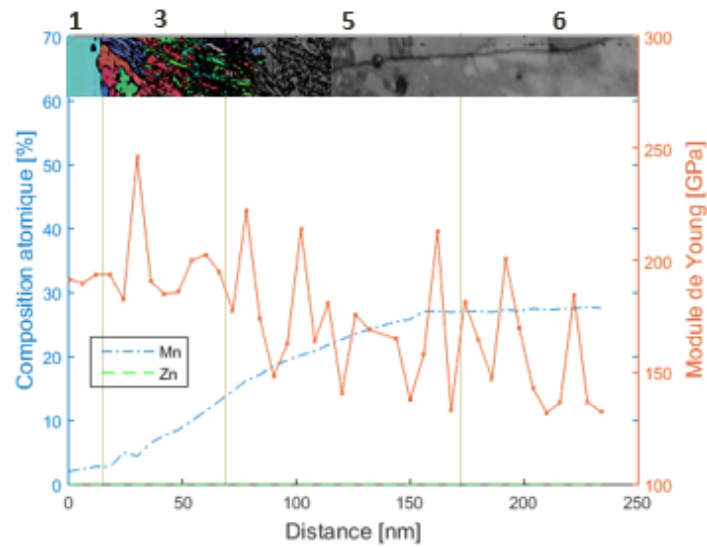
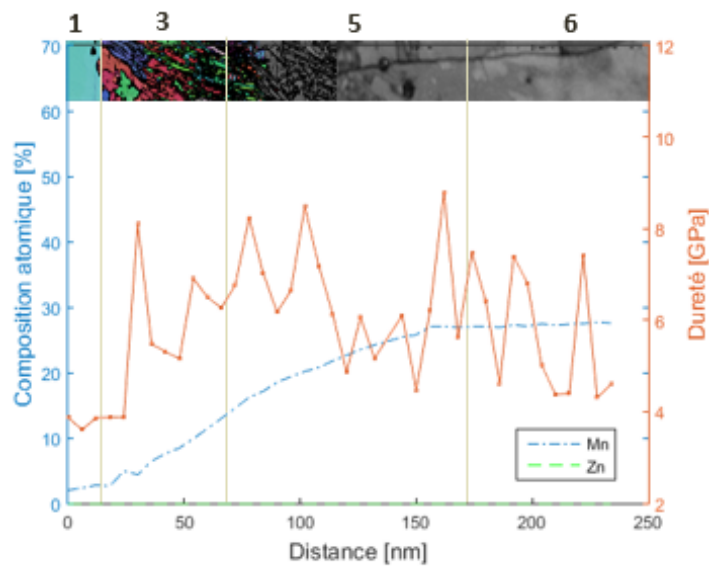


Annexe A : Nanoindentation dans le multiplet de diffusion

La variation des modules de Young et des duretés dans chaque zone du multiplet sont reprises ici. Les figures associées à la partie binaire Fe - Fe-28Mn de la zone ternaire se trouvent à la Figure 1.



(a)



(b)

FIGURE 1 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la zone d'indentation en contrôle de profondeur de la zone binaire Fe - Fe-28Mn. La microstructure associée est indiquée par une image EBSD, mettant en évidence la phase CC. 1 : zone Fe pur ; 2 : Micro 1 ; 3 : Micro 2 ; 5 : zone Fe-28Mn (HC) ; 6 : zone Fe-28Mn (CFC). Profil de nanoindentation réalisé avec un contrôle en profondeur (entre 30 et 50 nm).

La variation des modules de Young et des duretés mesurées dans la zone binaire Fe-20Mn - Zn est présentée ici. Les modules de Young et dureté mesurés dans la première et dans la deuxième zone binaire se trouvent aux Figures 3 et 2.

