

UQÀM

1

xstrata
ZINC

2

CONSOREM
Consortium de recherche
en exploration minérale

3

IVEX

DONNER METALS

Persévérance, un amas sulfuré archéen déformé, District minier de Matagami, Québec, Canada

Samuel Pierre ¹, Michel Jébrak ¹, Stéphane Faure ^{1,3}, Gilles Roy ²

11^e Forum Technologique CONSOREM-DIVEX
Val d'Or, 11 septembre 2013

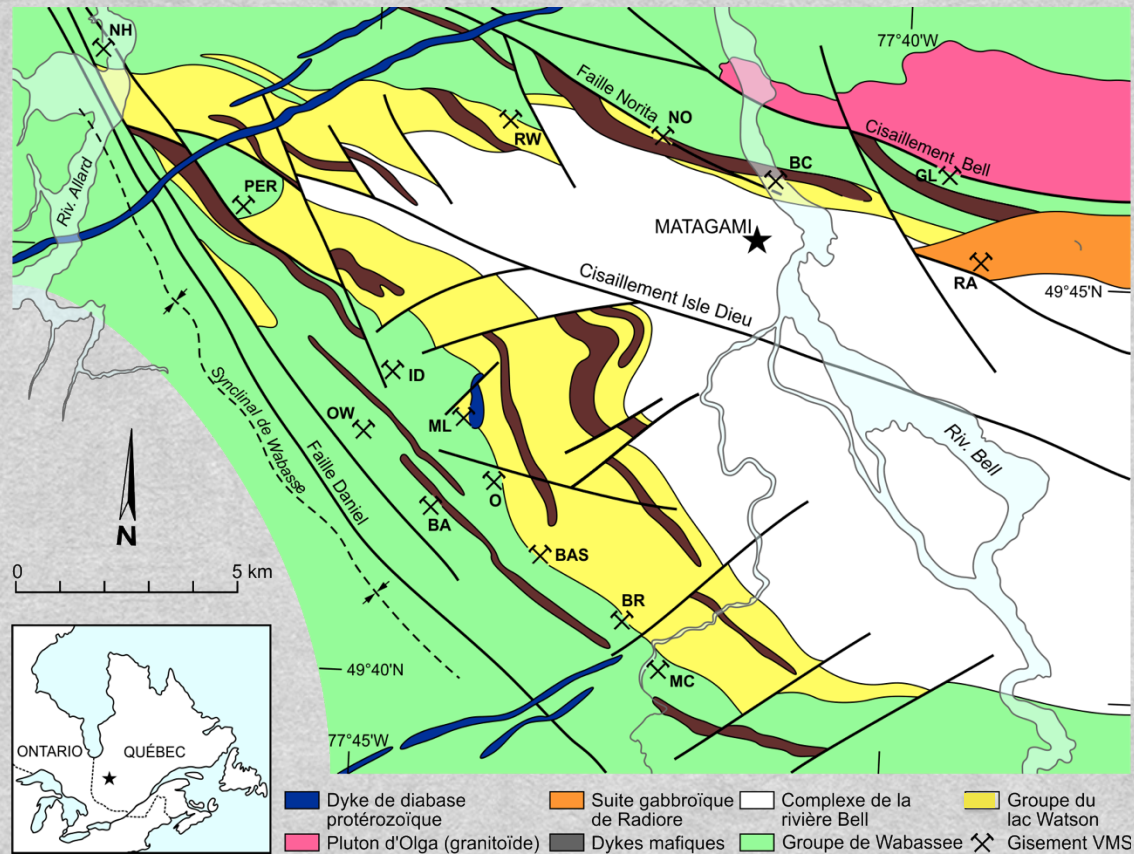
Plan de la présentation

1. **Géologie du district et de la mine**
2. **Persévérance, un gisement déformé ?**
3. **Évidences structurales**
4. **Conclusions**

1. Géologie du district et de la mine

Le District à zinc de Matagami

- Séquence volcanique située au nord de la sous-Province archéenne de l'Abitibi
- A produit 4,5 Mt de zinc et 0,4 Mt de cuivre grâce à 11 sulfures massifs volcanogènes depuis 50 ans
- Études de mines appuient les modèles d'exploration:
 - **Matagami Lake**, Roberts (1975)
 - **Norita**, Piché (1993)
 - **Isle-Dieu**, Lavallière (1994)

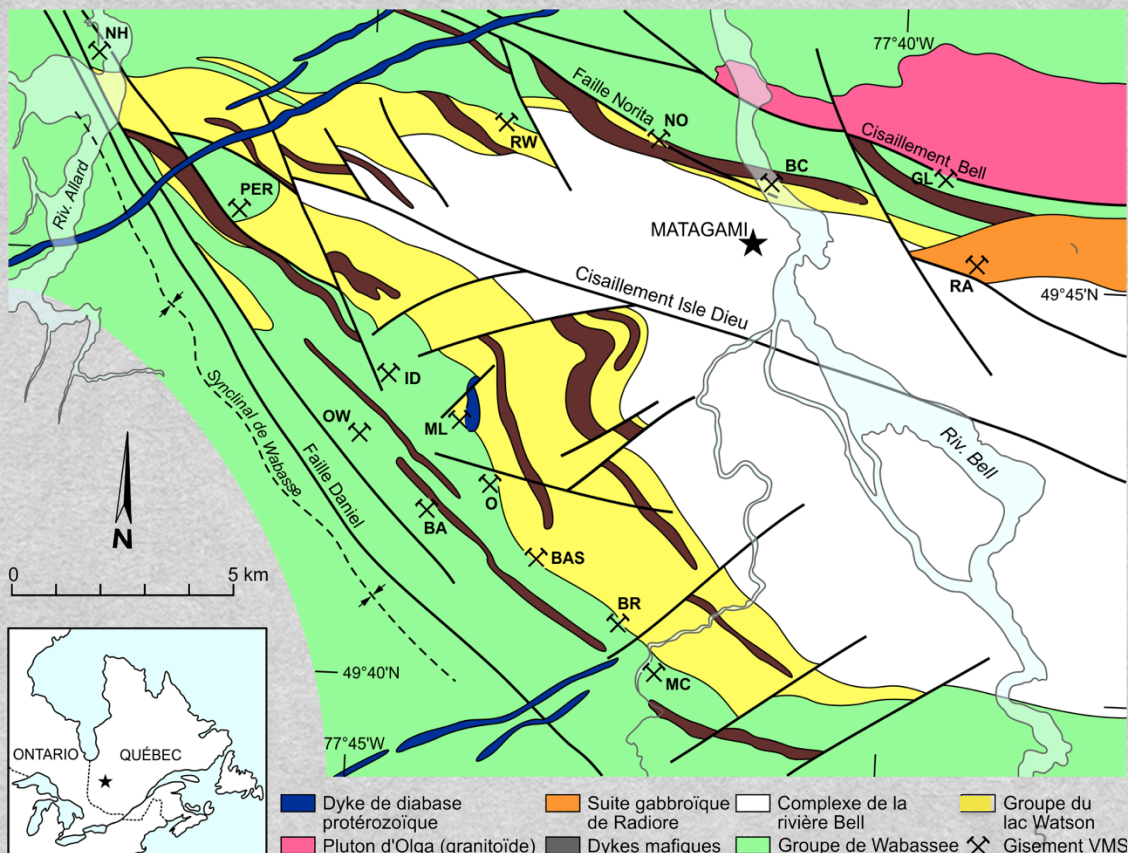


Carte géologique du district de Matagami modifiée de Pilote et al. (2011)

