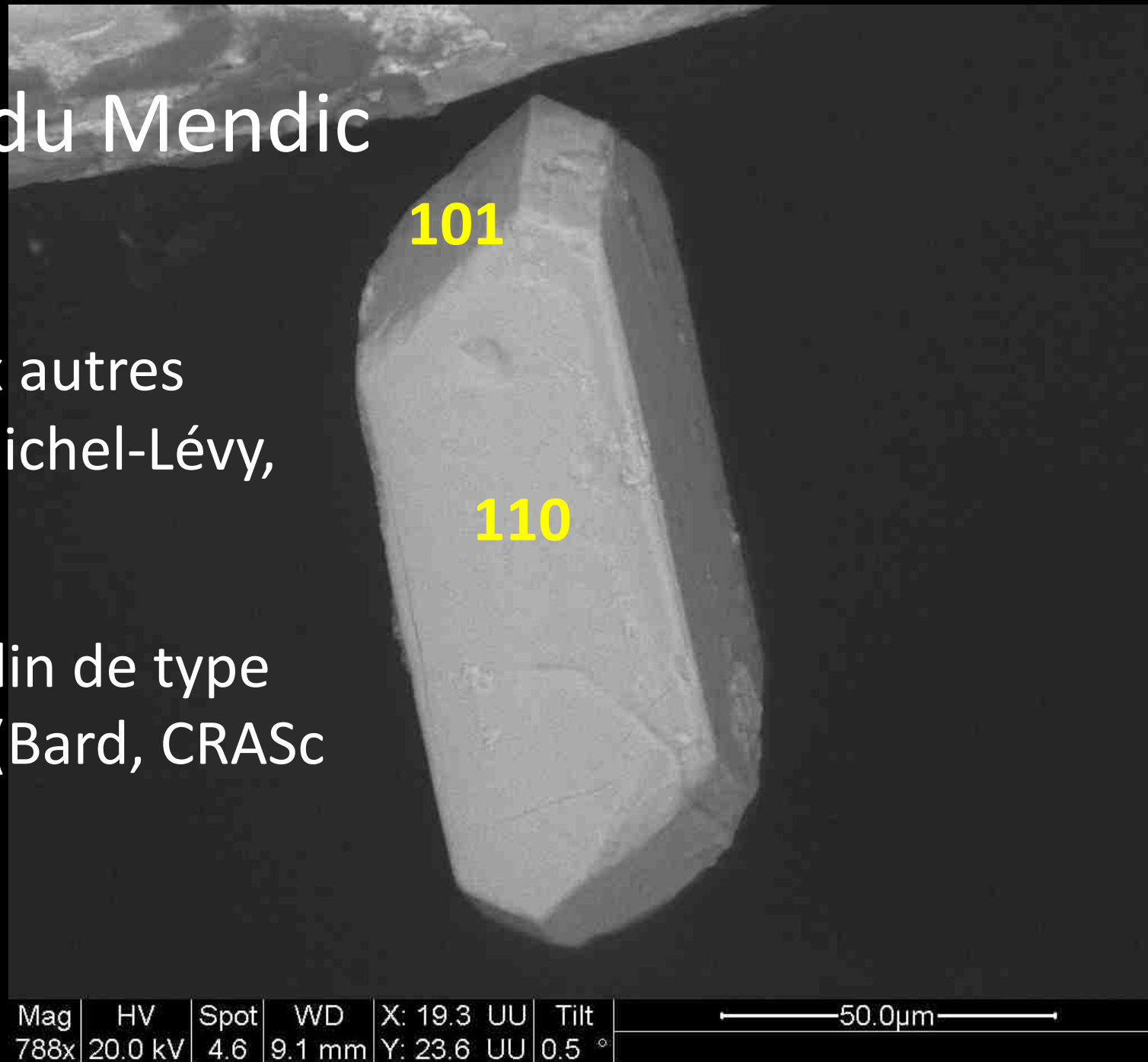
Mag	HV	Spot	WD	X: 19.3 UU	Tilt
788x	20.0 kV	4.6	9.1 mm	Y: 23.6 UU	0.5 °

50.0µm

# granite du Mendic

déjà analysé :

- « analogue aux autres granites... » (Michel-Lévy, BSgF 1939)
- granitoïde alcalin de type anorogénique (Bard, CRASc 1979)



# granite du Mendic

déjà analysé :

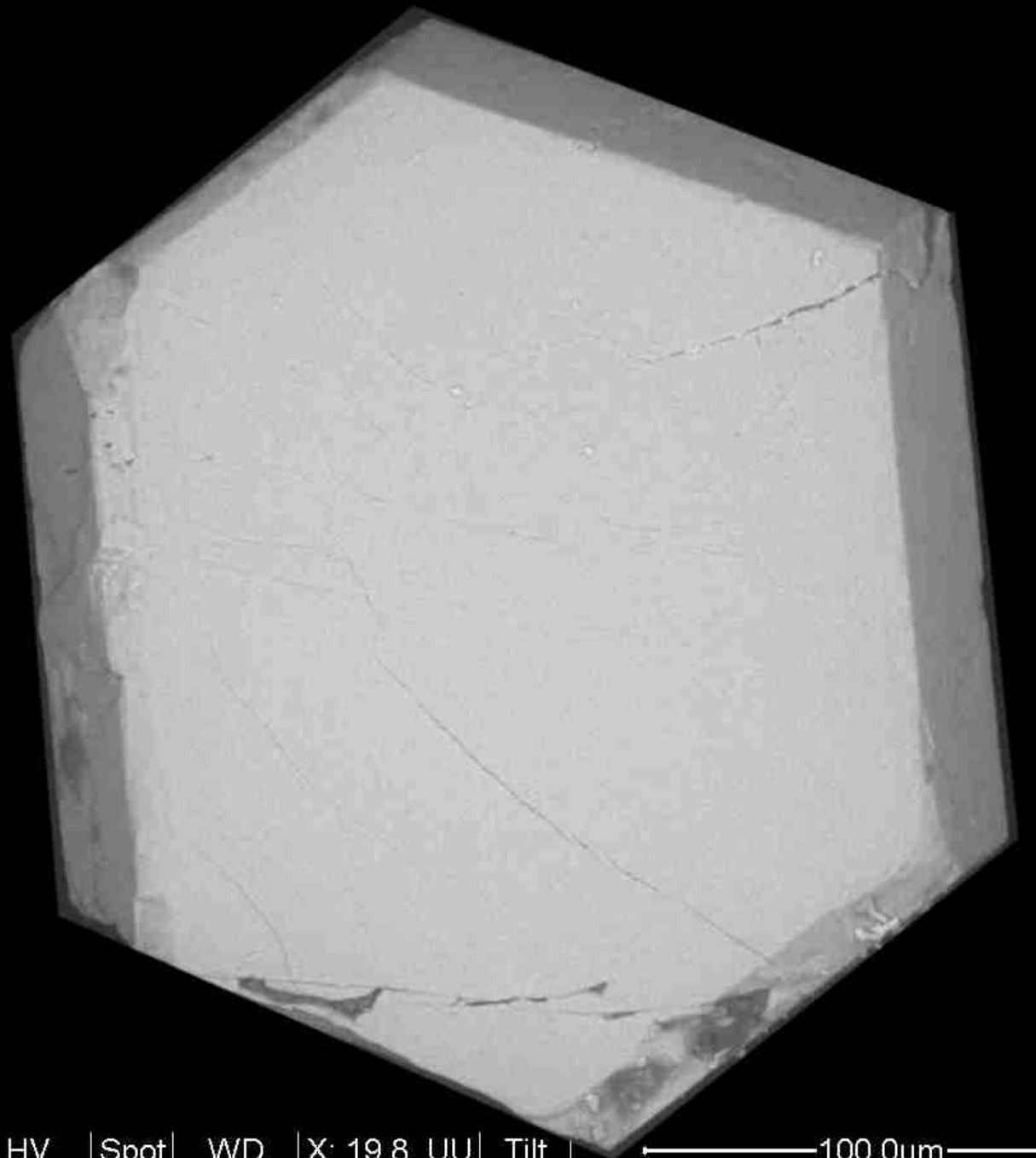
- « analogue aux autres granites... » (Michel-Lévy, BSgF 1939)
- granitoïde alcalin de type anorogénique (Bard, CRASc 1979)

101 : chimie alcaline

110 : température granitique

Mag	HV	Spot	WD	X: 19.3 UU	Tilt	50.0µm
788x	20.0 kV	4.6	9.1 mm	Y: 23.6 UU	0.5 °	

# granite du Mendic



Mag	HV	Spot	WD	X: 19.8 UU	Tilt
492x	20.0 kV	4.6	9.1 mm	Y: 21.1 UU	0.5 °

100.0µm

# granite du Mendic

**Mendic 105**



$581 \pm 6$   
 $571 \pm 7$   
 $0.5$

Mag	HV	X: 20.4 UU	WD	Tilt
507x	25.0 kV	Y: 21.3 UU	17.0 mm	0.0 °

100.0µm  
© P.Recourt



# LEGENDE

**QC**: indice de concordance

(choisi selon  
le recouvrement  
entre les intervalles  
 $\pm 2\sigma$  des âges  
apparents 6/8 et 7/5)

1 excellent  
0.9 bon  
0.75 acceptable  
0.5 médiocre  
0.25 décevant  
0.1 sinistre  
0 zéro !