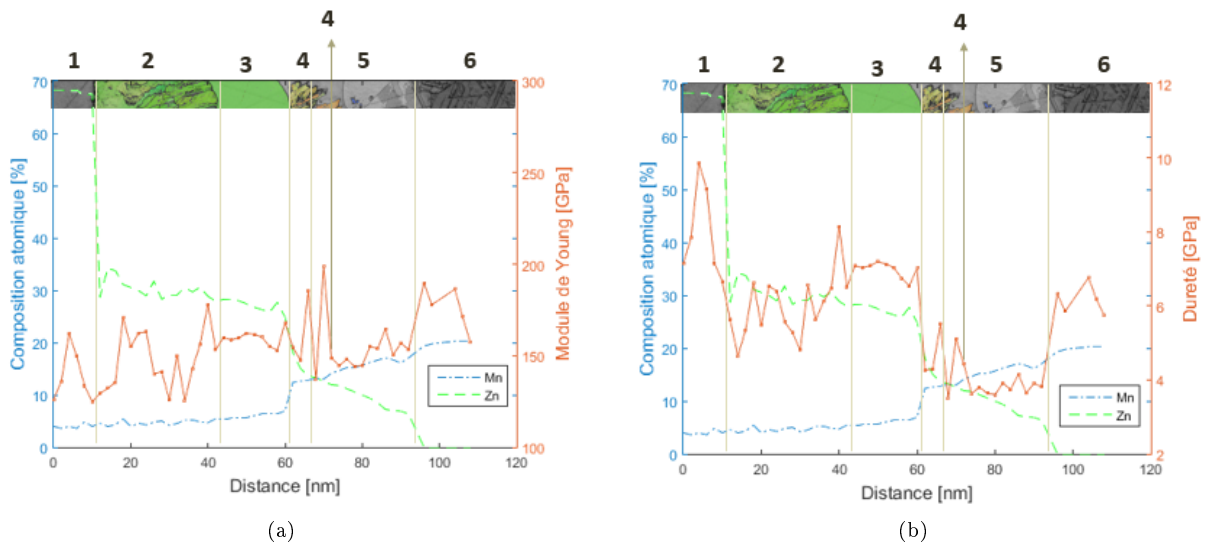


FIGURE 2 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la première zone d'indentation de la zone binaire Fe-20Mn - Zn. La microstructure associée est indiquée par une image EBSD, mettant en évidence la phase CC. 1 : Diff 2-b Fe-20Mn - Zn ; 2 : Microstructure lamellaire dans Diff 3-b Fe-20Mn - Zn (CC) ; 3 : Grands grains quasiment homogènes (comportant tout de même quelques globules de seconde phase riche en Zn à certains endroits) dans Diff 3-b Fe-20Mn - Zn (CC) ; 4 : Microstructure lamellaire stabilisée après les grands grains quasiment homogènes (CC) ; 5 : Diff 4-b Fe-20Mn - Zn (CFC) ; 6 : Fe-20Mn (HC).

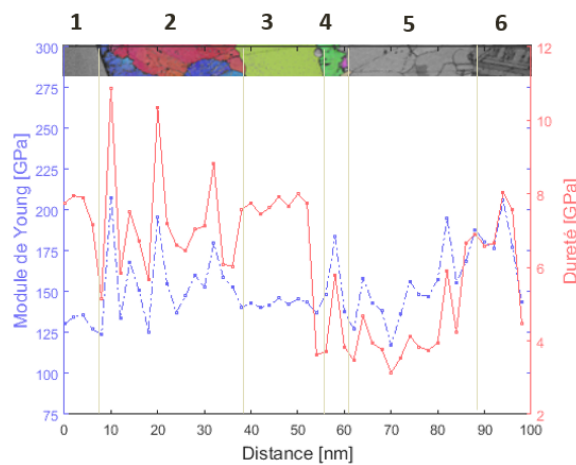


FIGURE 3 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la deuxième zone d'indentation de la zone binaire Fe-20Mn - Zn (voir Figure ?? dans la section ??). La microstructure associée est indiquée par une image EBSD, mettant en évidence la phase CC.

La variation des modules de Young et des duretés mesurées au point ternaire est représentée à la Figure 4.

