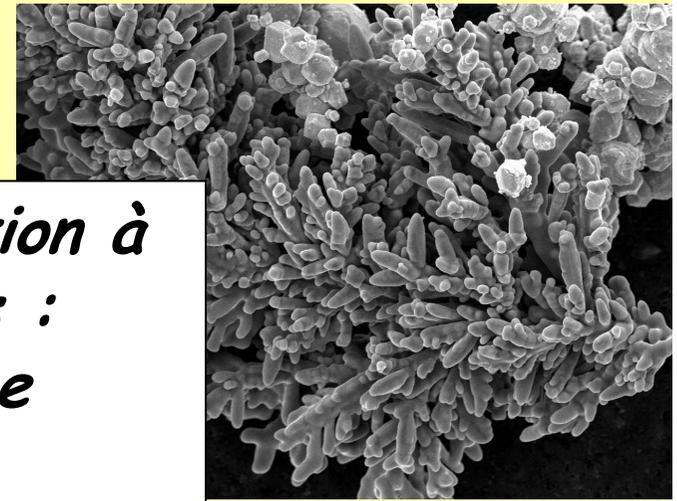
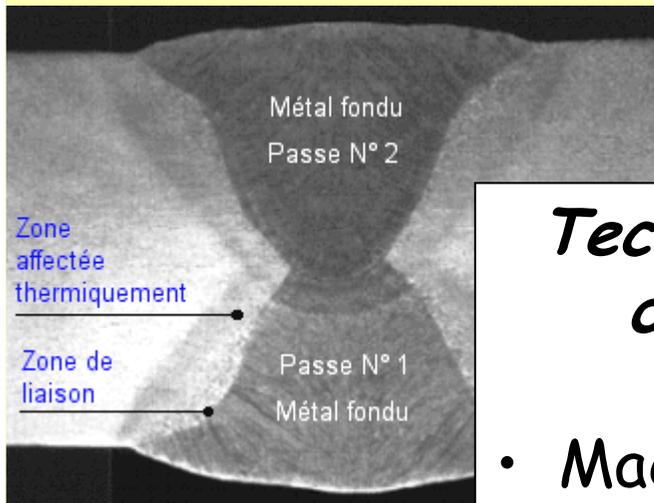


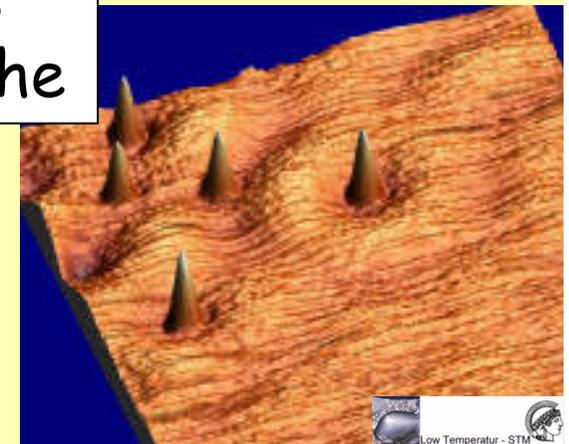
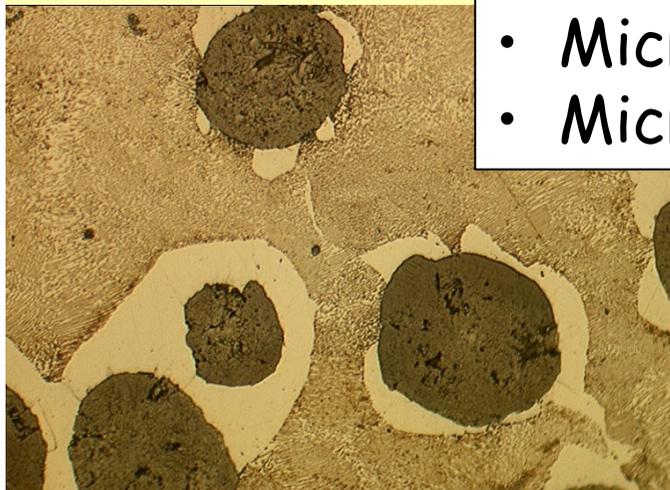
Module EXMOS

Méthodes expérimentales pour les matériaux



Techniques d'observation à différentes échelles : de l'œil nu à l'atome

- Macrographie
- Microscopie optique
- Microscopies électroniques
- Microscopies à champ proche