6/8  $547 \pm 6$   
7/5  $552 \pm 7$   
QC 0.75



$581 \pm 6$   
 $571 \pm 7$   
0.5



Mendic 001

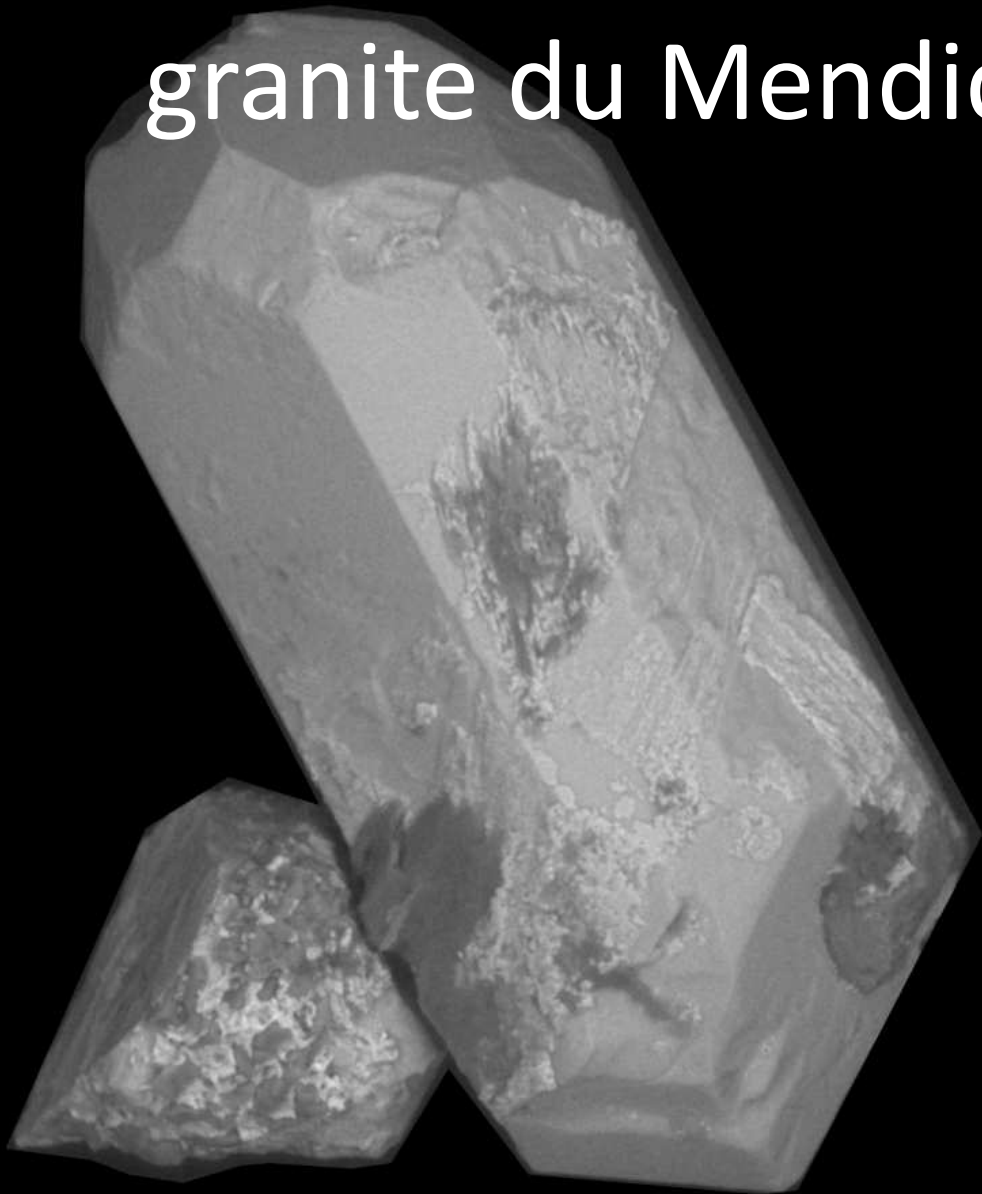
Mag 460x HV 20.0 kV X: 15.5 UU Y: 23.3 UU WD 16.8 mm Tilt -0.0 °