Géologie du District

- Tous les VMS découverts sont associés à des bandes de rhyolites, divisées en 2 zones structurales principales: le Flanc Nord et le Flanc Sud
- Le **Flanc Nord** est déformé (*Piché et al. 1993*); stratigraphie subverticale, minéralisation contenue dans des écailles structurales
- Le **Flanc Sud** interprété comme **peu ou pas affecté par la déformation** (*Lavallière et al. 1994*), stratigraphie à faible pendage (20° SW à Persévérance)

• Métamorphisme régional aux schistes verts atteignant faciès à amphibolite sur le Flanc Nord

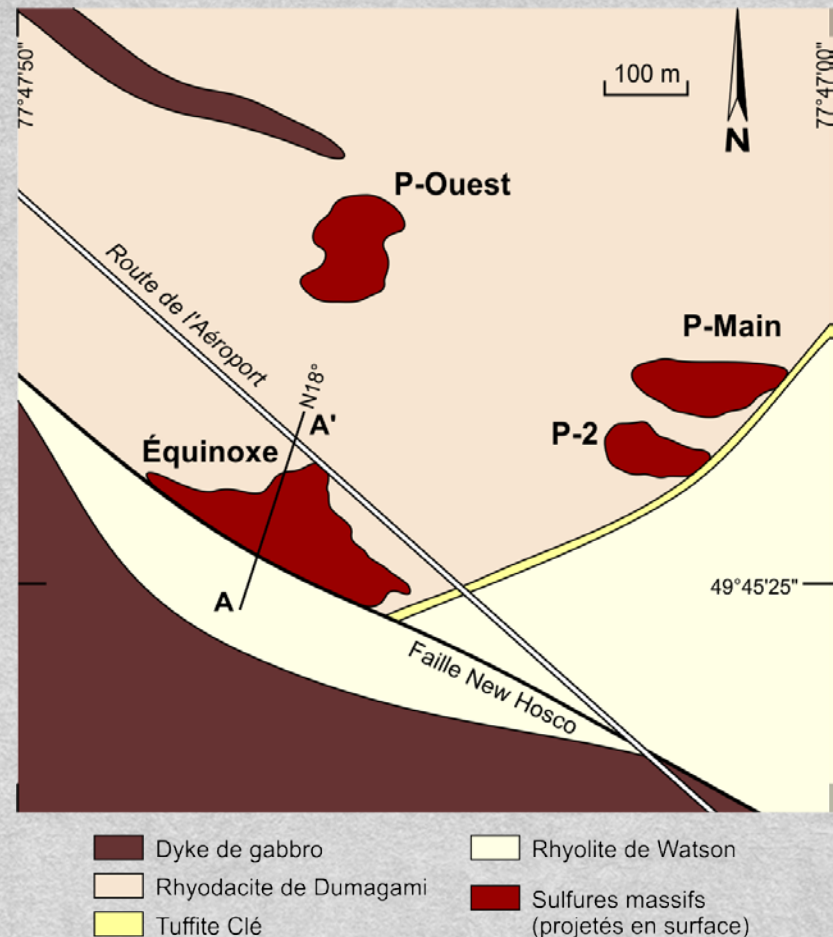


Carte géologique du district de Matagami modifiée de *Pilote et al. (2011)*

Géologie de Persévérance

- VMS de 5,2 Mt à 15,8 % Zn, 1,3 % Cu, 29,4 g/t Ag et 0,38 g/t Au (ressources mesurées et indiquées)
- 4 lentilles de SMV indépendantes : Equinoxe, P-Ouest, P-Main et P-2
- Chaque lentille possède sa **propre enveloppe d'altération**.

Carte géologique locale de Persévérance



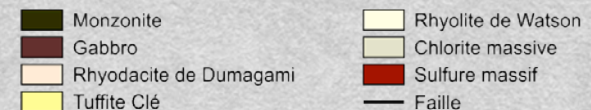
Géologie de Persévérance

- Stratigraphie constituée de :
 - Rhyolite de Watson ($2725,9 \pm 0,8$ Ma)
 - Tuffite-clé
 - Rhyodacite de Dumagami ($2725,4 \pm 0,7$ Ma; *Ross et al. Accepté*)
- Minéralisation encaissée dans la rhyolite de Watson
- Les lentilles ont une géométrie verticale et perpendiculaire à la stratification