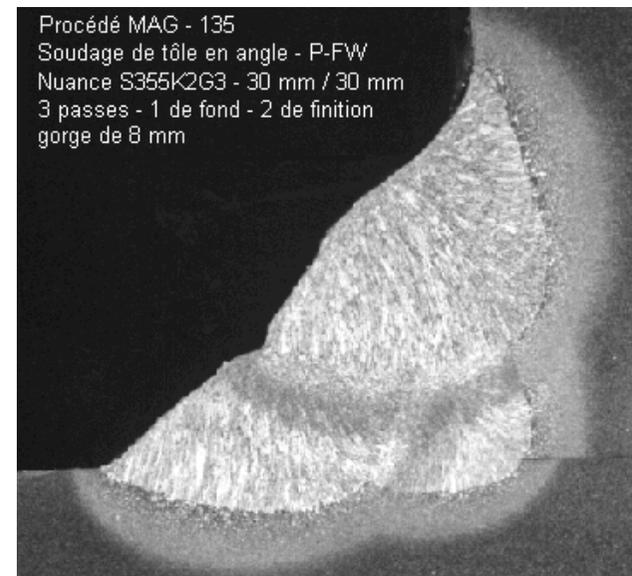
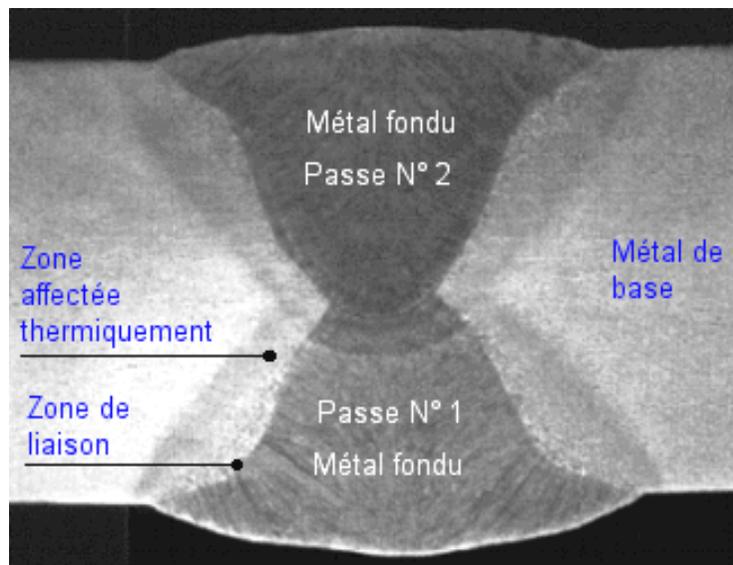
Macrographie et Micrographie

Technique de préparation commune :

- polissage grossier aux papiers abrasifs (SiC)
- polissage fin : mécanique (diamant, oxydes)
- polissage électrochimique
- attaque chimique