100.0µm  
© P.Recourt

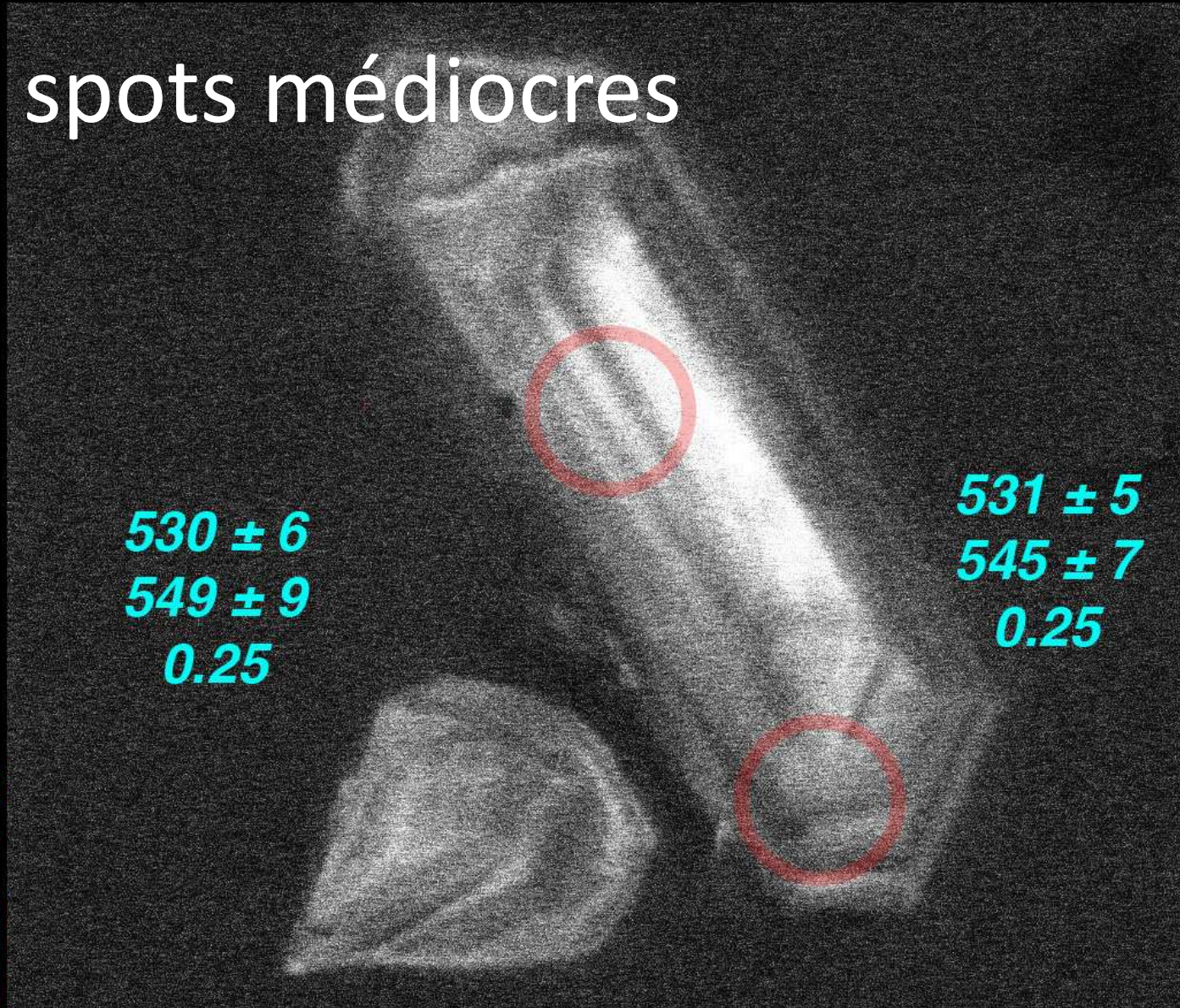
Tilt 0.0 °

100.0µm  
© P.Recourt

# granite du Mendic : spots médiocres



**Mendic 043**



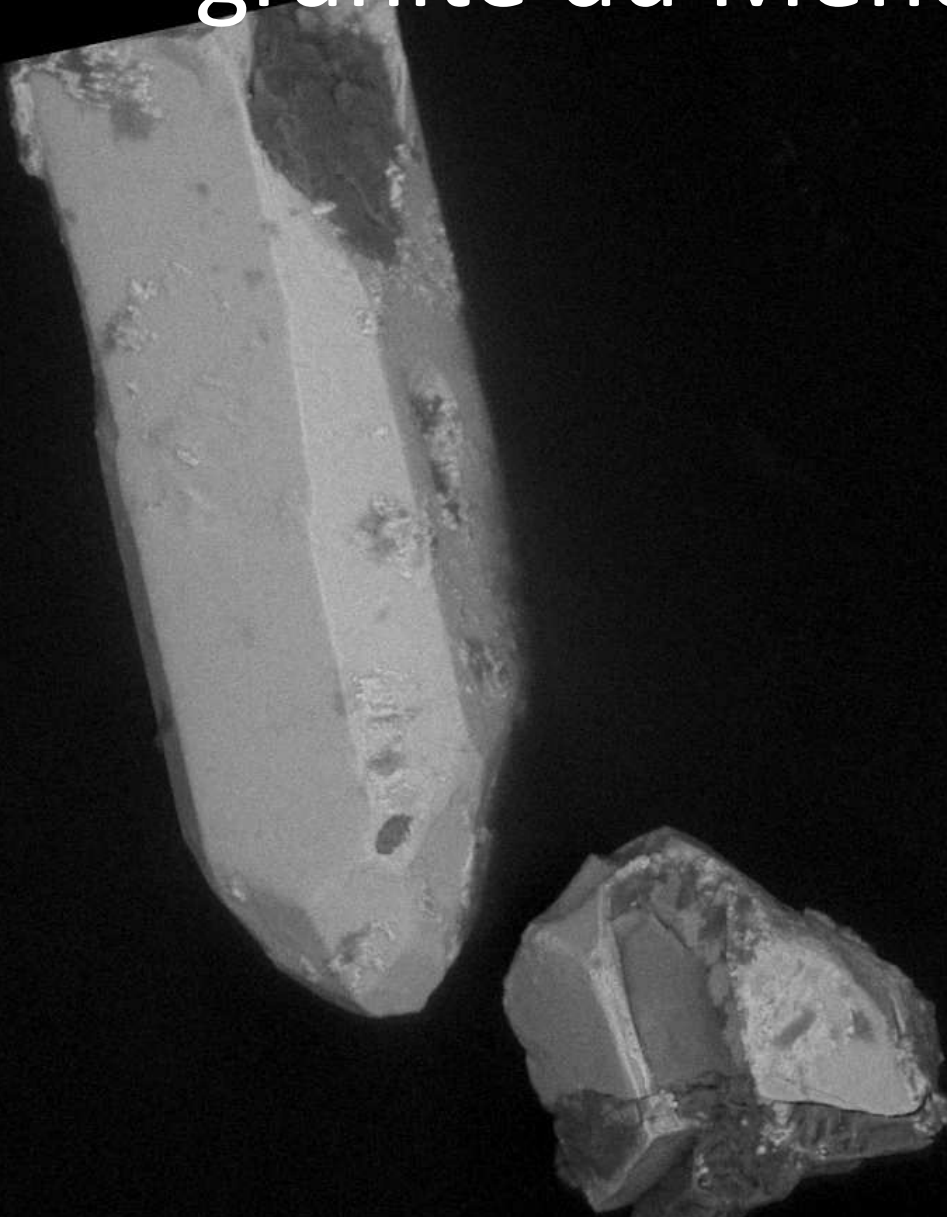
$530 \pm 6$   
 $549 \pm 9$   
 $0.25$

$531 \pm 5$   
 $545 \pm 7$   
 $0.25$

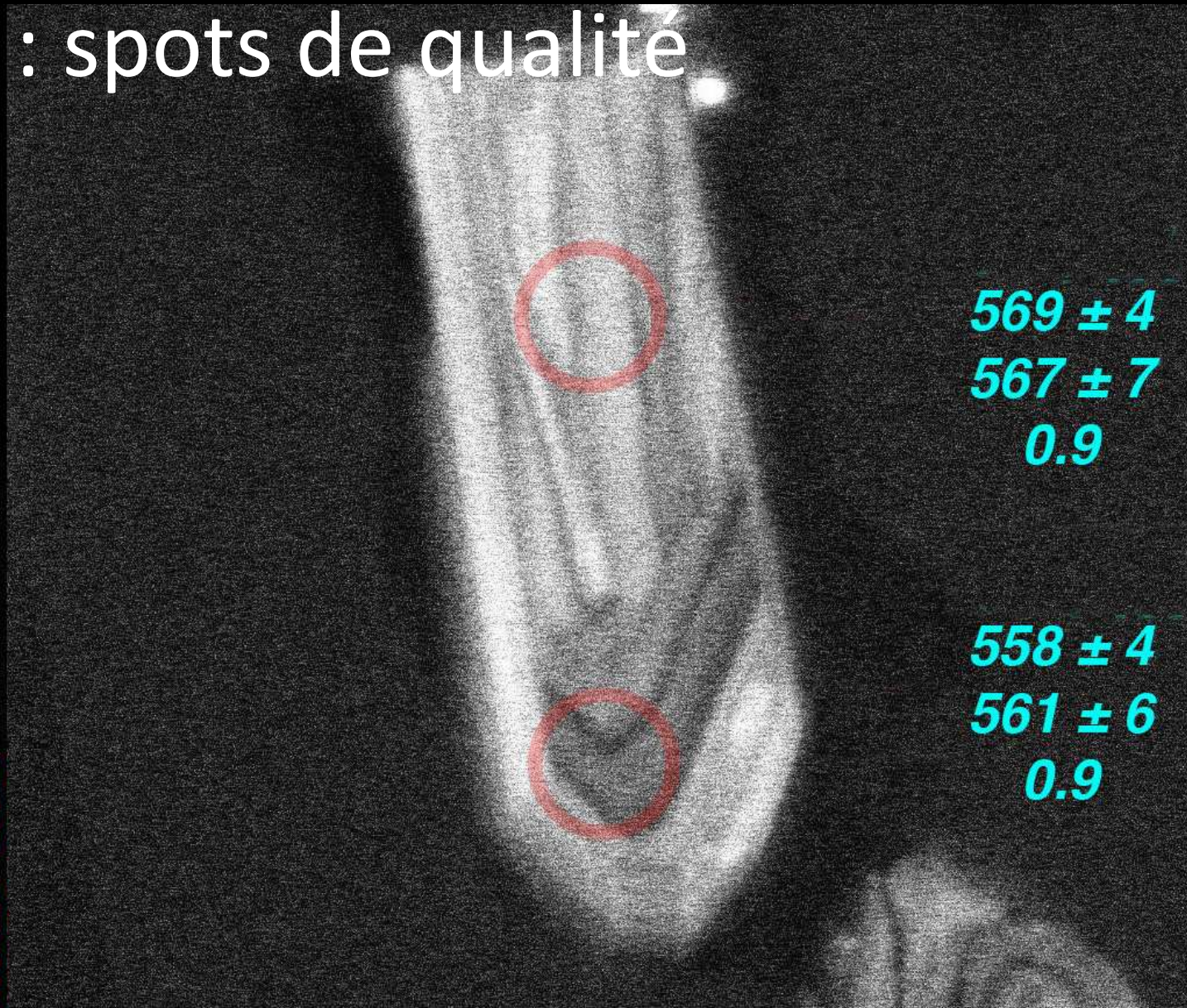
Mag	HV	X: 17.4 UU	WD	Tilt
478x	25.0 kV	Y: 20.7 UU	17.0 mm	-0.0 °

100.0µm  
© P.Recourt

# granite du Mendic : spots de qualité



**Mendic 036**

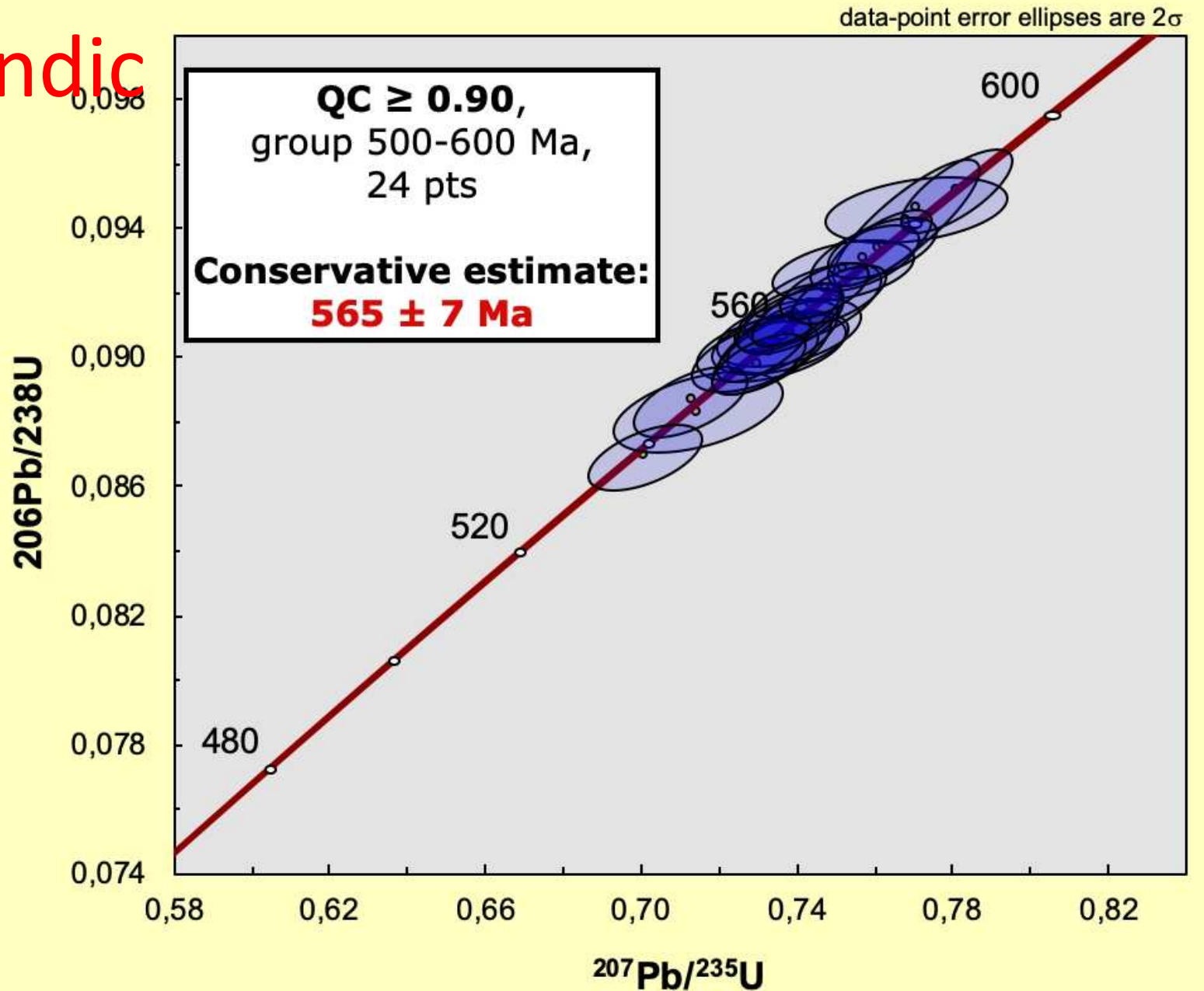


**569 ± 4**  
**567 ± 7**  
**0.9**

**558 ± 4**  
**561 ± 6**  
**0.9**

Mag	HV	X: 17.1 UU	WD	Tilt	100.0µm
490x	25.0 kV	Y: 23.4 UU	17.0 mm	-0.0 °	
					© P.Recourt

# granite du Mendic



# LEGENDE

**QC**: indice de concordance

(choisi selon  
le recouvrement  
entre les intervalles  
 $\pm 2\sigma$  des âges  
apparents 6/8 et 7/5)

1 excellent  
0.9 bon  
0.75 acceptable  
0.5 médiocre  
0.25 décevant  
0.1 sinistre  
0 zéro !

6/8 547  $\pm$  6  
7/5 552  $\pm$  7  
**QC** 0.75



Mendic 001

Mag 460x HV 20.0 kV X: 15.5 UU Y: 23.3 UU WD 16.8 mm Tilt -0.0 °

100.0  $\mu$ m

© P. Recourt

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  d  
appari

âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a  
incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$   
âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b  
incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

0 zéro !



6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

Mag 460x HV 20.0 kV X: 15.5 UU Y: 23.3 UU WD 16.8 mm Tilt -0.0 °

100.0µm

© P.Recourt

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  d  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  d  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$

>2 alors QC = 0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001



# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  d  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$

>1,4 alors QC = 0,1, mauvais  
>2 alors QC = 0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  d  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$



- >1 alors QC = 0,25, peu d'efforts
- >1,4 alors QC = 0,1, mauvais
- >2 alors QC = 0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  c  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$



- >0,7 alors QC =0,5, PMF
- >1 alors QC =0,25, peu d'efforts
- >1,4 alors QC =0,1, mauvais
- >2 alors QC =0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  c  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$

- >0,2 alors QC =0,75, acceptable
- >0,7 alors QC =0,5, PMF
- >1 alors QC =0,25, peu d'efforts
- >1,4 alors QC =0,1, mauvais
- >2 alors QC =0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  c  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$

- >0,1 alors QC = 0,9, c'est bien
- >0,2 alors QC = 0,75, acceptable
- >0,7 alors QC = 0,5, PMF
- >1 alors QC = 0,25, peu d'efforts
- >1,4 alors QC = 0,1, mauvais
- >2 alors QC = 0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# LEGENDE

(chois  
le rec  
entre  
 $\pm 2\sigma$  d  
appari

- âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) = a
- incertitude sur âge( $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta a$
- âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) = b
- incertitude sur âge( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ) ( $2\sigma$ ) =  $\Delta b$

$$\frac{|a-b|}{\Delta a + \Delta b}$$

- $\leq 0,1$  alors QC = 1, excellent
- $> 0,1$  alors QC = 0,9, c'est bien
- $> 0,2$  alors QC = 0,75, acceptable
- $> 0,7$  alors QC = 0,5, PMF
- $> 1$  alors QC = 0,25, peu d'efforts
- $> 1,4$  alors QC = 0,1, mauvais
- $> 2$  alors QC = 0, exécration

6/8 547 ± 6  
7/5 552 ± 7  
QC 0.75

Mendic 001

# 501 analyses: bilan

sample name	number of data	HQ QC>.5	LQ QC≤.5	Tertiary [16,4]	Variscan [415,300]	protolith [600,500]	inherited [3192,600]
<b>Allemont</b>	125	<b>82</b>	<b>43</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 3</b>	<b>71 + 25</b>	<b>6 + 13</b>
<b>La Motte</b>	54	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>12 + 8</b>	<b>0 + 0</b>	<b>13 + 4</b>	<b>1 + 6</b>
<b>Mendic</b>	106	<b>76</b>	<b>30</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 7</b>	<b>68 + 10</b>	<b>6 + 2</b>
<b>Molines</b>	96	<b>89</b>	<b>7</b>	<b>2 + 1</b>	<b>0 + 0</b>	<b>83 + 4</b>	<b>1 + 1</b>
<b>Tail08-1</b>	56	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 3</b>	<b>31 + 11</b>	<b>0 + 3</b>
<b>Tail08-2</b>	64	<b>47</b>	<b>17</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 0</b>	<b>46 + 16</b>	<b>1 + 1</b>
total	501	<b>363</b>	<b>138</b>	<b>14 + 9</b>	<b>0 + 13</b>	<b>312 + 70</b>	<b>15 + 26</b>

