



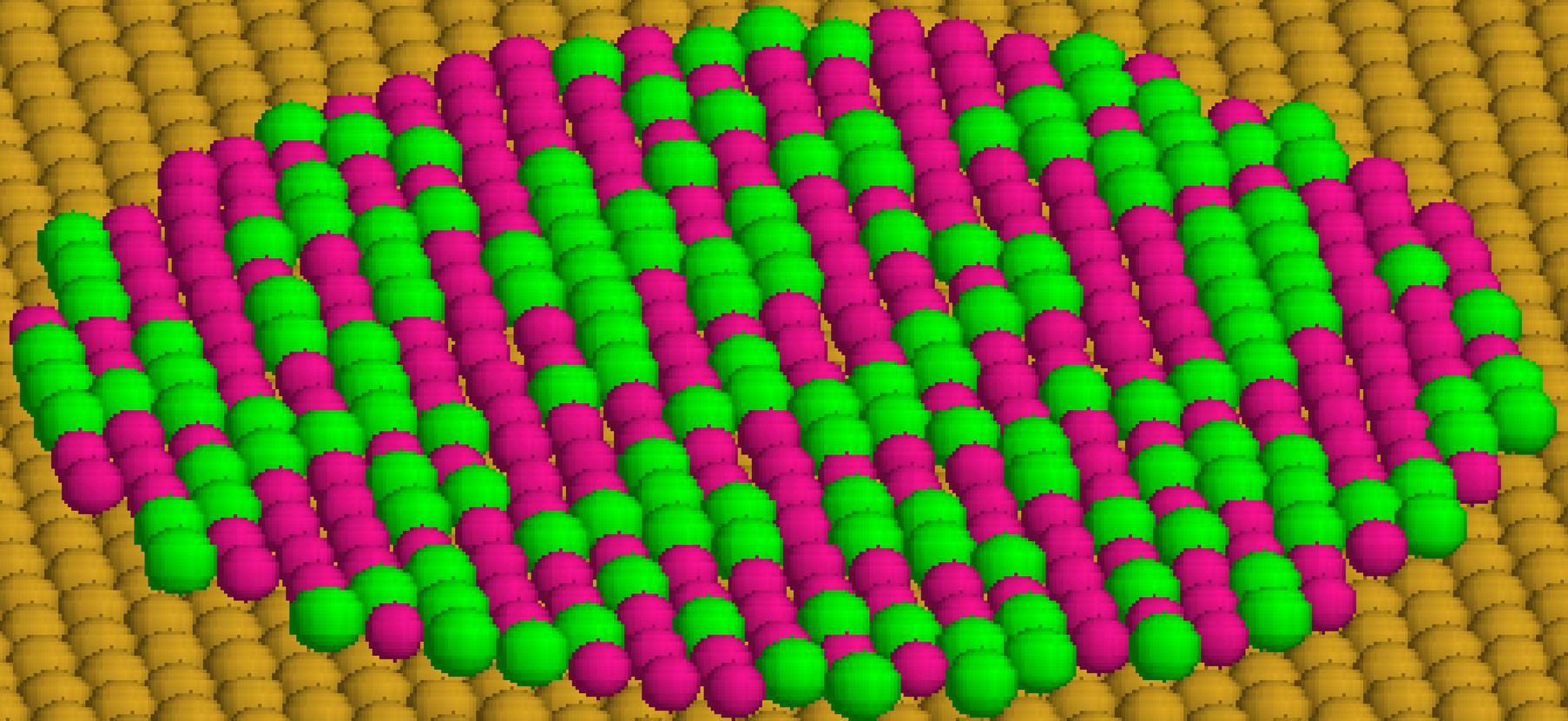
NANOPARTICULES (BI)MÉTALLIQUES SUPPORTÉES

F. SCHEURER, C. GOYHENEX, H. BULOU, V. SPEISSER, M. ROMEO, IPCMS, STRASBOURG

N. MOREAU, V. REPAIN, S. ROUSSET, MPQ, PARIS

E. OTERO, P. OHRESSER, SYNCHROTRON-SOLEIL, GIF-SUR-YVETTE