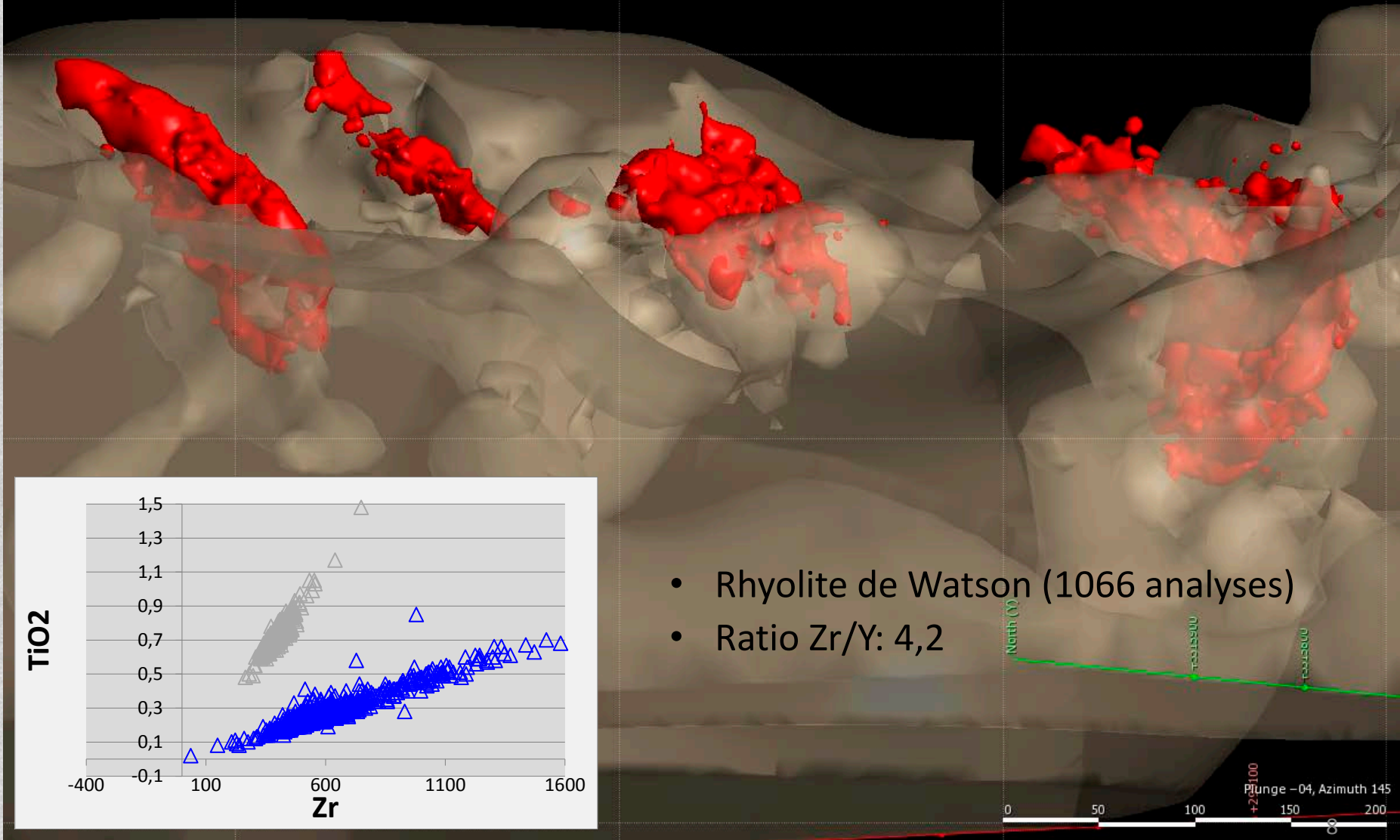
→ Persévérance possède un rubanement vertical à sphalérite-pyrite : **ATYPIQUE** par rapport au modèle VMS !