Macrographie

- Examen à l'œil nu ou à la loupe binoculaire après polissage + attaque



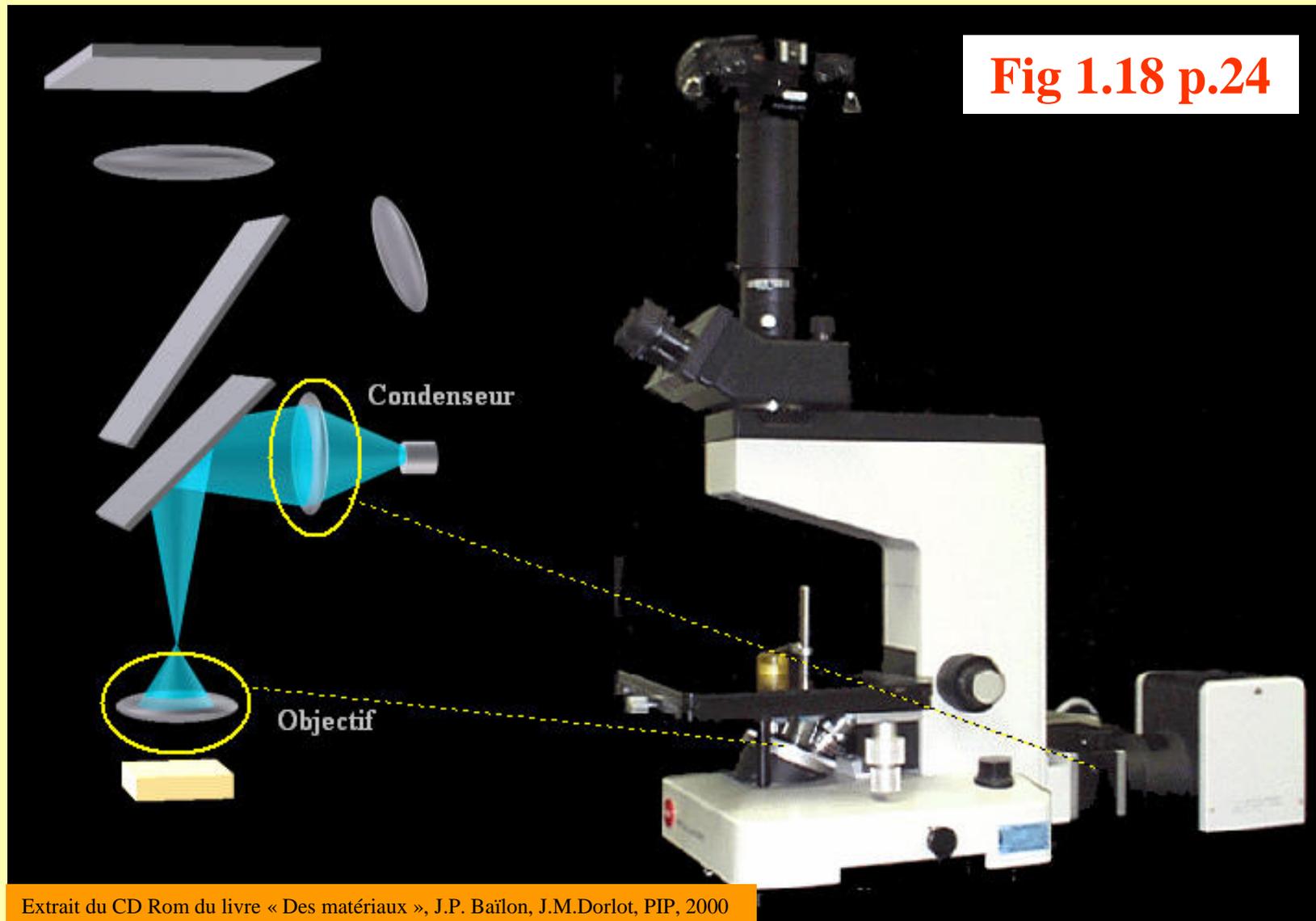
La Microscopie optique

Microscopie optique

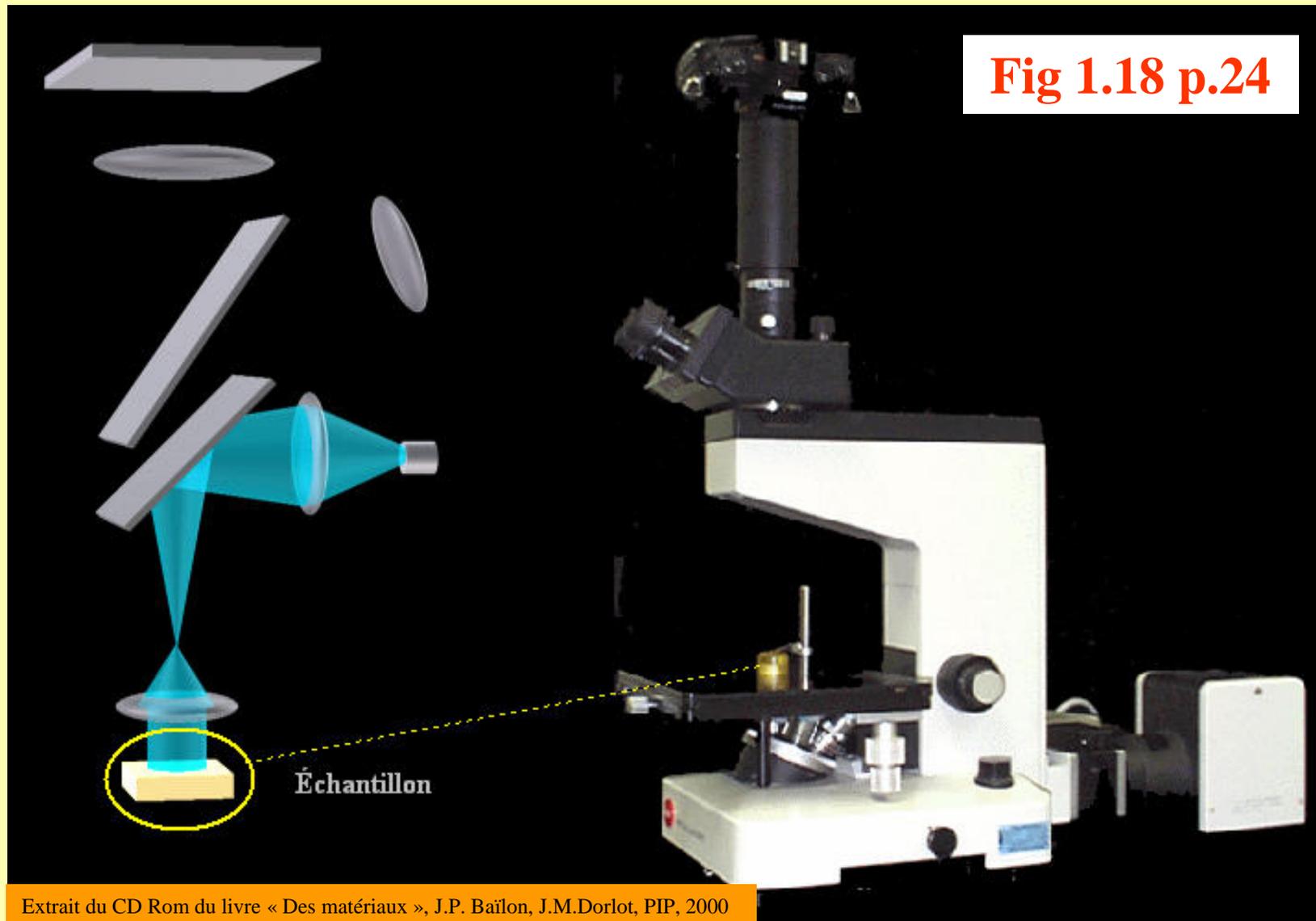
Le microscope optique :

- En science des matériaux, on travaille généralement sur des échantillons opaques
⇒ MO utilise la réflexion de la lumière
- Caractériser la microstructure