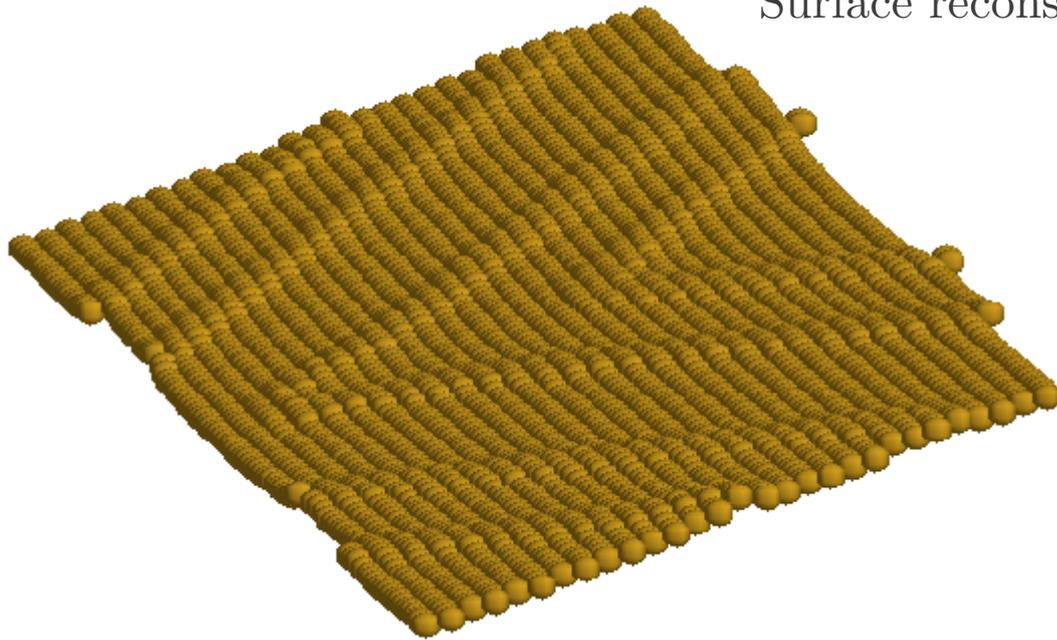
Un exemple de nano-alliage supporté : PdCo/Au(111)



Exemples de surfaces nanostructurées :

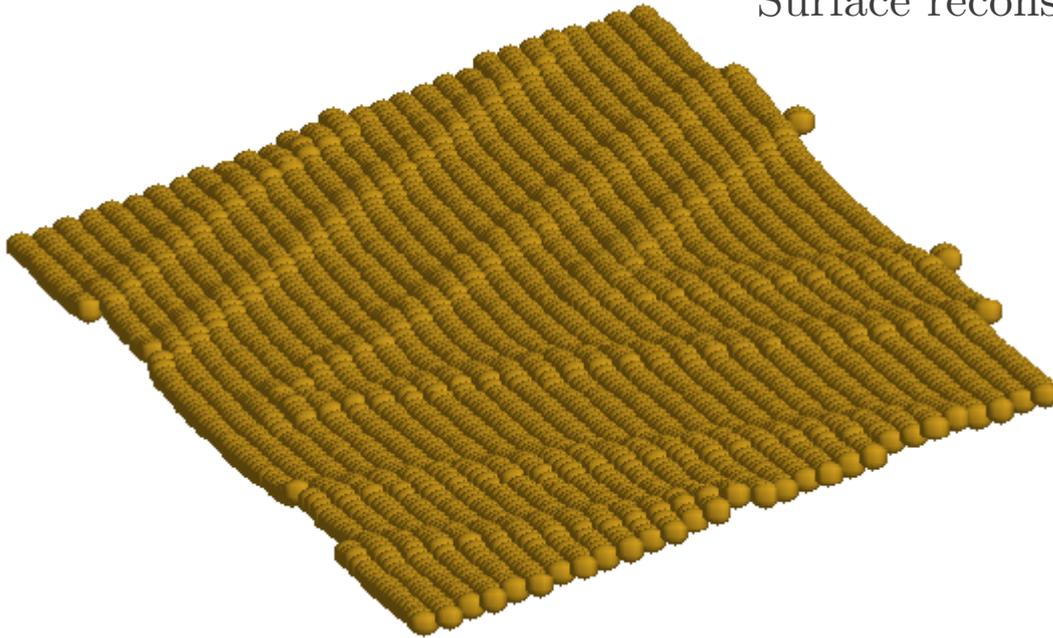
Exemples de surfaces nanostructurées :