Section Equinoxe

→ N18°

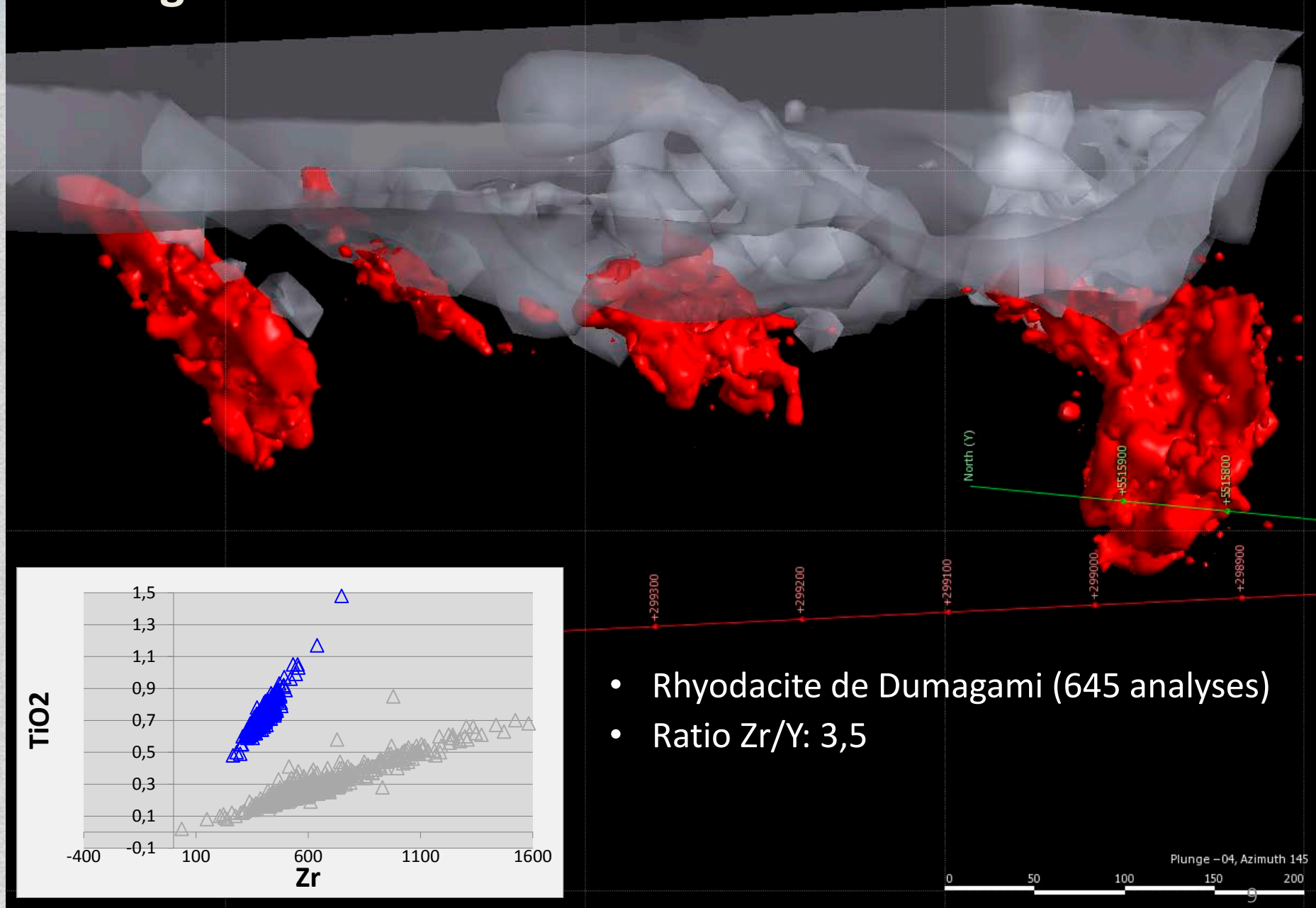


Géologie de Persévérance

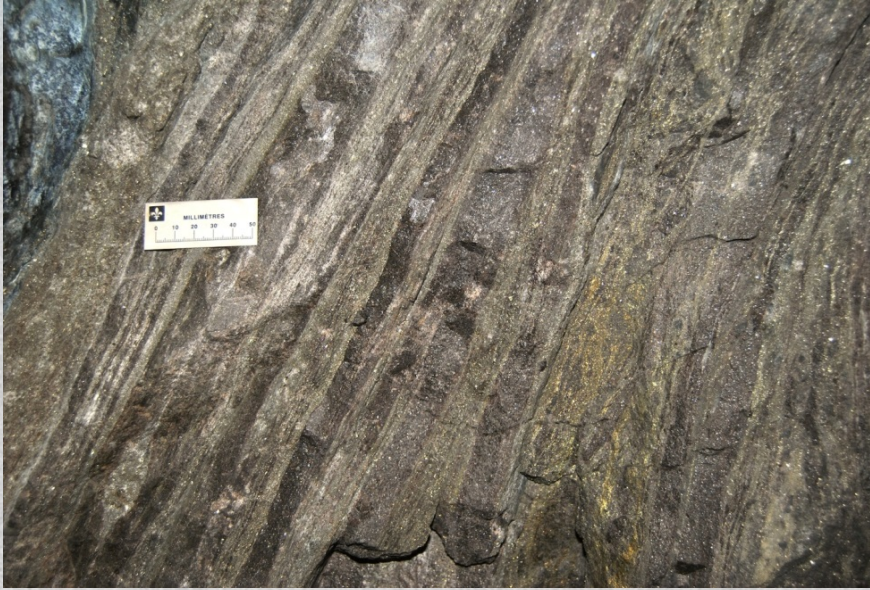


- Rhyolite de Watson (1066 analyses)
- Ratio Zr/Y: 4,2

Géologie de Persévérance

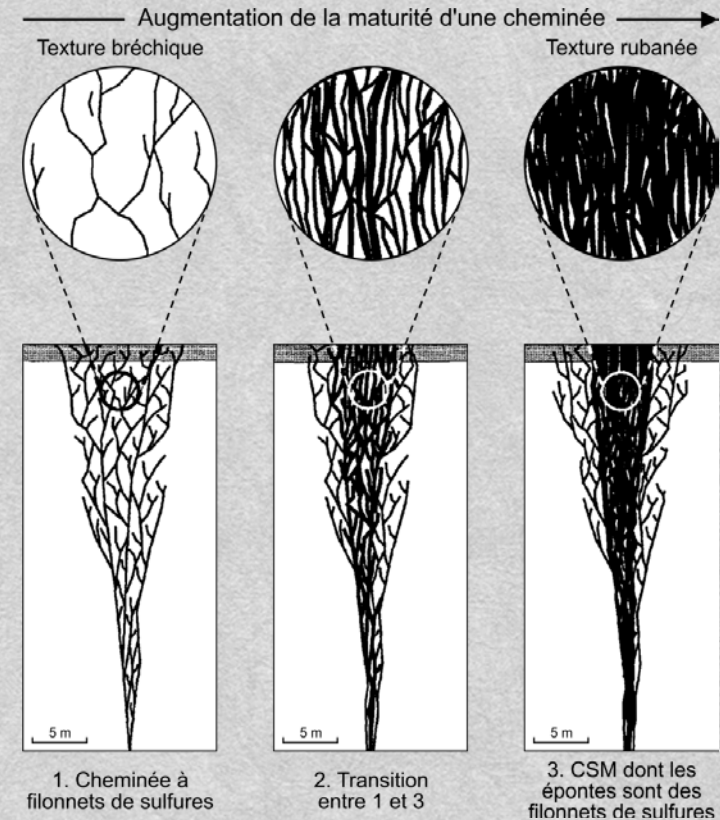


2. Persévérance, un gisement déformé ?



Rubanement vertical caractéristique à sph-pyr

- Gisements du Flanc Sud précédemment considérés comme non déformés et contrôlés par des processus hydrothermaux synvolcaniques
- A Isle-Dieu: Rubanement décrit comme étant un système de stockwork évolué: enrichissement par fracturation et remplissage (*Lavallière, 1994*)
- **A Persévérance, différents arguments montrent cependant que le contrôle structural est important...**



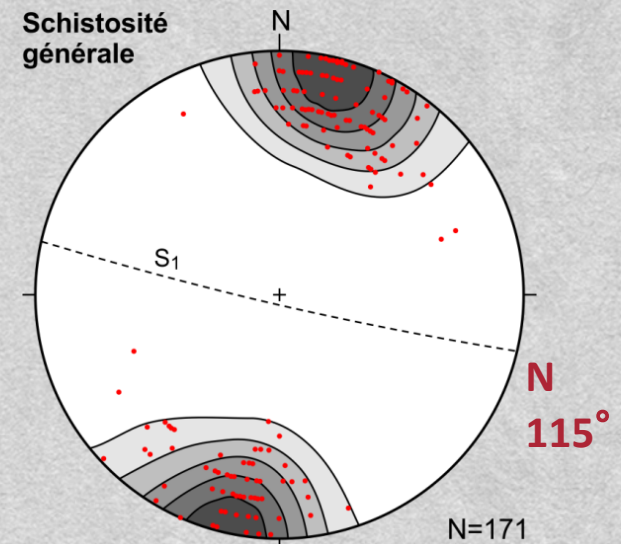
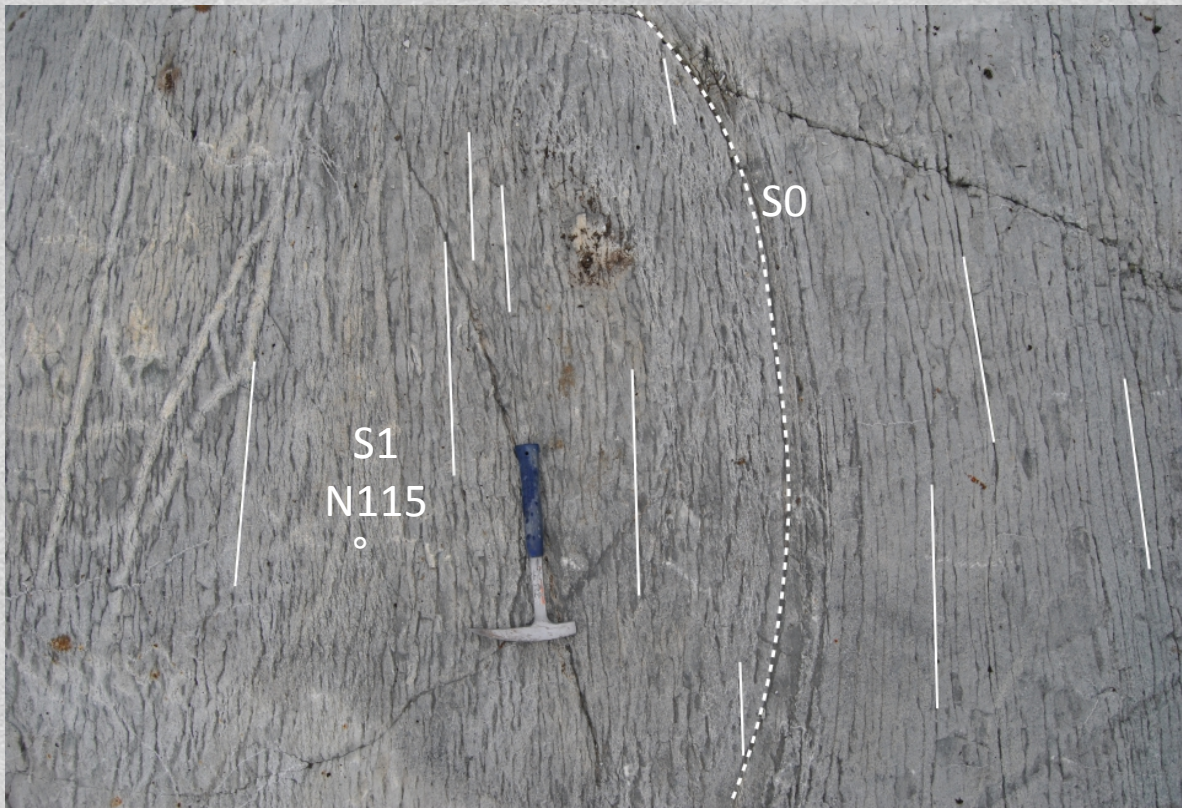
Modifié de Lavallière (1994)