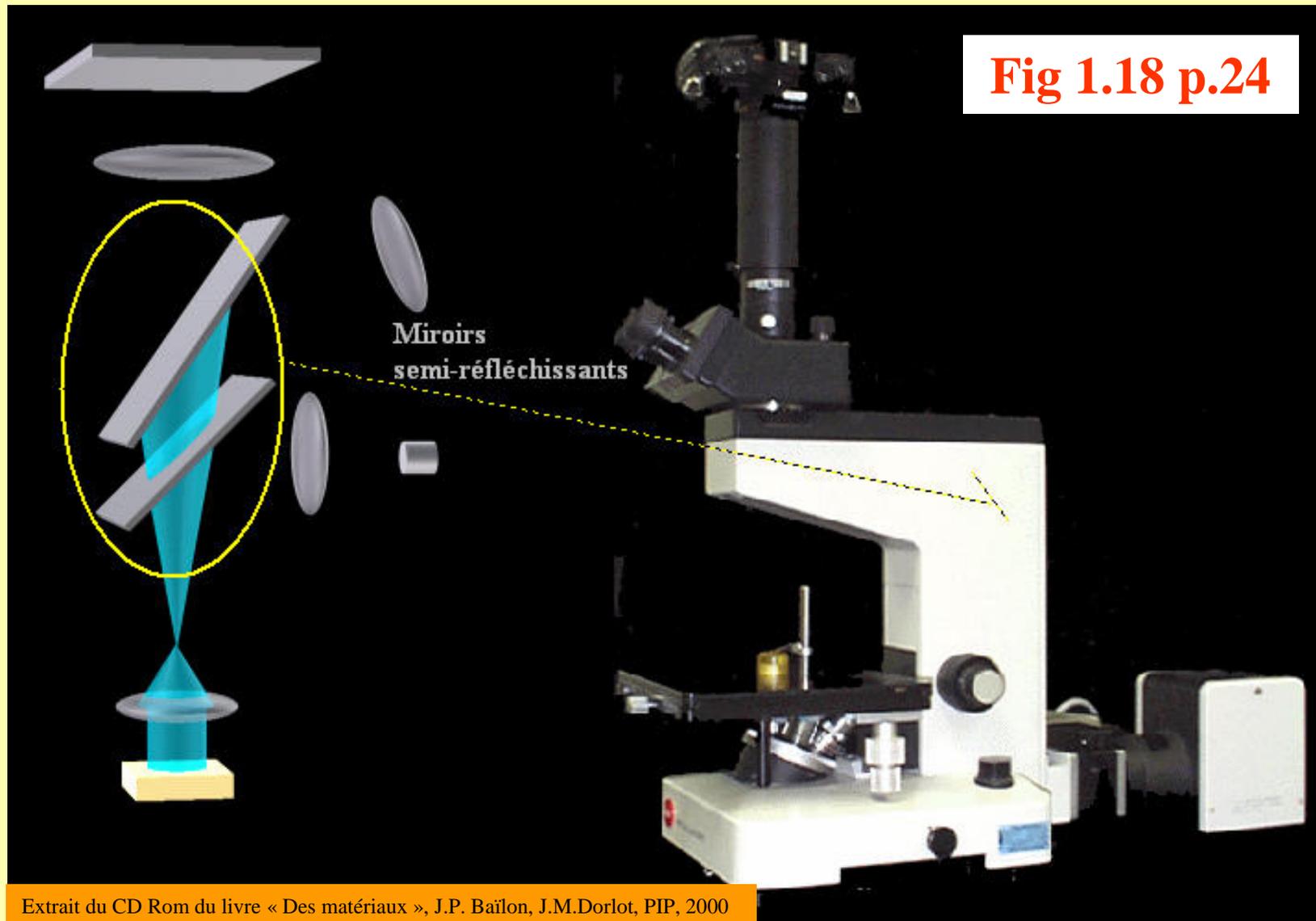
Microscopie optique



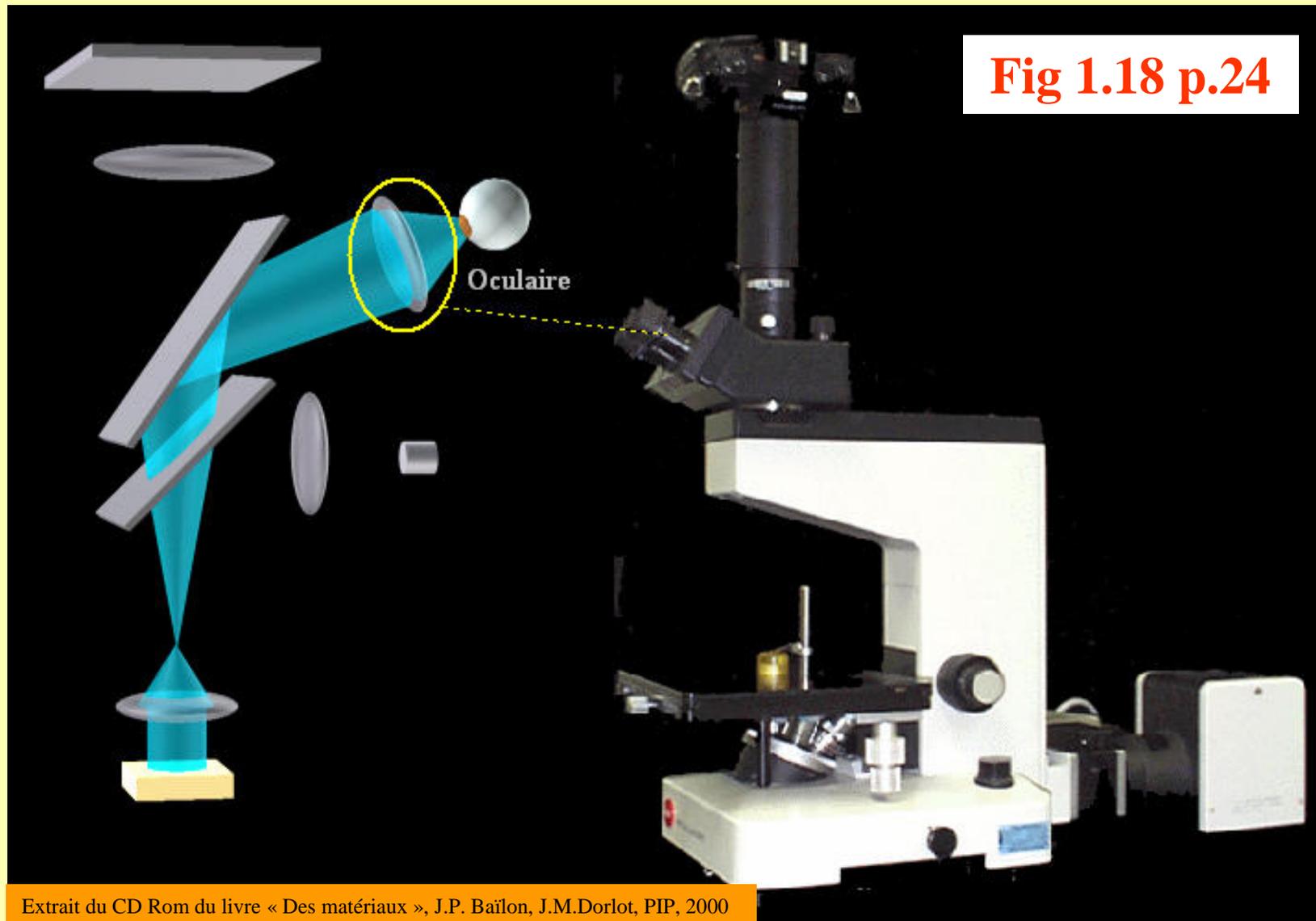
Microscopie optique



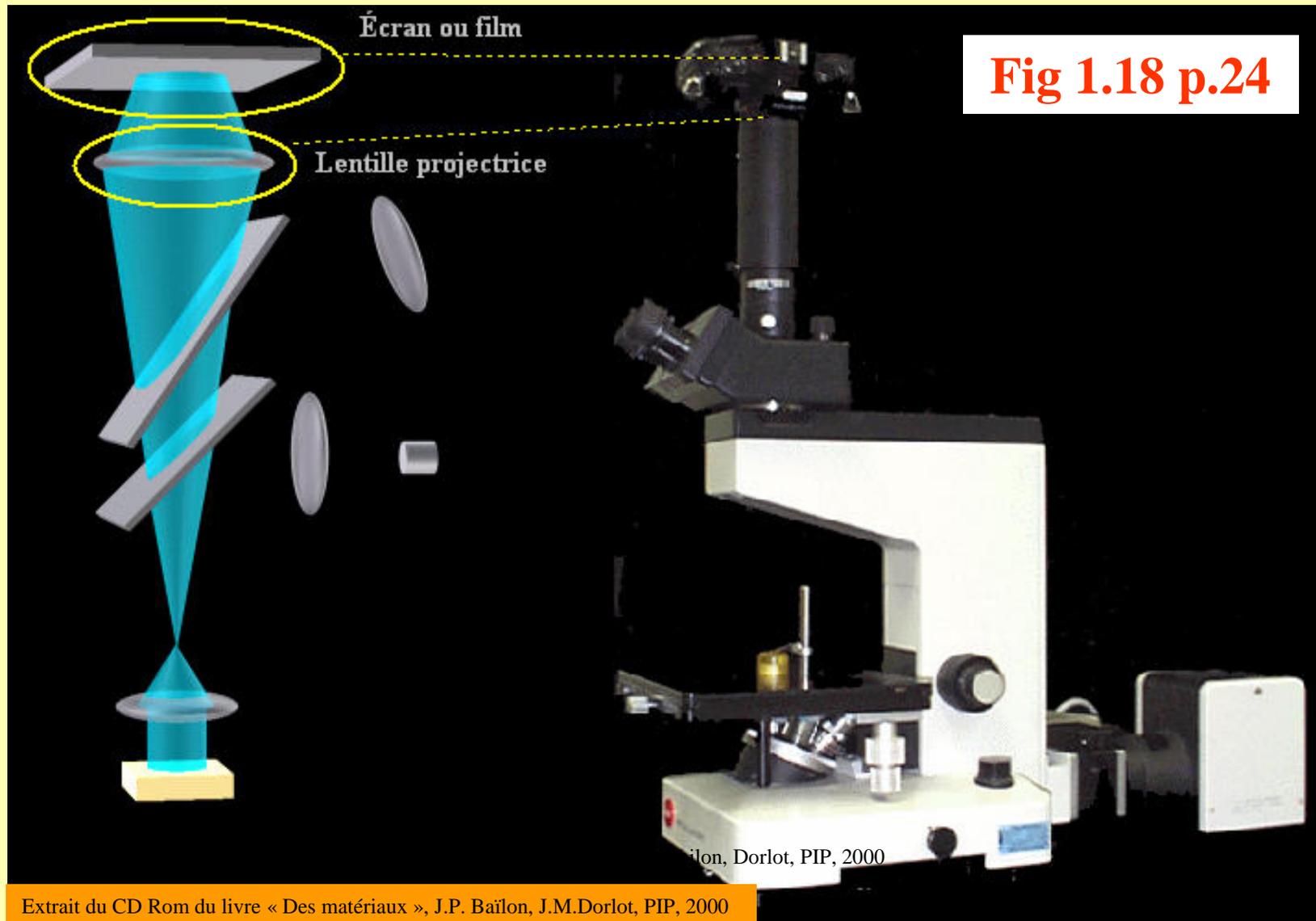
Microscopie optique



Microscopie optique

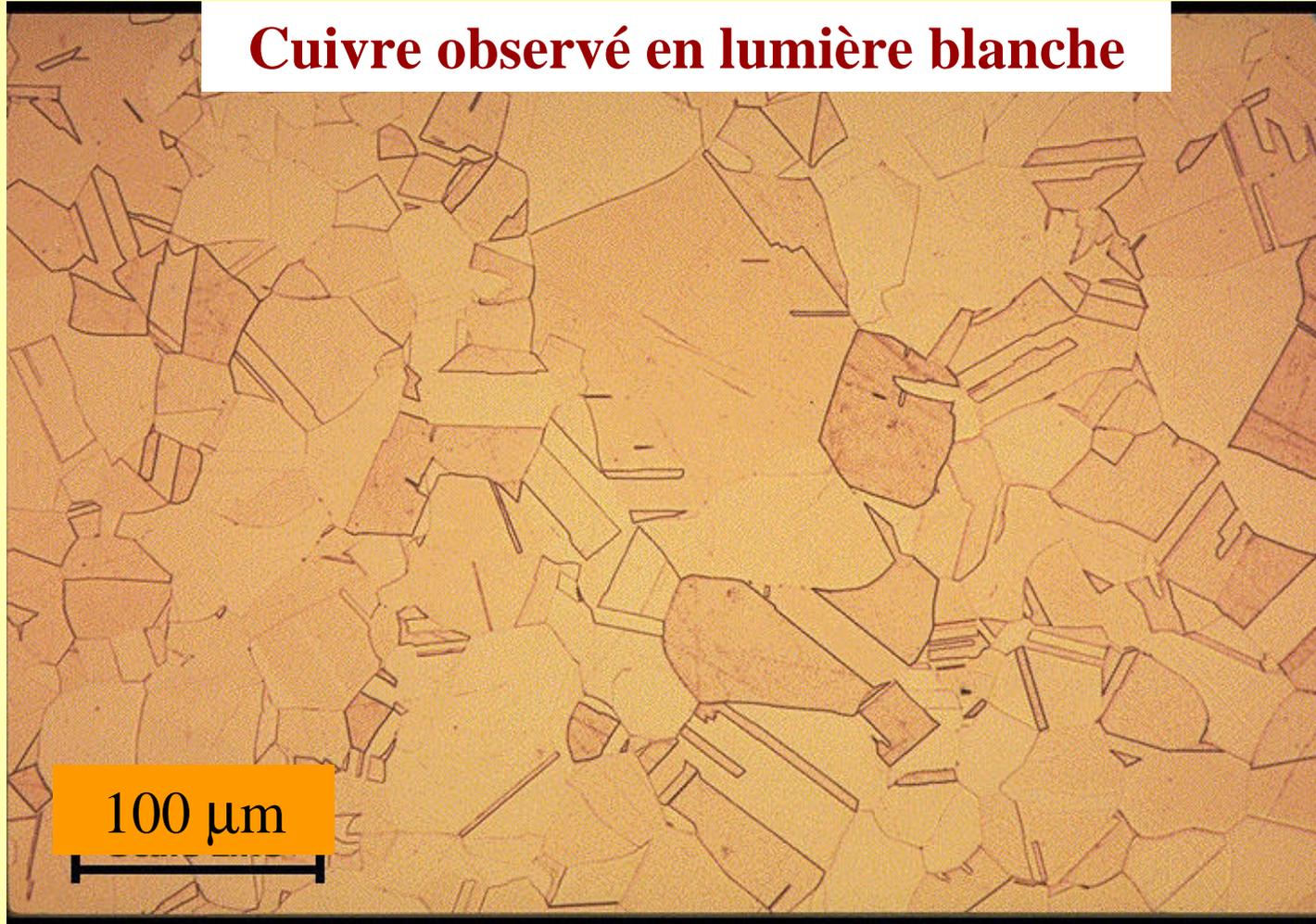


Microscopie optique