Surface reconstruites (chevron de Au(111))

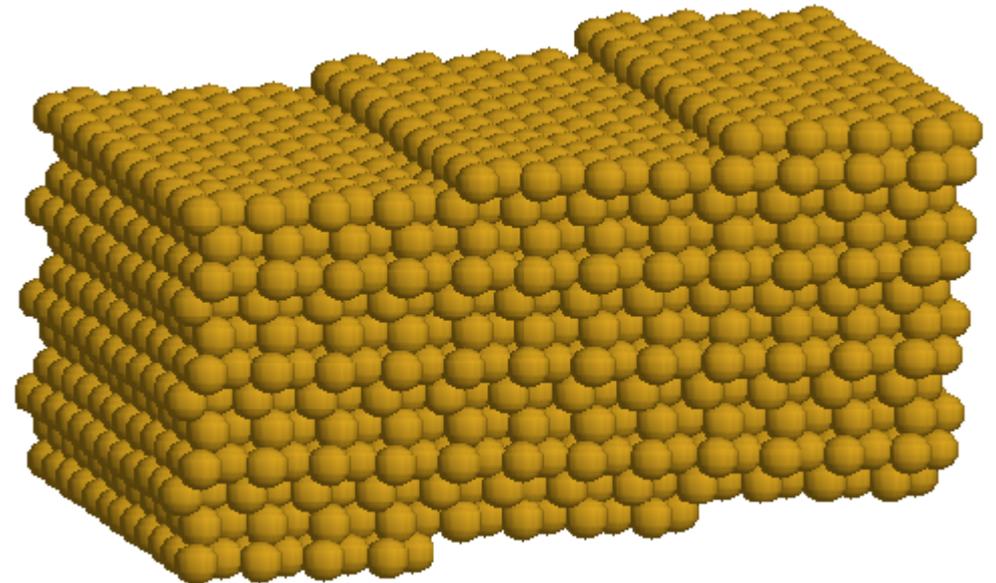


Exemples de surfaces nanostructurées :

Surface reconstruites (chevron de Au(111))