3. Évidences structurales

Déformation régionale

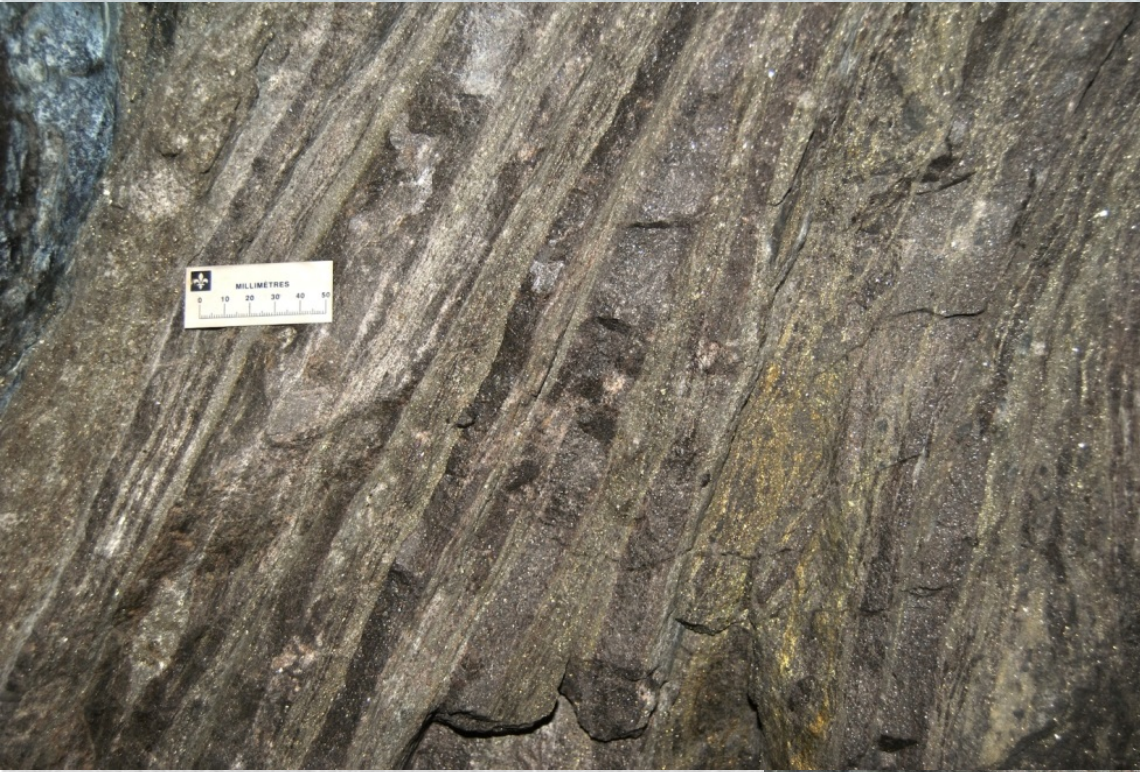
- Affleurements de rhyolite montrent qu'une schistosité bien développée est présente

→ Flanc Sud affecté par la déformation



Affleurement de rhyolite de Watson à 1200 m de Persévérance: schistosité recoupant les structures primaires (lobes de coulée)

Rubanement à Persévérance



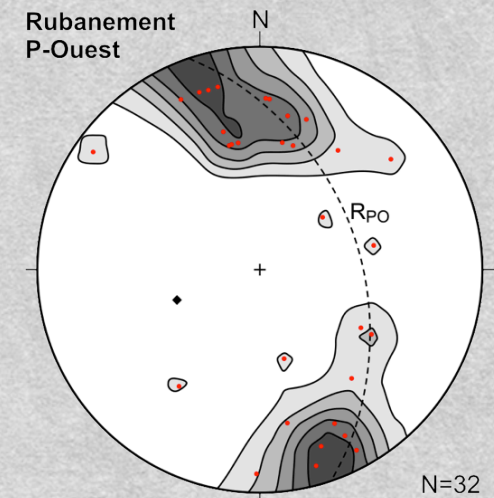
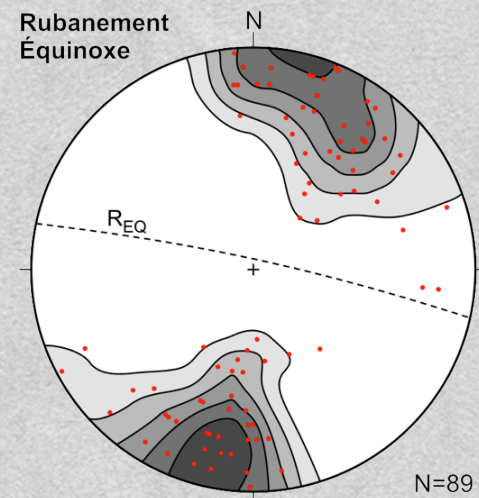
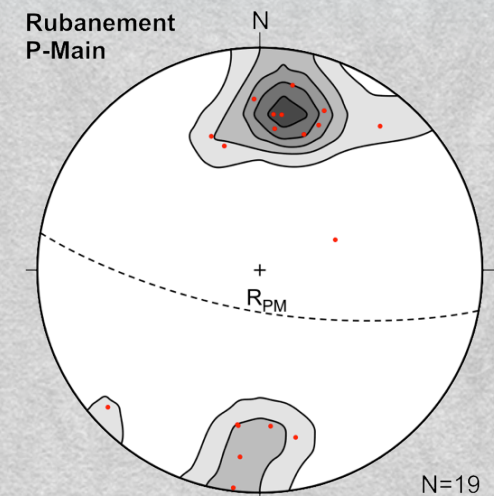
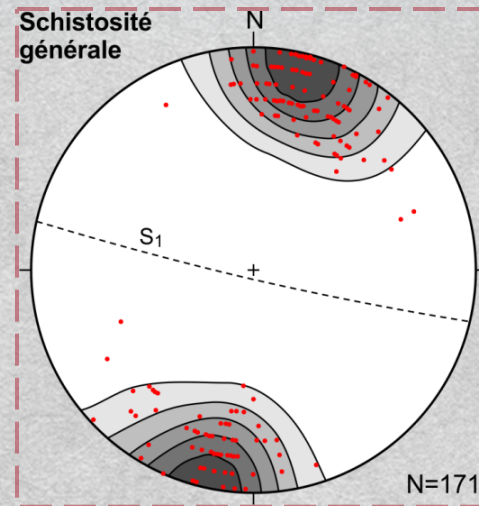
En section (mur de galerie)