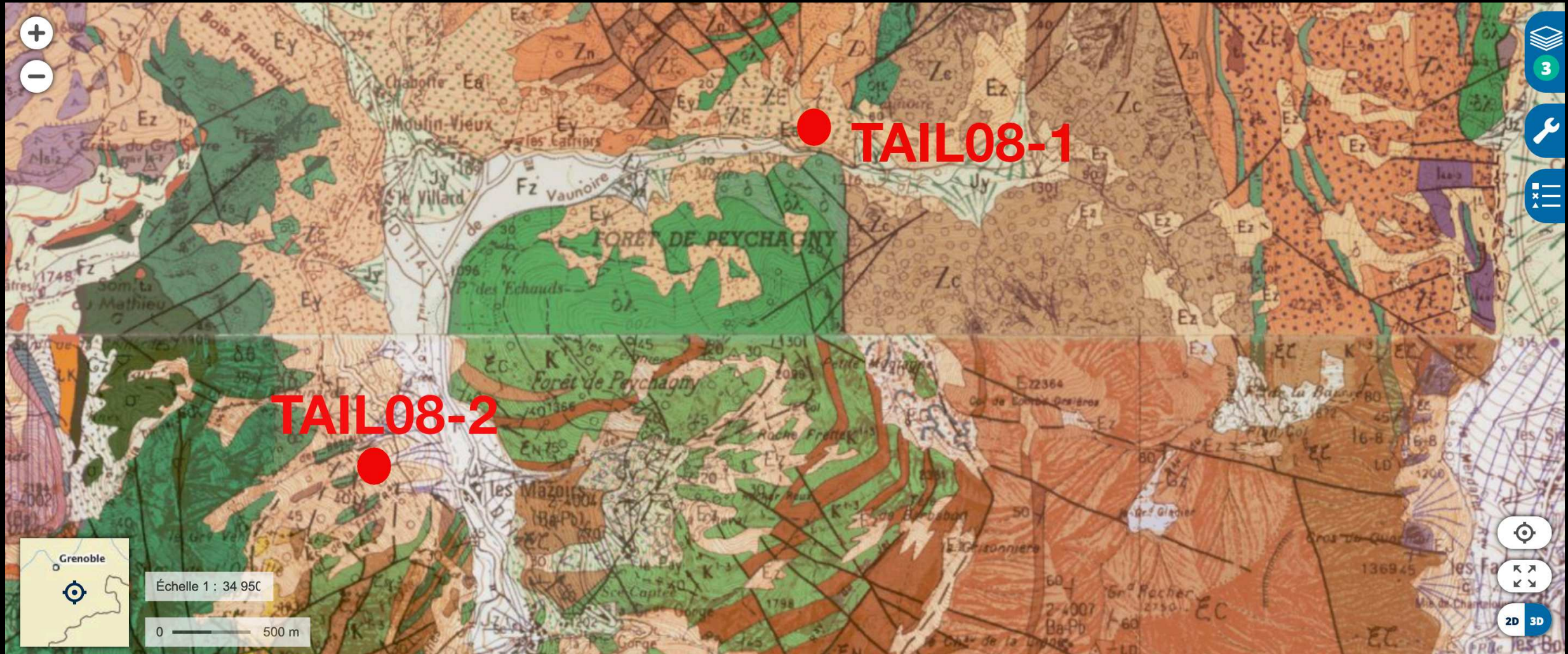
# 501 analyses: bilan

sample name	number of data	HQ QC>.5	LQ QC≤.5	Tertiary [16,4]	Variscan [415,300]	protolith [600,500]	inherited [3192,600]
<b>Allemont</b>	125	<b>82</b>	<b>43</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 3</b>	<b>71 + 25</b>	<b>6 + 13</b>
<b>La Motte</b>	54	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>12 + 8</b>	<b>0 + 0</b>	<b>13 + 4</b>	<b>1 + 6</b>
<b>Mendic</b>	106	<b>76</b>	<b>30</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 7</b>	<b>68 + 10</b>	<b>6 + 2</b>
<b>Molines</b>	96	<b>89</b>	<b>7</b>	<b>2 + 1</b>	<b>0 + 0</b>	<b>83 + 4</b>	<b>1 + 1</b>
<b>Tail08-1</b>	56	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 3</b>	<b>31 + 11</b>	<b>0 + 3</b>
<b>Tail08-2</b>	64	<b>47</b>	<b>17</b>	<b>0 + 0</b>	<b>0 + 0</b>	<b>46 + 16</b>	<b>1 + 1</b>
total	501	<b>363</b>	<b>138</b>	<b>14 + 9</b>	<b>0 + 13</b>	<b>312 + 70</b>	<b>15 + 26</b>

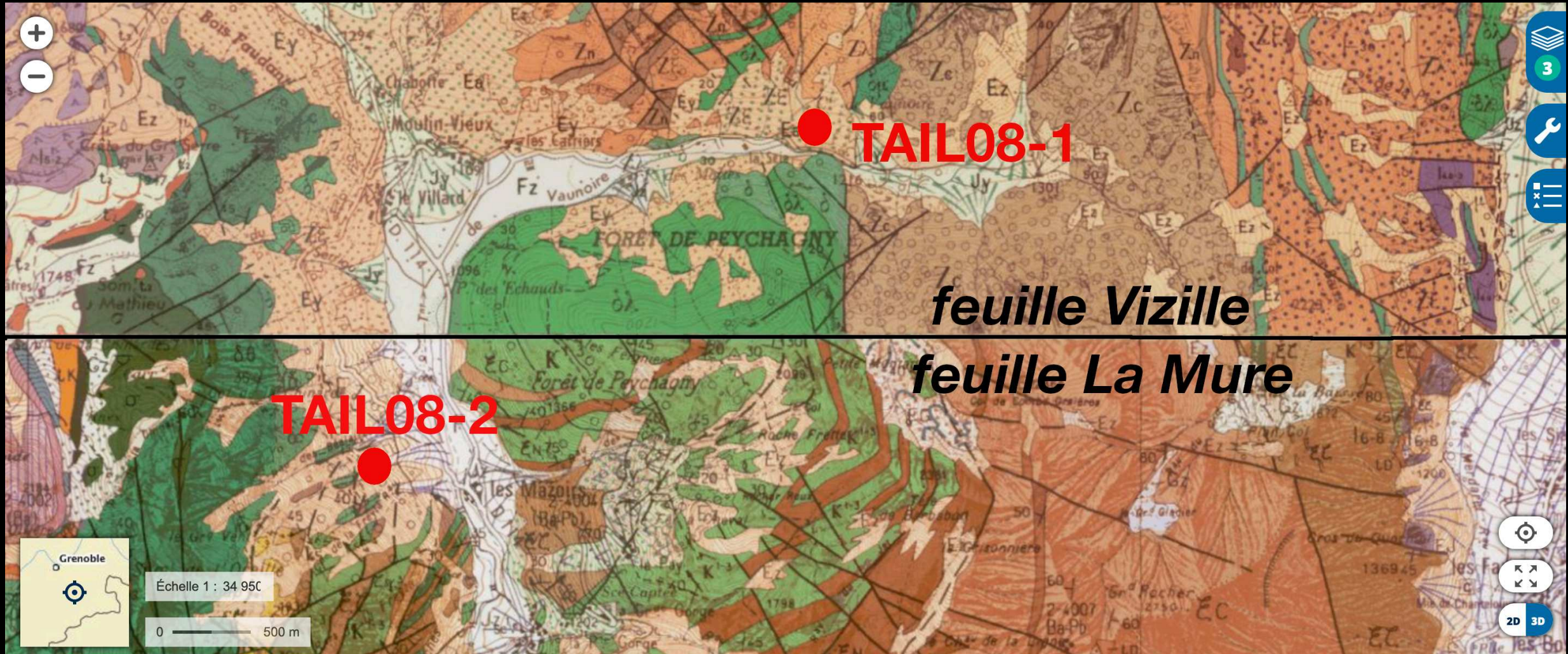
sans oublier **1 + 4** dans l'intervalle ]300,16[ et **21 + 16** dans l'intervalle ]500,415[