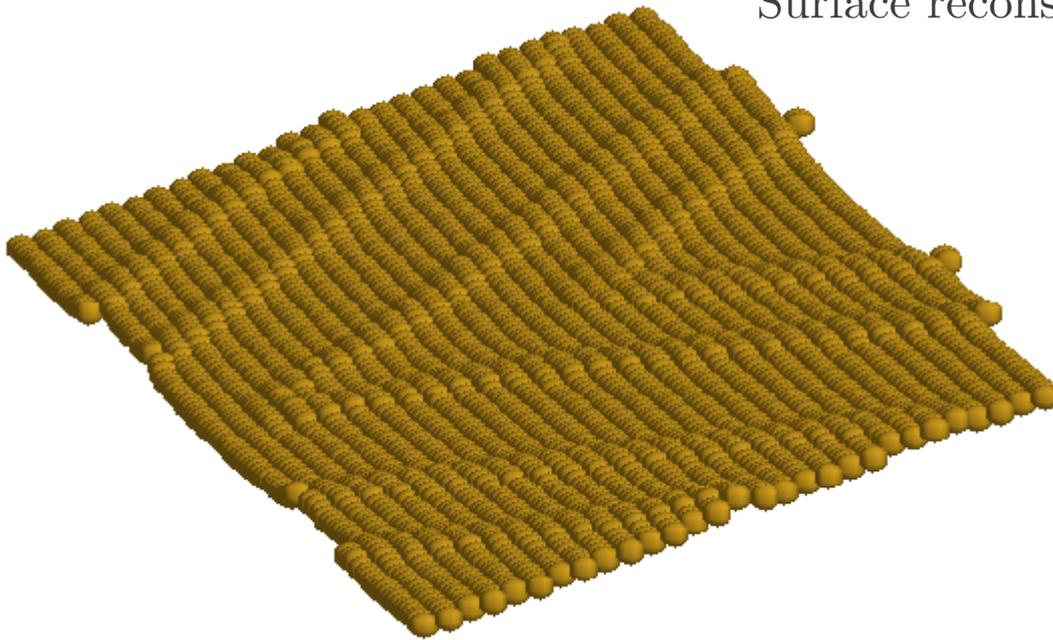


Surface vicinale

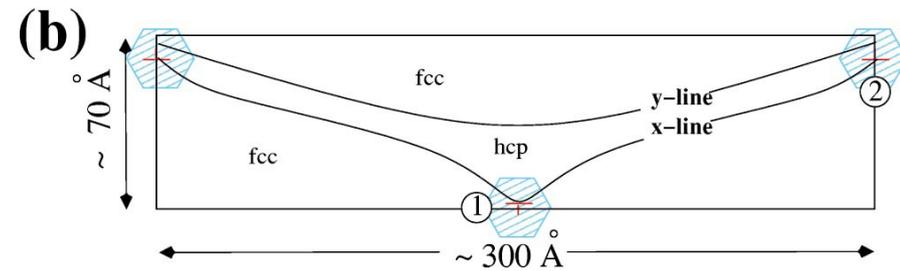
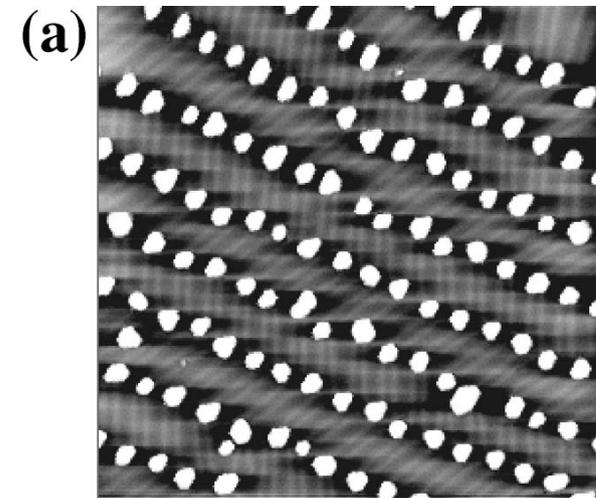


Nucléation préférentielle :

Surface reconstruites (chevron de Au(111))



Dépôt de Cobalt



I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

I.1 – Les guides d'ondes plasmoniques

II.2 – L'anisotropie magnétique

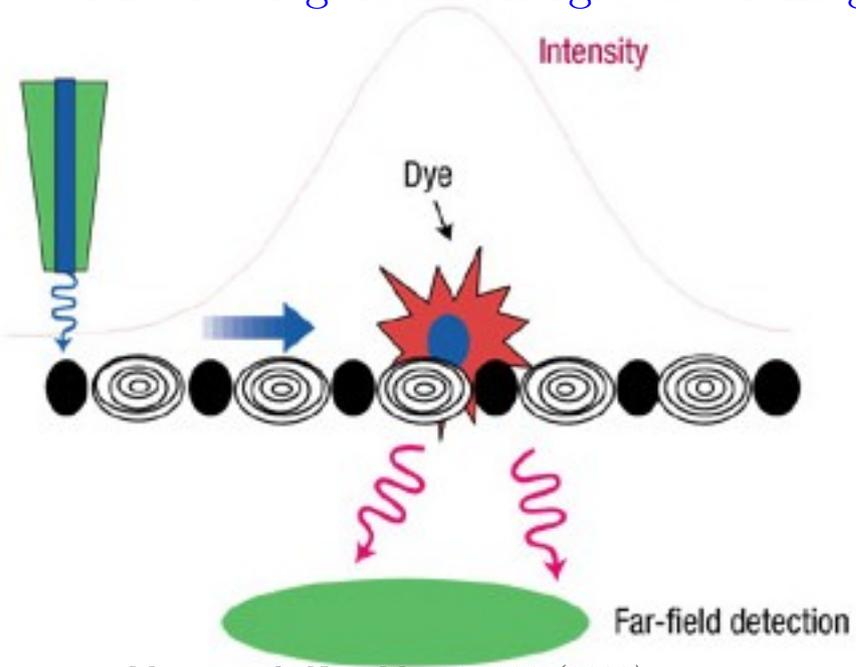
II - Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