En plan (plancher)

Schistosité vs rubanement

- Rubanement mesuré pour chaque lentille possède la **même direction** que la schistosité régionale
- Particularité pour P-Ouest qui semble être dans une charnière de pli



→ Le rubanement traduit la schistosité à l'intérieur des lentilles de sulfure massif

Géobarométrie sur sphalérite



Localisation	Echantillon	Mole % FeS	P Kbar
Equinoxe 105	O1S-2 (x2)	12,12	7,53
Equinoxe 105	O1S-3 (x2)	13,00	6,55
Equinoxe 105	O1S-4 (x2)	12,97	6,58
P-Main 70	L19-1 (x2)	13,05	6,49
	Moyenne (S.D.)		6,8 ($\pm 0,3$)

- Géobarométrie sur assemblage sphalérite+pyrite+pyrrhotite (*Hutchison & Scott, 1981*)
- Valeur moyenne: **6,8 Kbar** → hautes pressions dans le **faciès schistes verts**
- **La minéralisation a recristallisé aux conditions du pic métamorphique régional**

Déformation des dykes de gabbro

*Dykes de gabbro verticaux boudinés,
étirement parallèle au rubanement*



Dykes de gabbro horizontaux plissés



Déformation des dykes de gabbro



Équinoxe: vue en plan de la géologie au niveau 130

Déformation: Tuffite-Clé

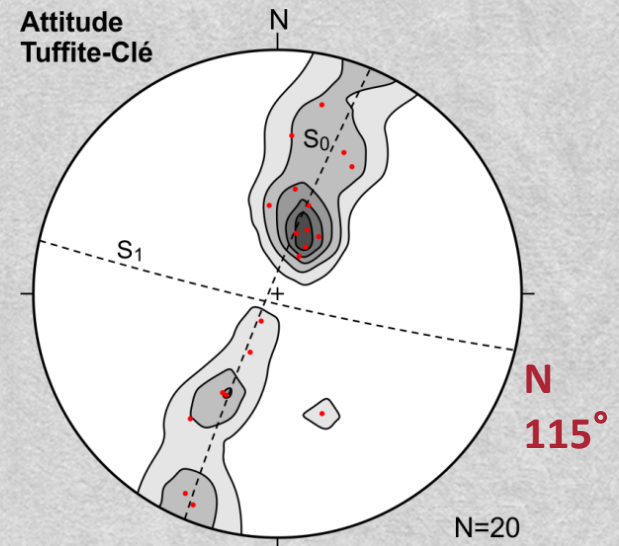


Antiformes métriques proches de P-2



Synforme proche de P-Main

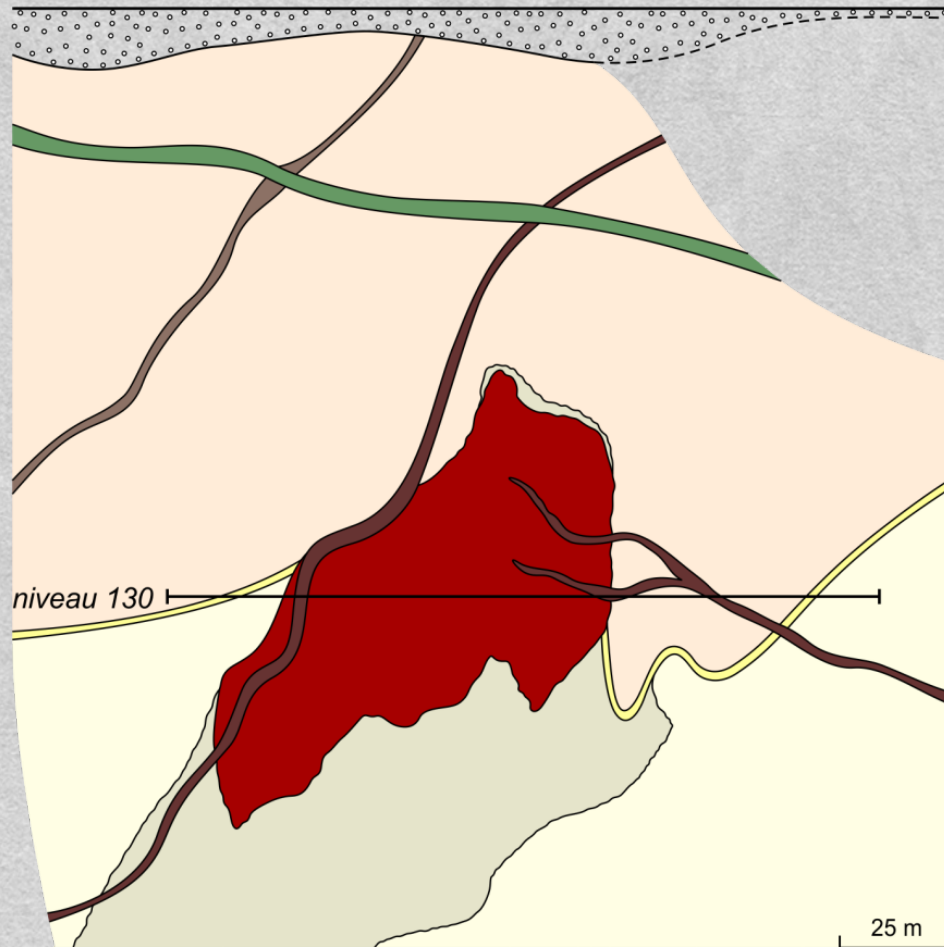
- La Tuffite-Clé est plissée: plus intense là où l'altération est forte (cf. contraste de rhéologie)
- Grand cercle défini par les pôles S_0 de la Tuffite-Clé: **plissement cohérent avec une S_1 régionale à N 115°**