Microscopie optique

Cuivre observé en lumière blanche



100 μm

Microscopie optique

Cuivre observé en lumière blanche polarisée



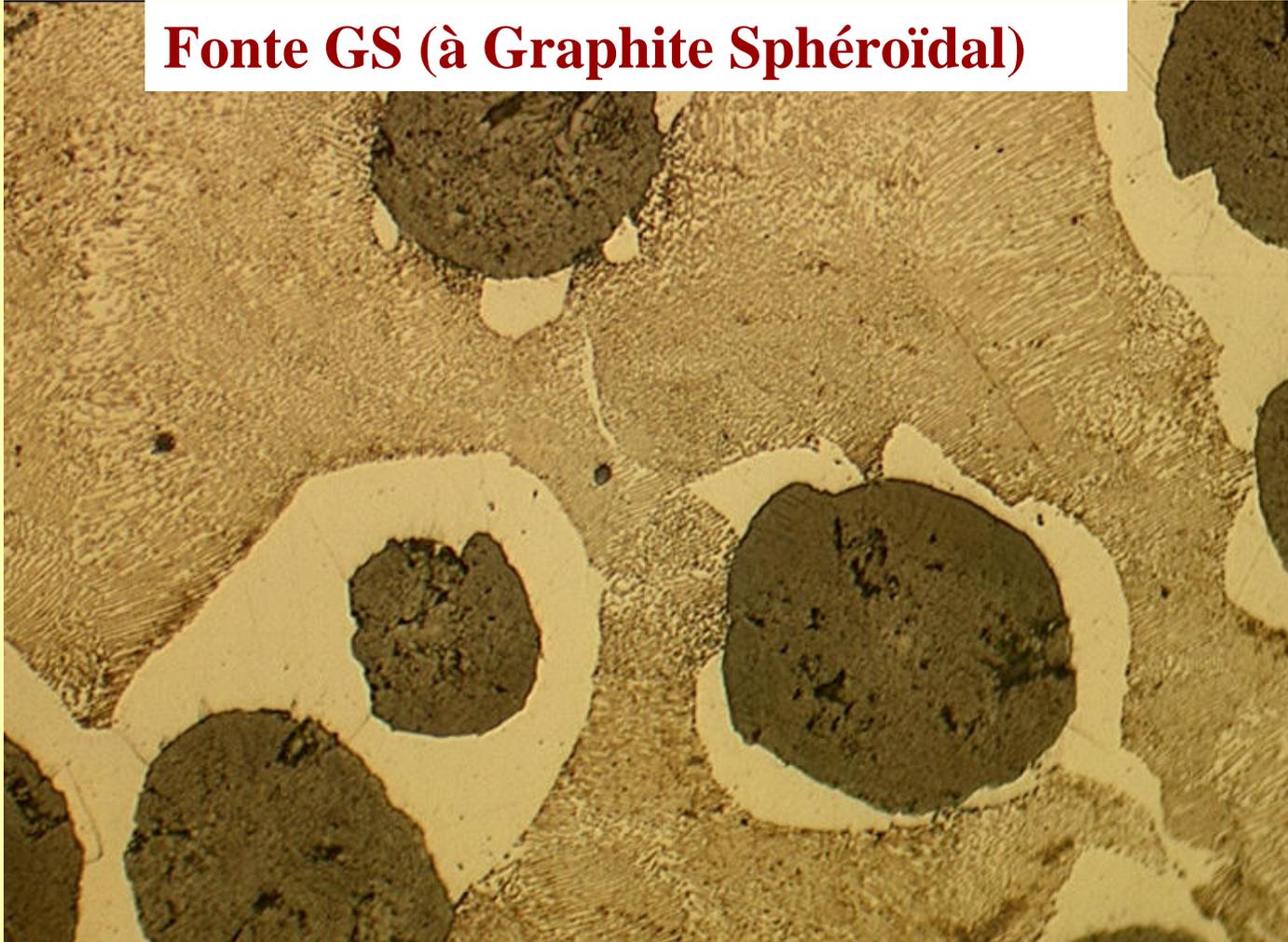
Microscopie optique

Acier observé en lumière blanche polarisée



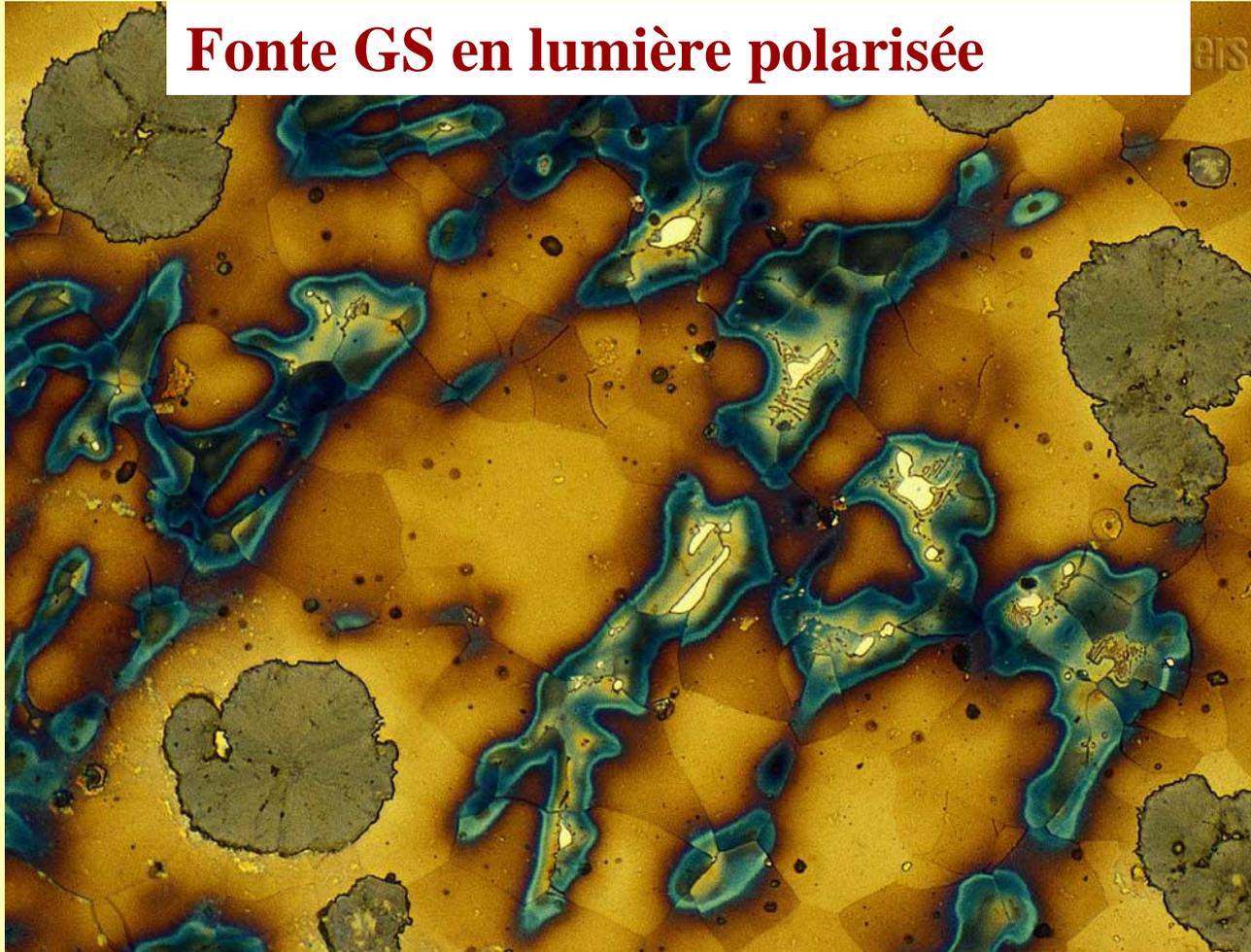