I.1 - Pour guider l'énergie électromagnétique

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

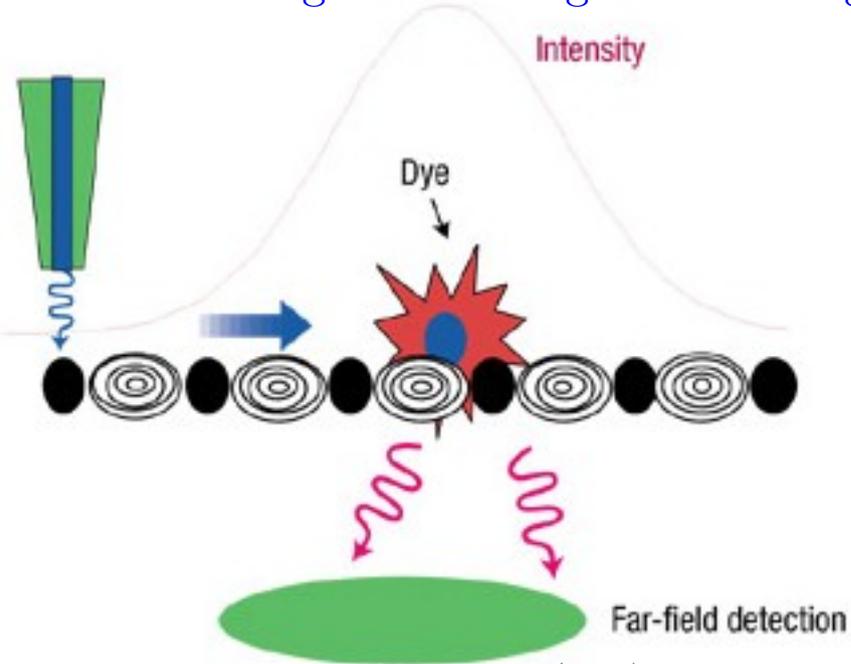
I.1 - Pour guider l'énergie électromagnétique



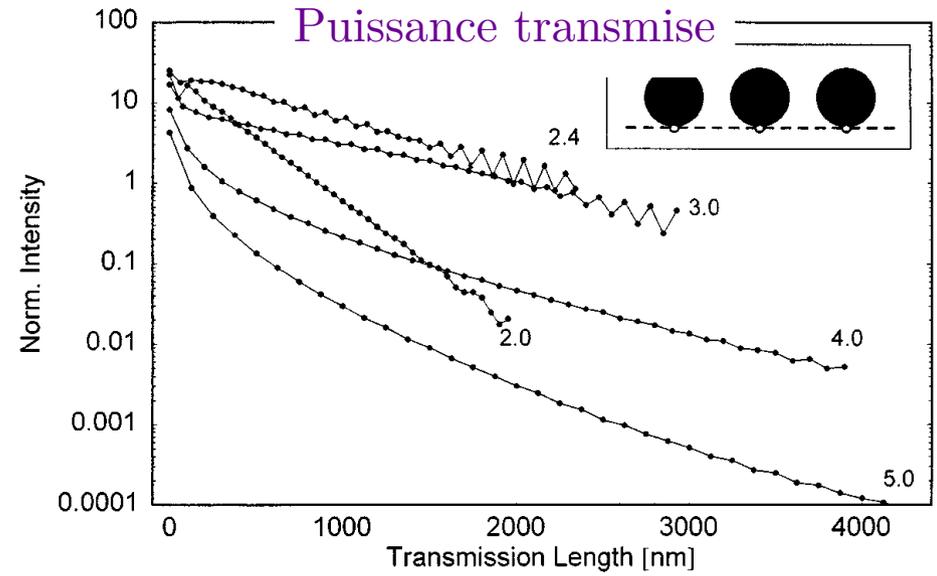
Maier et al, Nat. Mat. 2, 229 (2003)