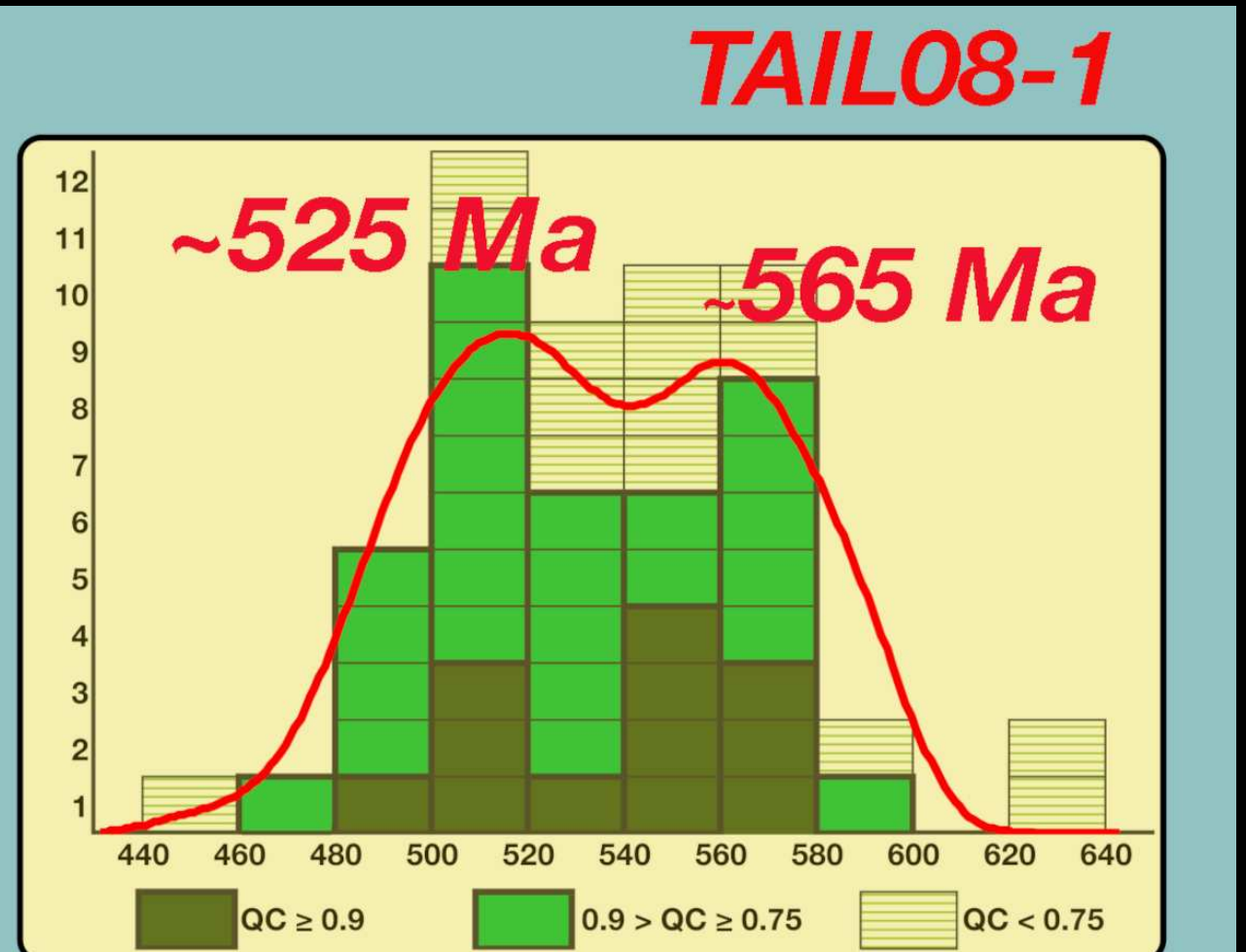
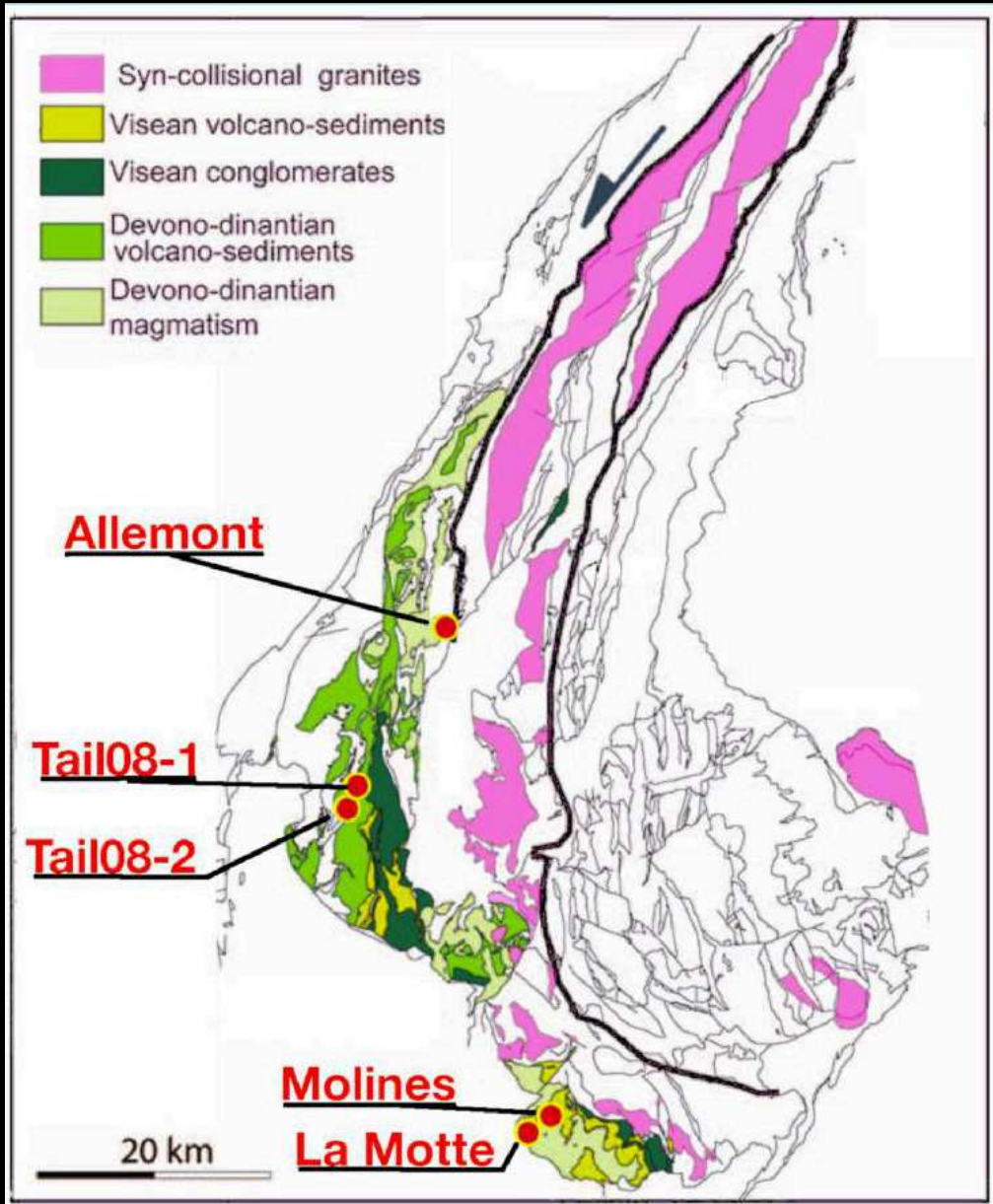
# Allemont et Taillefer