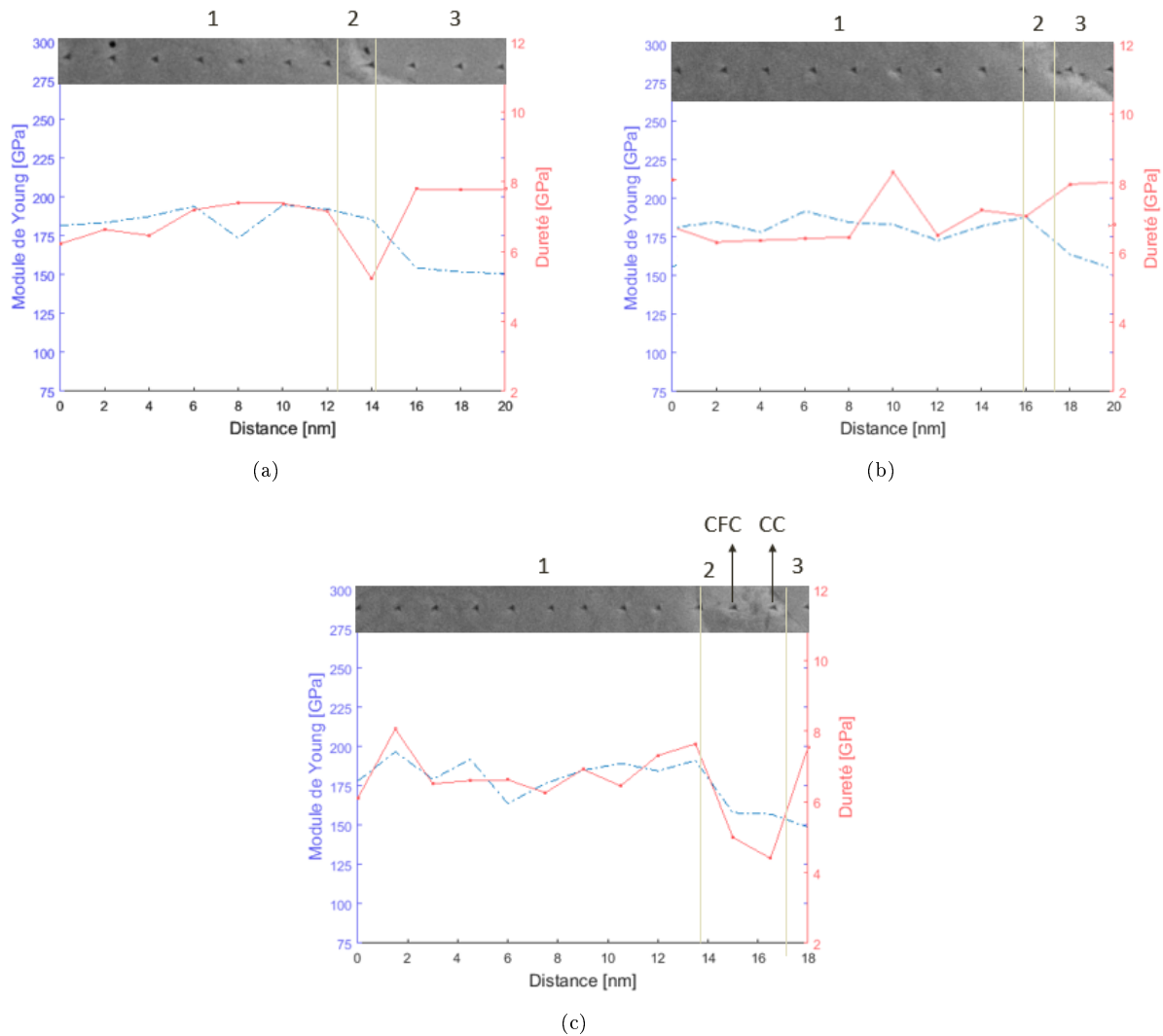


FIGURE 4 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la partie binaire Fe-28Mn - Zn de la zone ternaire du multiplet, au point ternaire. La microstructure associée est indiquée par une image SEM, mettant en évidence la position des indents. (a) Profil 1 (b) Profil 2 (c) Profil 3 : le premier indente dans la zone (2) se trouve dans une phase CFC alors que le deuxième indente dans la zone (2) se trouve dans une phase CC, stabilisée dans le liseré. 1 : Diff 2-b Fe-20Mn - Zn; 2 : Microstructure lamellaire dans Diff 3-b Fe-20Mn - Zn (CC); 3 : Grands grains quasiment homogènes (comportant tout de même quelques globules de seconde phase riche en Zn à certains endroits) dans Diff 3-b Fe-20Mn - Zn (CC); 4 : Microstructure lamellaire stabilisée après les grands grains quasiment homogènes (CC); 5 : Diff 4-b Fe-20Mn - Zn (CFC); 6 : Fe-20Mn (HC).

La moyenne des modules de Young et des duretés mesurées dans la partie binaire Fe-28Mn - Zn de la zone ternaire sont représentées ici. Trois sous-zones sont analysées : une première zone de diffusion proche du point ternaire, une seconde zone de diffusion plus éloignée du point ternaire et la région centrée sur le liseré Diff 4. Les figures correspondantes sont respectivement les Figures 5, 6 et 7.