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

I.1 - Pour guider l'énergie électromagnétique



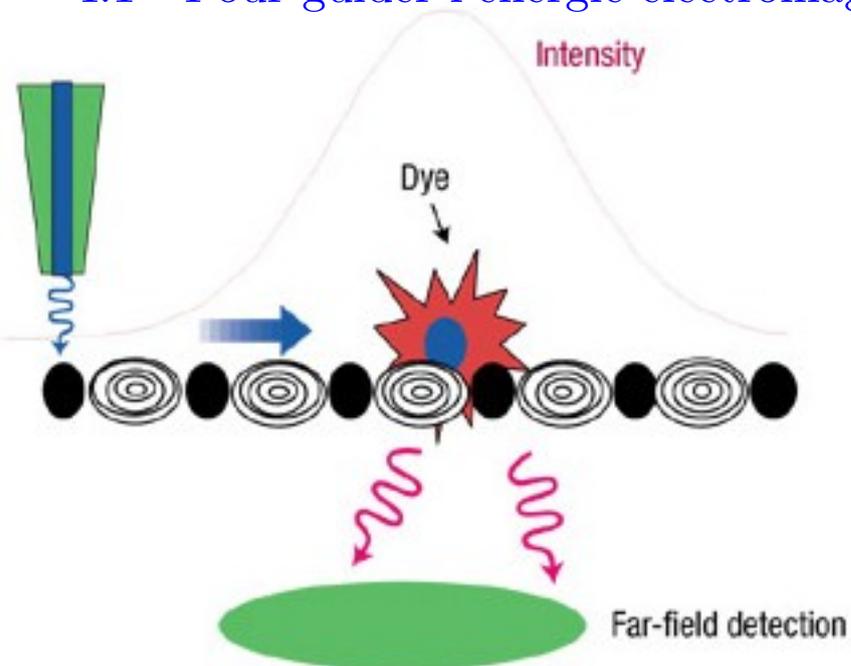
Maier et al, Nat. Mat. 2, 229 (2003)



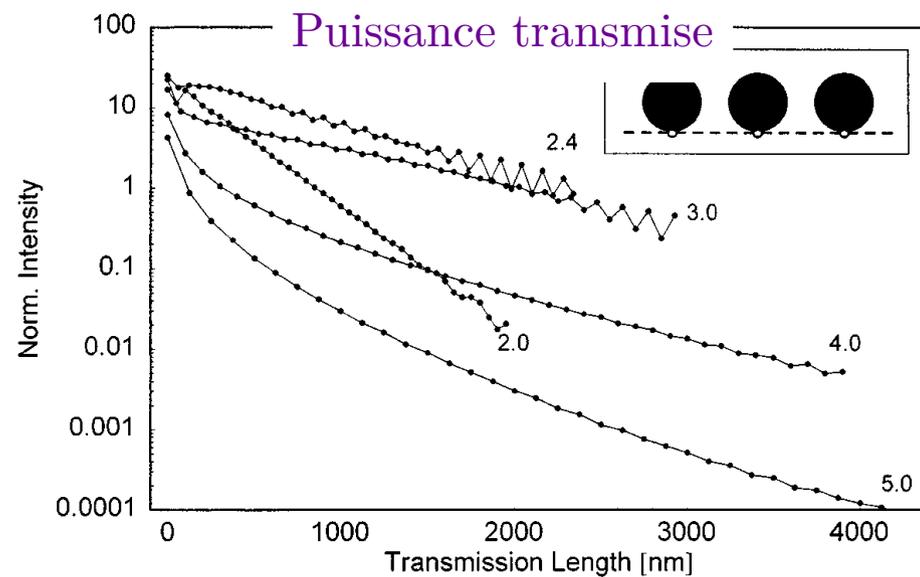
Quinten et al, Opt. Lett. 23, 1331 (1998)