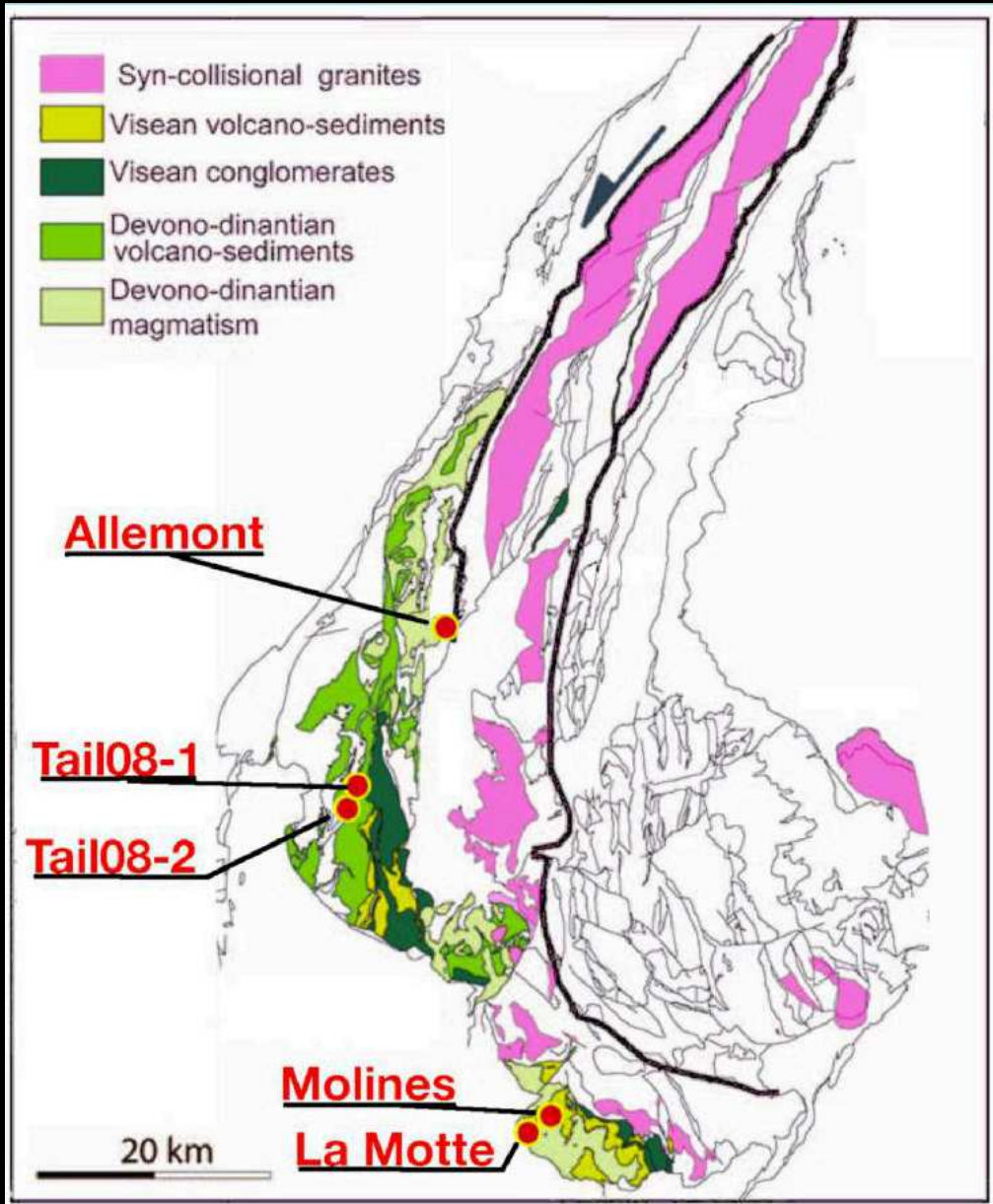
# Allemont et Taillefer



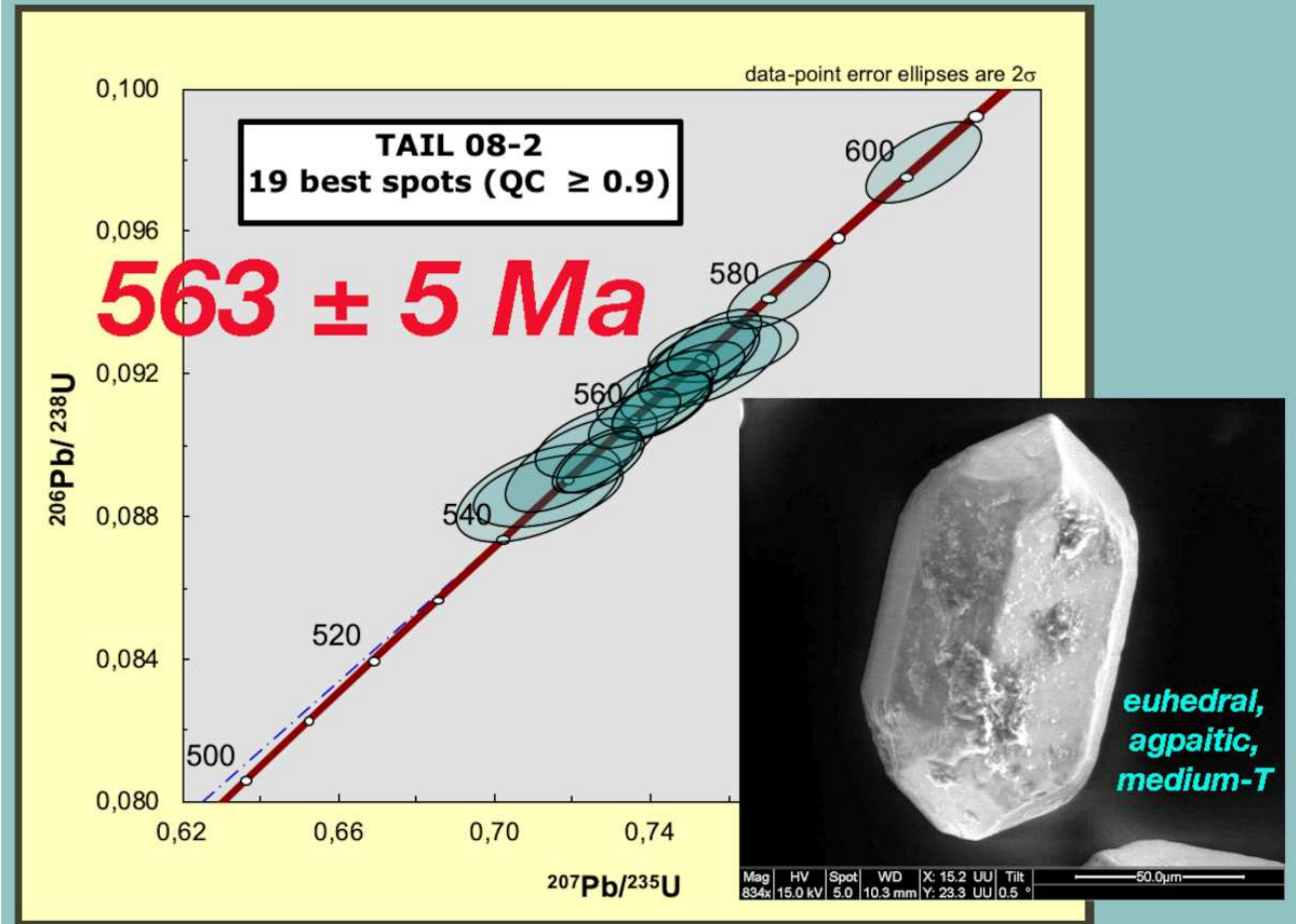
# Allemont et Taillefer



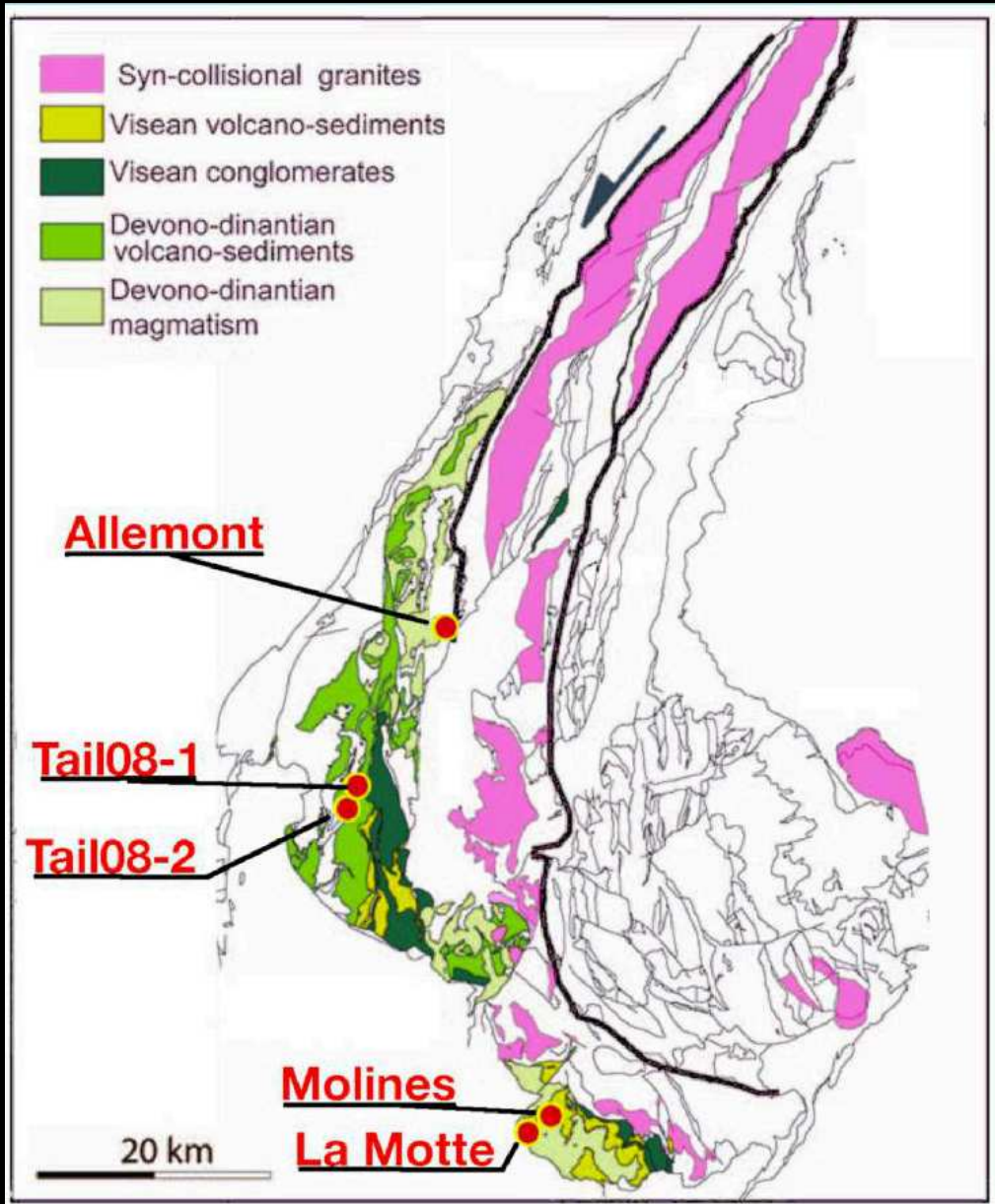
# Allemont et Taillefer



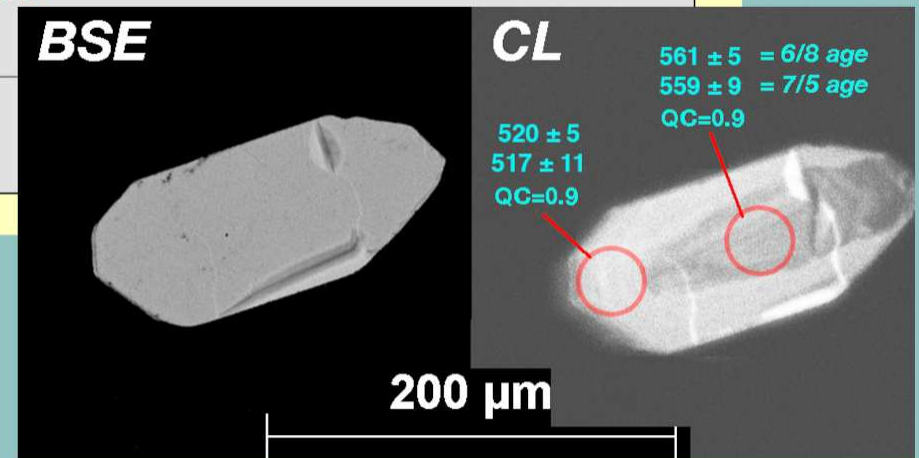
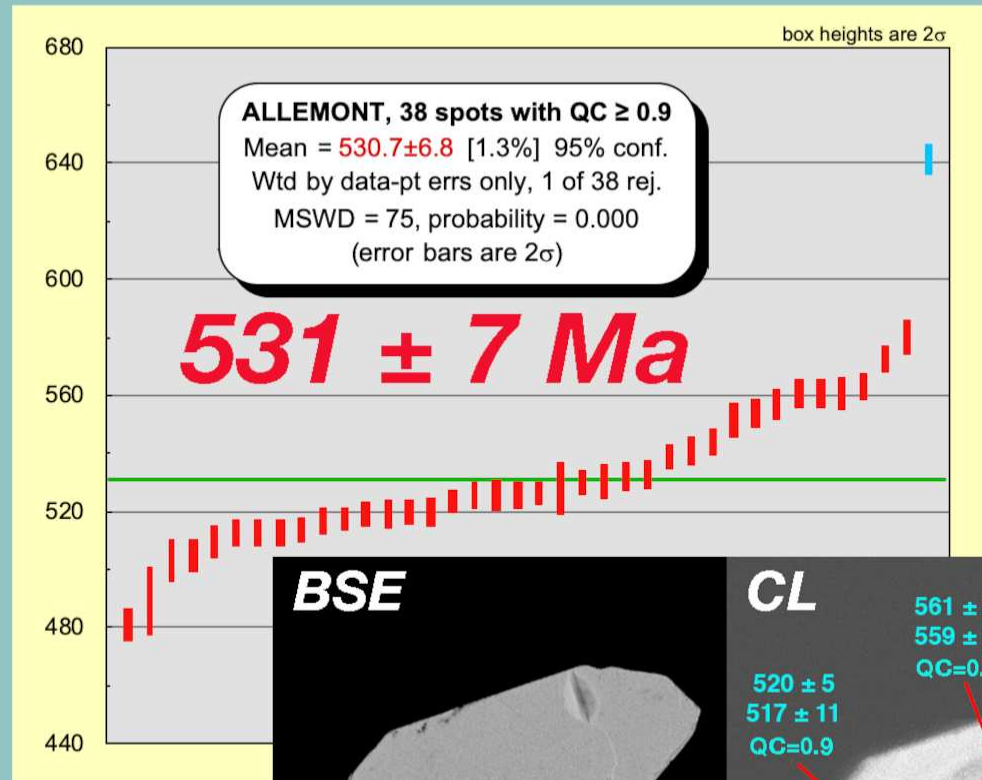
**TAIL08-2**