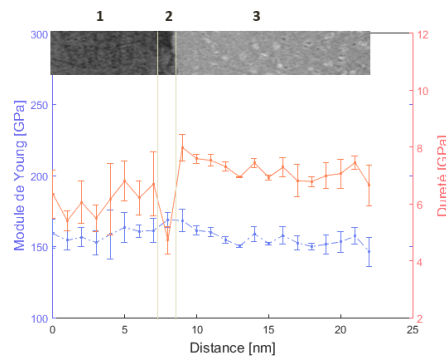


FIGURE 5 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la partie binaire Fe-28Mn - Zn de la zone ternaire du multiplet, près du point ternaire. La microstructure associée est indiquée par une image SEM. 1 : Fe-28Mn (HC) ; 2 : Diff 4-t (Liseré CFC) ; 3 : Diff 3-t (CC biphasé globulaire).

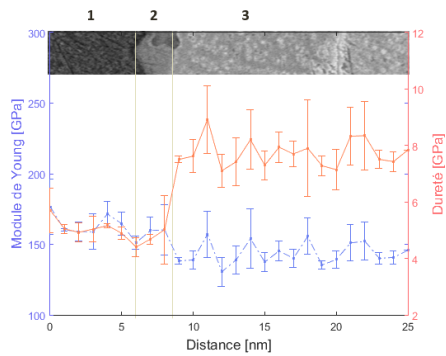


FIGURE 6 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la partie binaire Fe-28Mn - Zn de la zone ternaire du multiplet, de manière plus éloigné du point ternaire que le profil à la Figure 5. La microstructure associée est indiquée par une image SEM. 1 : Fe-28Mn (HC) ; 2 : Diff 4-t (Liseré CFC) ; 3 : Diff 3-t (CC biphasé globulaire).

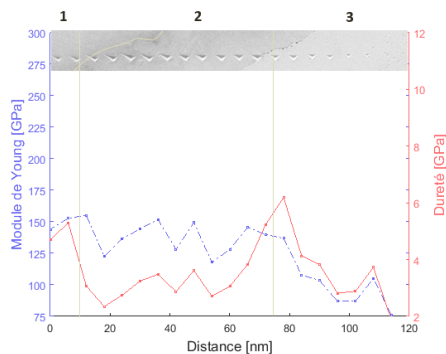


FIGURE 7 – Variation du module de Young et de la dureté mesurée par nanoindentation dans la partie binaire Fe-28Mn - Zn de la zone ternaire du multiplet, autour du liseré Diff 4. La microstructure associée est indiquée par une image SEM, mettant en évidence la position des indents. 1 : Fe-28Mn (HC) ; 2 : Diff 4-t (Liseré CFC) ; 3 : Diff 3-t (CC biphasé globulaire).