Déformation: Tuffite-Clé

Section P-Ouest

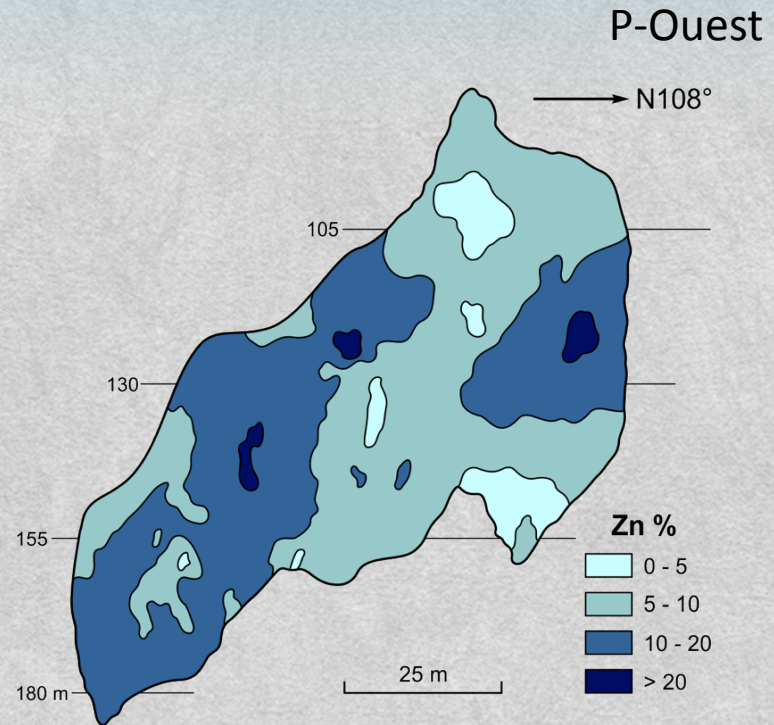
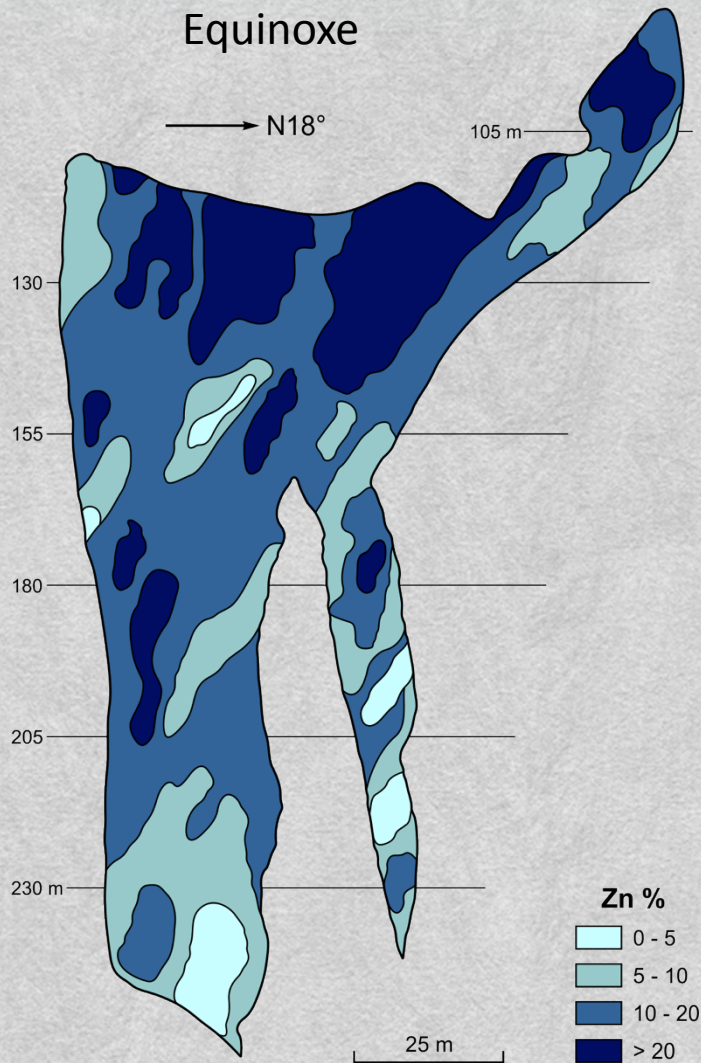
→ N108°



- | | |
|---|--|
|  Lamprophyre |  Tuffite Clé |
|  Dyke intermédiaire |  Rhyolite de Watson |
|  Gabbro |  Chlorite massive |
|  Rhyodacite de Dumagami |  Sulfure massif |