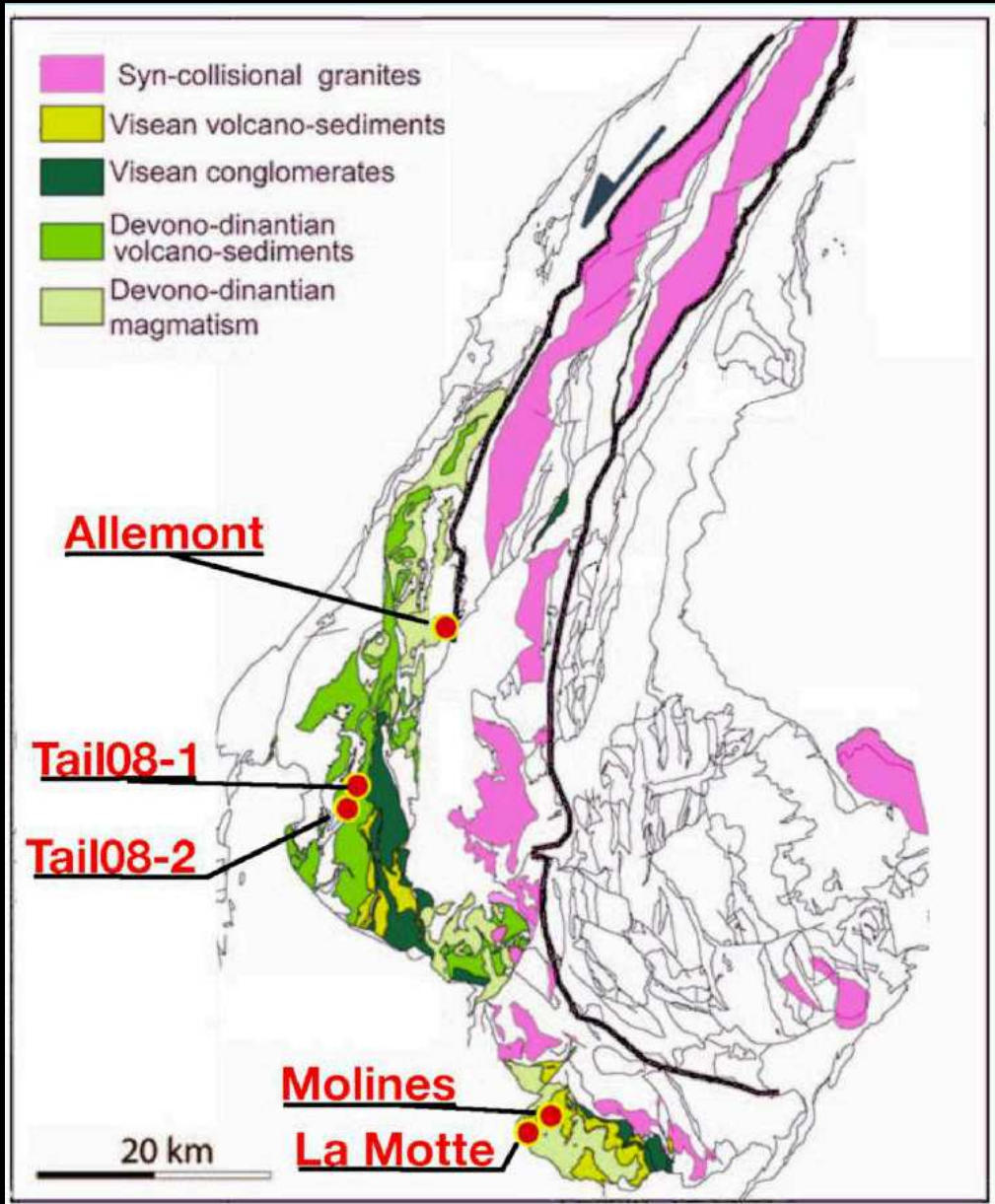
# Allemont et Taillefer



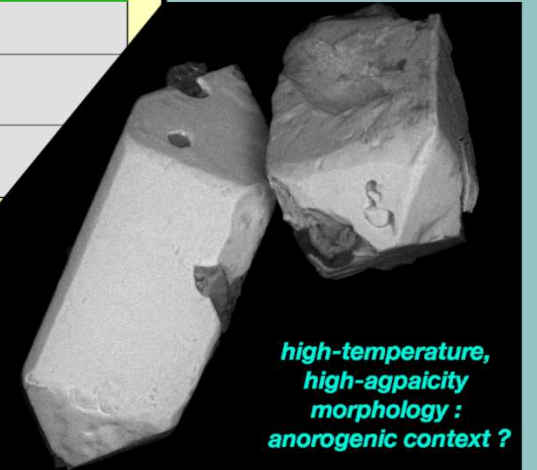
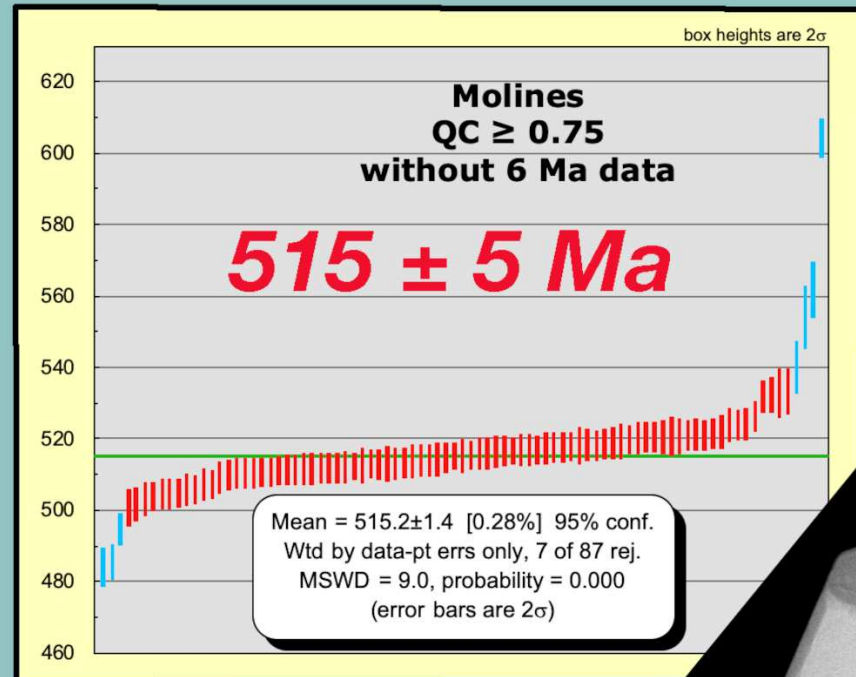
## ALLEMONT



# Molines et La Motte



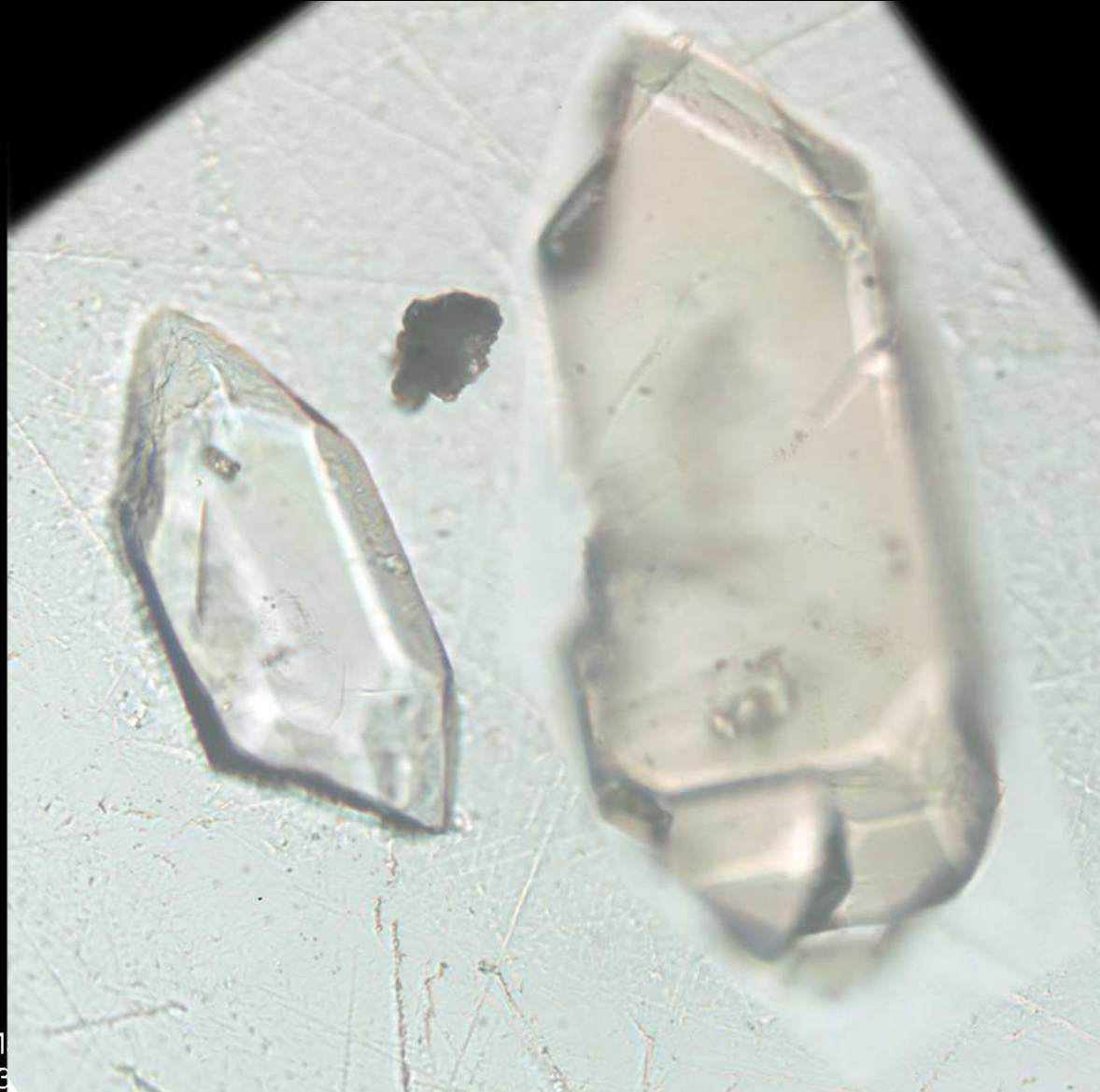
## MOLINES

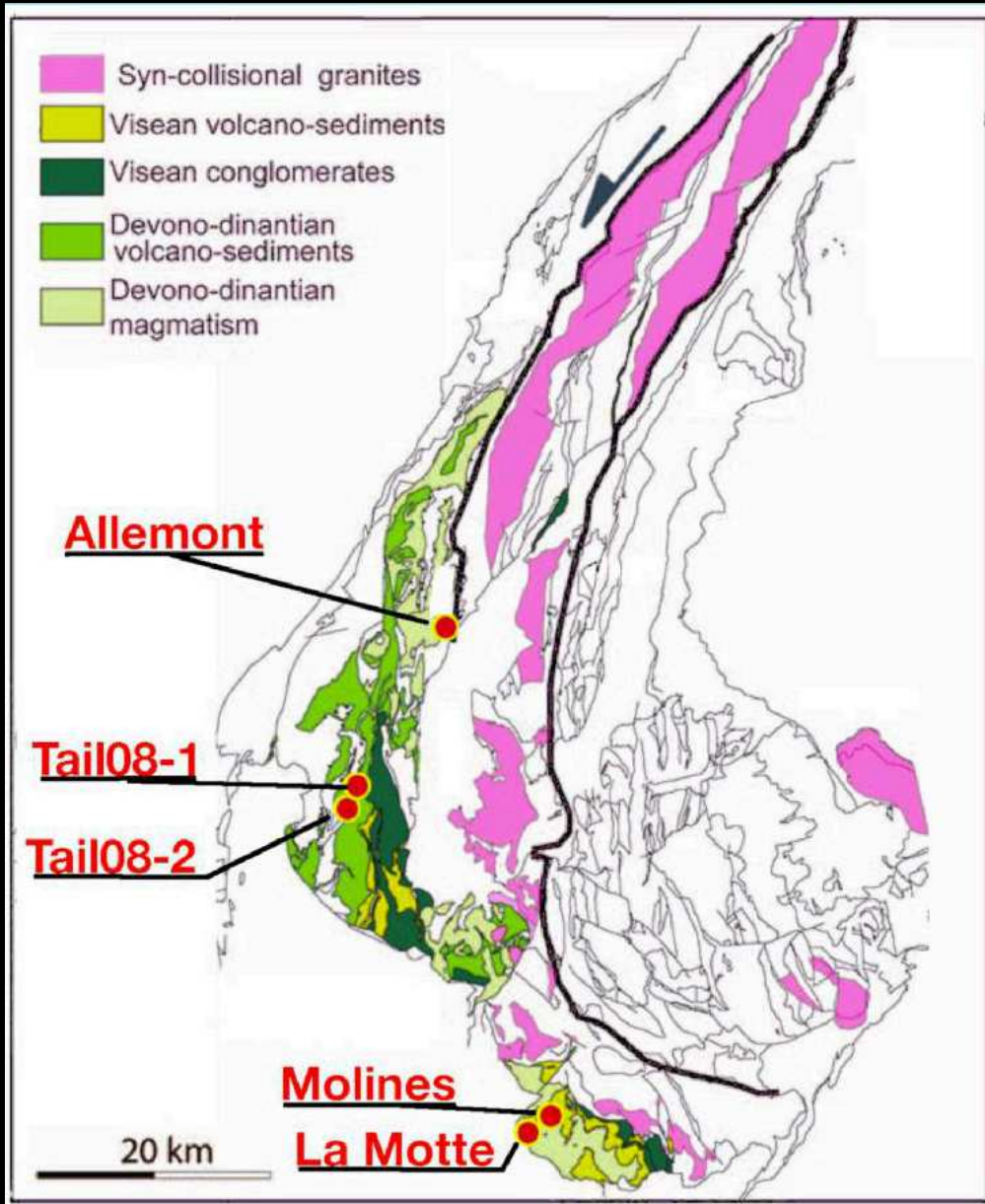


Mag | HV | Spot | WD | X: 16.7 UU | Tilt |  
 675x | 20.0 kV | 4.5 | 10.2 mm | Y: 25.4 UU | 0.5 °