Microscopie optique

Fonte GS (à Graphite Sphéroïdal)



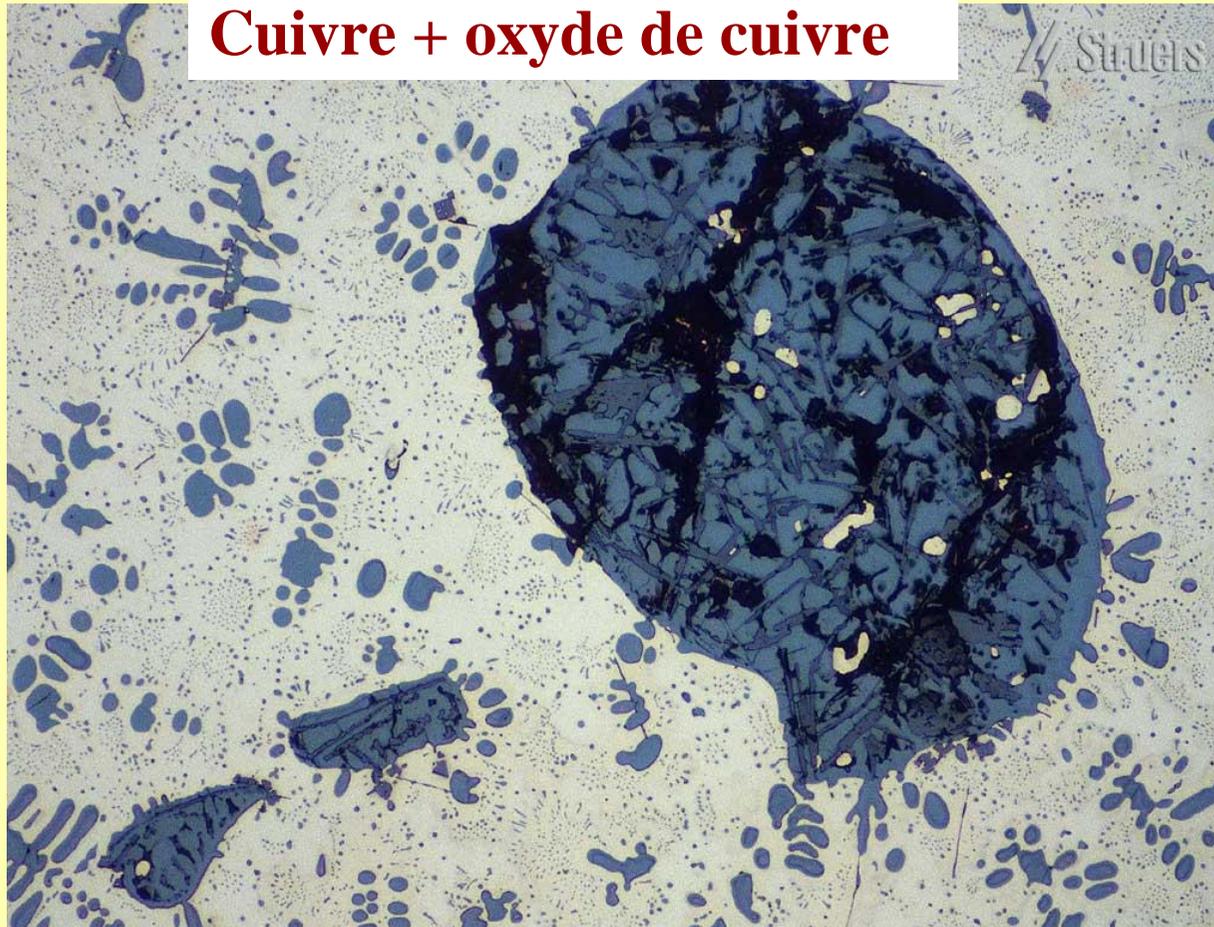
Microscopie optique

Fonte GS en lumière polarisée



Microscopie optique

Cuivre + oxyde de cuivre



Microscopie optique

- Pouvoir de résolution du MO limité par la longueur d'onde de la lumière visible :
Critère de Abbe (1893) :
Limite théorique de la résolution = $\lambda/2$
En lumière visible, aucun détail $<$ à $0,2 \mu\text{m}$ ne peut être observé
Grossissement limite = x 1000.
- Voir aussi critère de Rayleigh (Disque de Airy)

Microscopie optique

Conclusion :

- grossissement :
x 50 à x 1000
- profondeur de champ : quelques microns
- Pouvoir de résolution ultime : $0,2 \mu\text{m}$
- Particules accélérées de plus courte longueur d'onde associée permet d'augmenter le grossissement : **les électrons.**