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

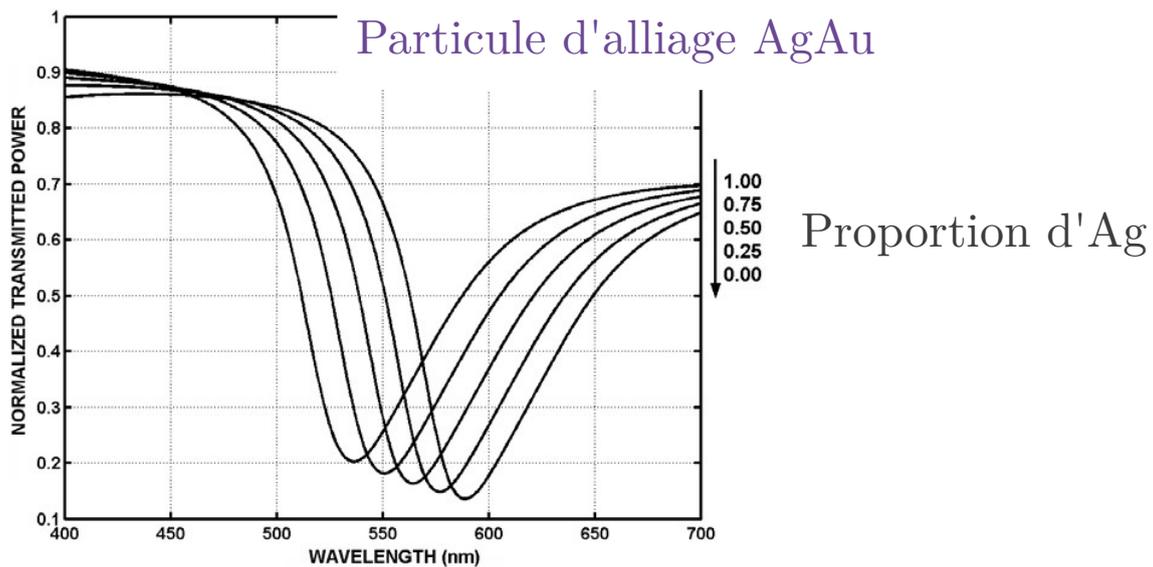
I.1 - Pour guider l'énergie électromagnétique



Maier et al, Nat. Mat. 2, 229 (2003)



Quinten et al, Opt. Lett. 23, 1331 (1998)



Sharma and Gupta, Nanotechnology 17, 124 (2006)