50.0  $\mu$ m

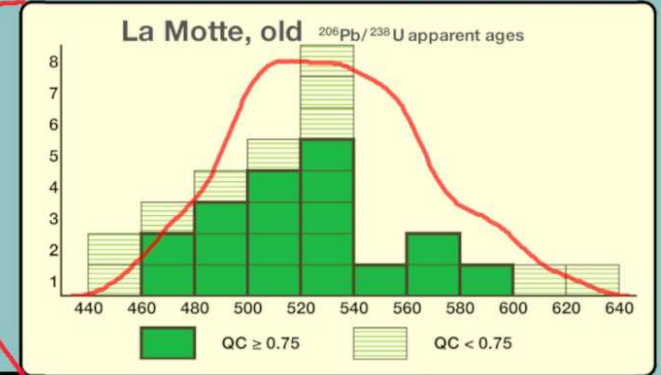
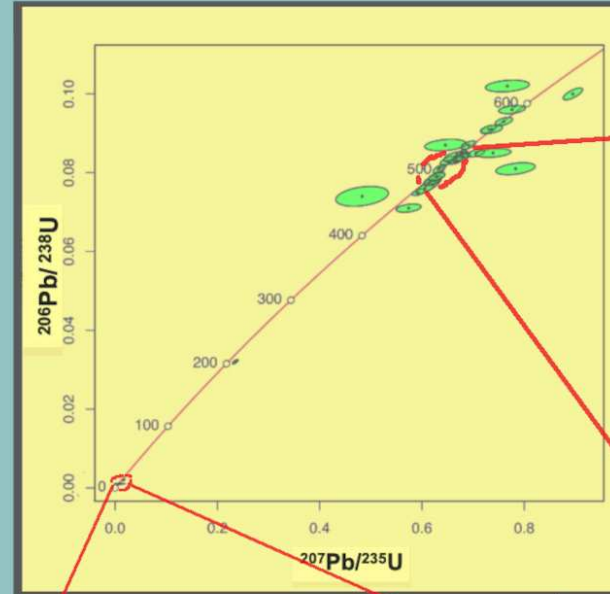
# La Motte



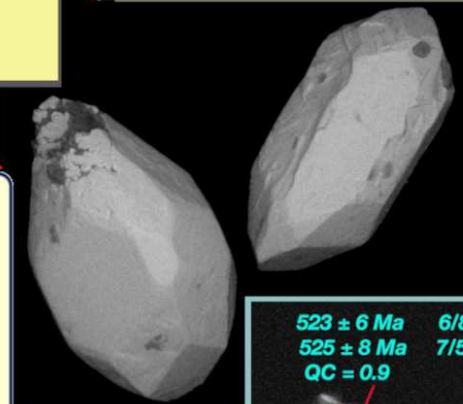
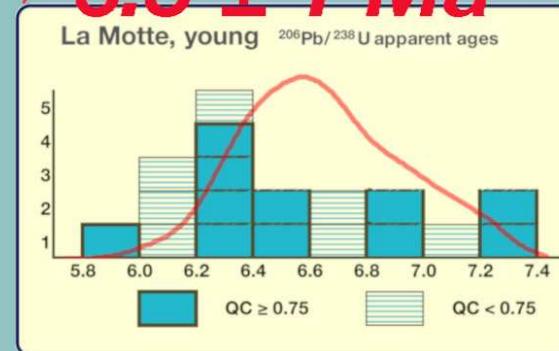


# LA MOTTE

## 510 ± 20 Ma



## 6.5 ± 1 Ma

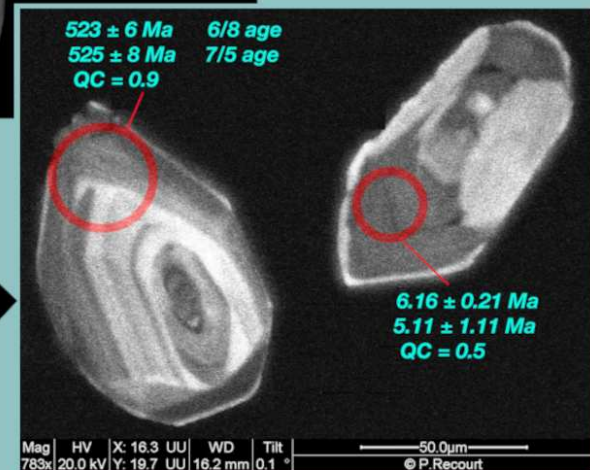


### EXAMPLE

Two zircon crystals have similar morphologies

...

... one with a Cambrian age, the other with a Messinian age





# CONCLUSIONS - 1

- **granite du Mendic redaté du Précambrien terminal**
- **« zone corticale » des Ecrins-Pelvoux et Belledonne-Taillefer  
= Précambrien terminal + Cambrien**
- **au Sud du massif , événement messinien tecto. + hydroth. ?**

# CONCLUSIONS - 1

- granite du Mendic redaté du Précambrien terminal
- « zone corticale » des Ecrins-Pelvoux et Belledonne-Taillefer  
= Précambrien terminal + Cambrien
- au Sud du massif , événement messinien (tecto. + hydroth.?)
- Dévono-Dinantien : seulement la tectonique ?

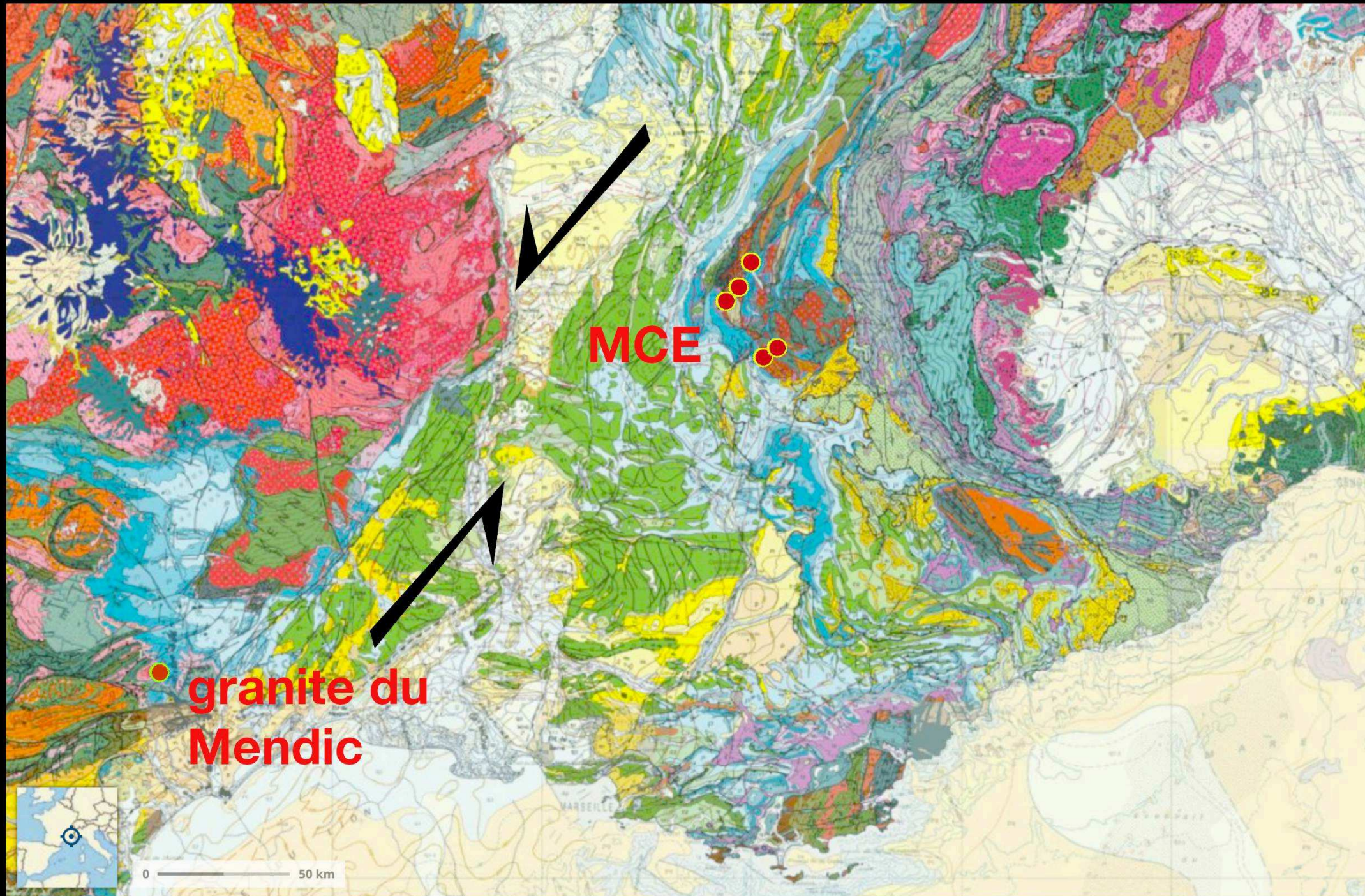
# CONCLUSIONS - 2

- harmoniser la cartographie du socle, feuilles Vizille, La Mure, St-Bonnet, Orcières...

# CONCLUSIONS - 2

- **harmoniser la cartographie du socle, feuilles Vizille, La Mure, St-Bonnet, Orcières...**
- **revoir la Série du Vieux Chaillol, évoquant les séries glaciaires précambriennes: conglomérat, schistes noirs, cap-carbonates**





**MCE**

**granite du Mendic**

0 50 km