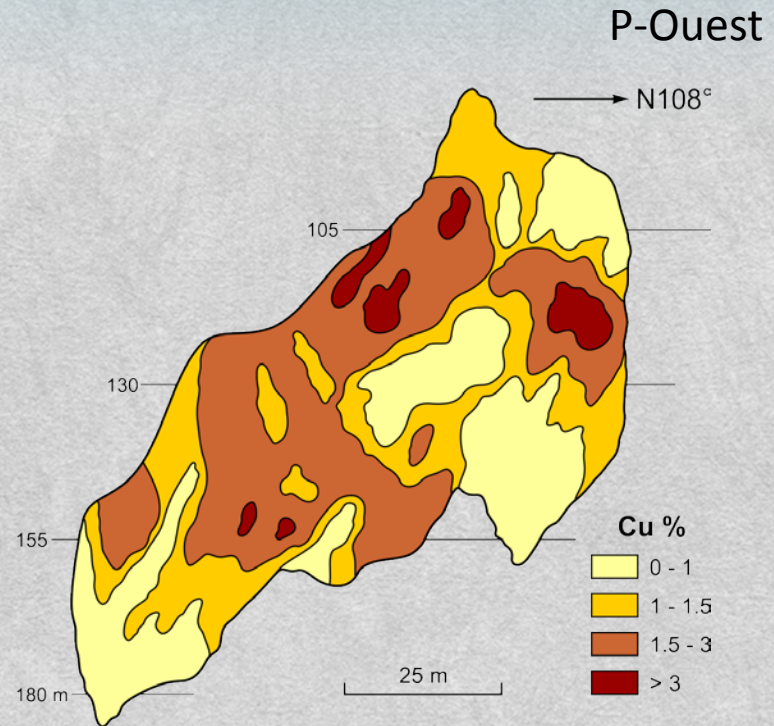
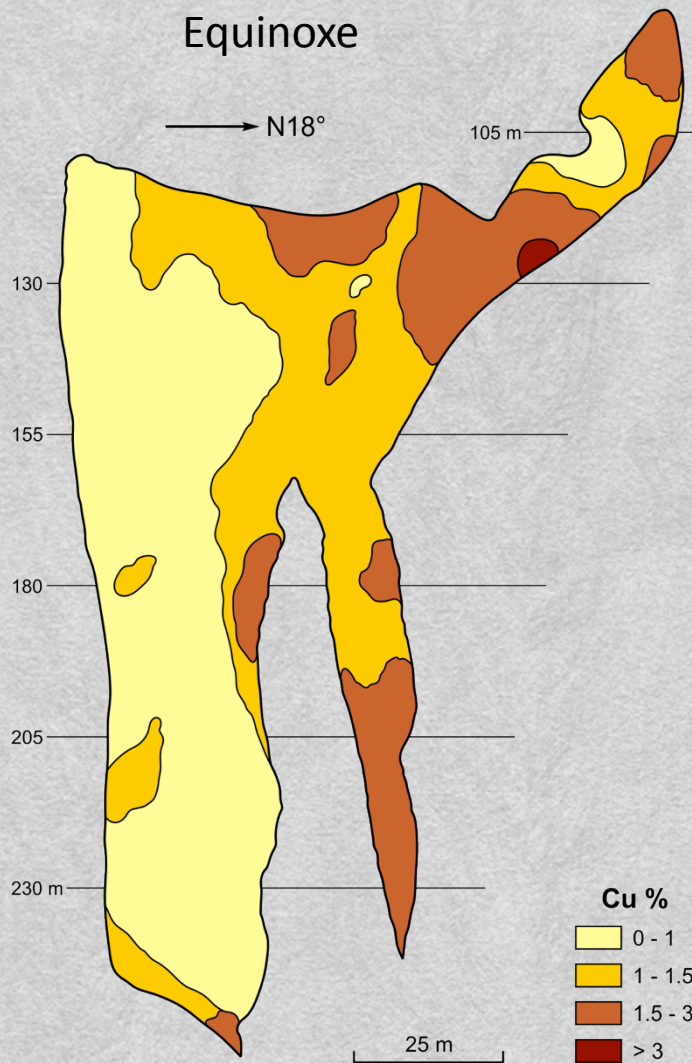
Plissement à l'échelle de la lentille P-Ouest → minéralisation contenue dans un antiforme

Distribution du zinc



- Fortes teneurs en Zn (parfois > 30%) situées au sommet (Equinoxe) ou en bordure des lentilles (P-Ouest)
- En accord avec le modèle génétique des VMS

Distribution du cuivre

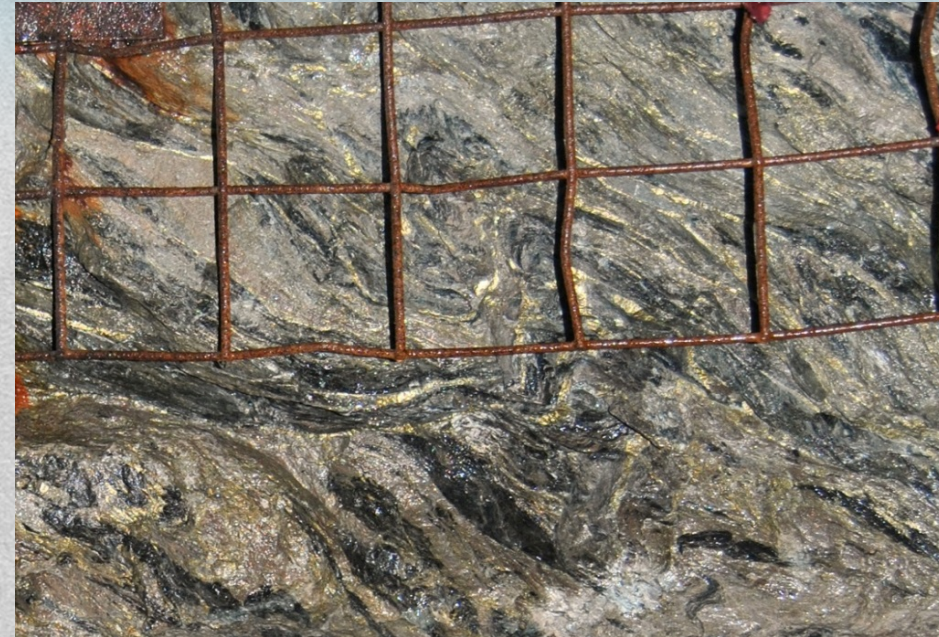


- Distribution du cuivre non conforme avec modèles génétiques des VMS
- Phénomène relié à du « zone refining » ou à une remobilisation du cuivre syn-déformation ?

Distribution du cuivre



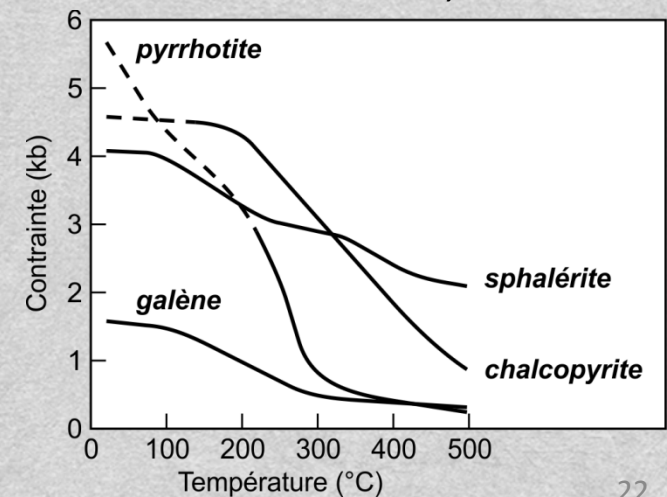
Chalcopyrite en ombre de pression dans la direction du rubanement



Chalcopyrite associée au plissement

- Connotation structurale de la chalcopyrite
- Expliqué par sa **forte réponse à la contrainte**
→ **La déformation a donc un impact sur la répartition des teneurs en cuivre**

Kelly et Clark, 1975



Distribution du cuivre



4. Conclusions

- **Le Flanc sud du district est affecté par la déformation**
 - S1 pénétrative à N 115°
- **Rubanement vertical est de nature tectonique et non hydrothermale**
 - Direction du rubanement = S1
 - Recristallisation au pic métamorphique (géobarométrie)
 - Boudinage dykes gabbro
- **La déformation régionale a joué un rôle important sur la géométrie et les teneurs du gisement**
 - Plissement KT
 - Structure d'anticlinal pour P-Ouest
 - Déformation accentuée: contrastes de rhéologie
 - Remobilisation du Cu

Merci !