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

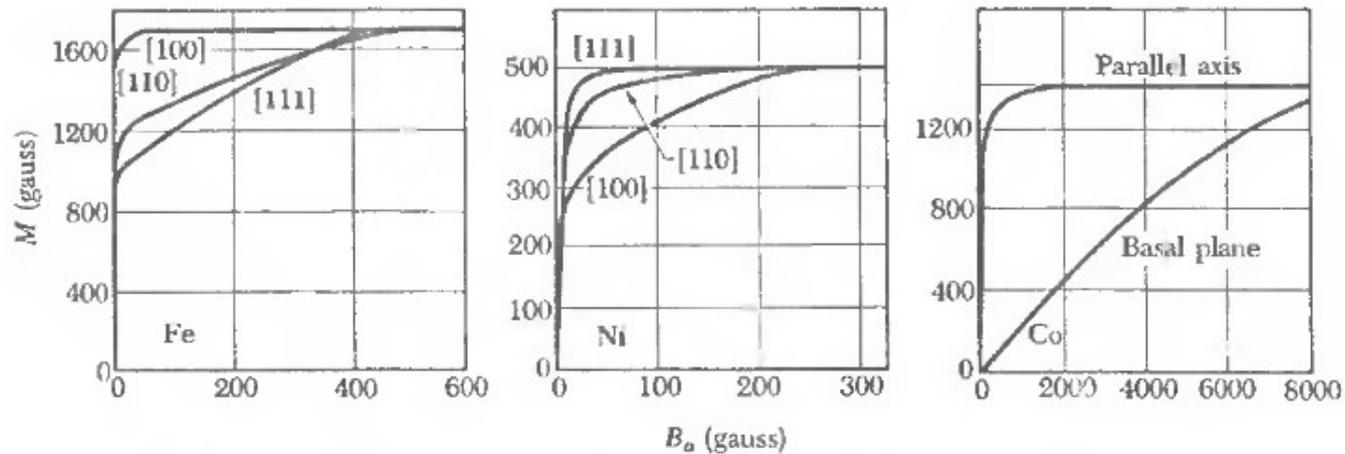
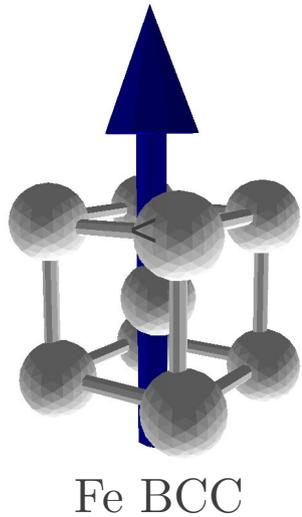
I.2 - Pour stocker de l'information

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

I.2 - Pour stocker de l'information

Anisotropie magnétique

C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics"



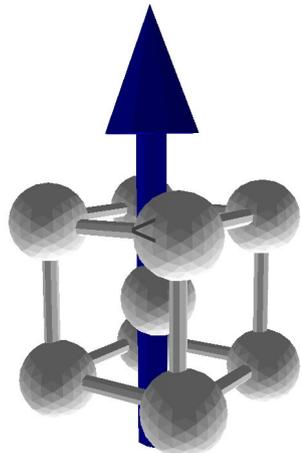
Energie d'anisotropie magnétique $E_a = K.V$

I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

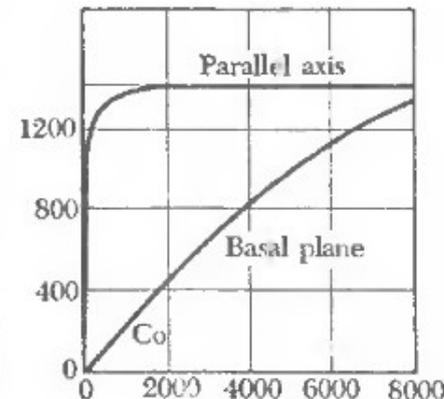
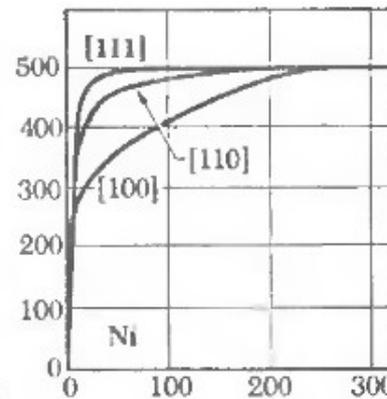
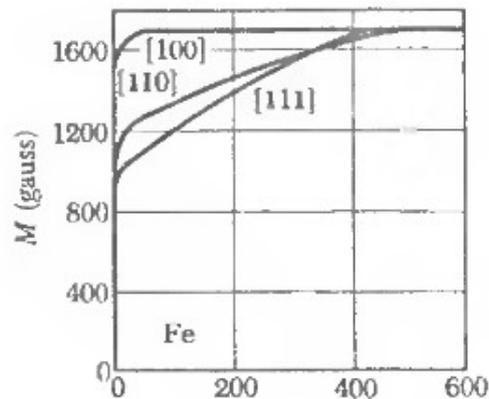
I.2 - Pour stocker de l'information

Anisotropie magnétique

C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics"

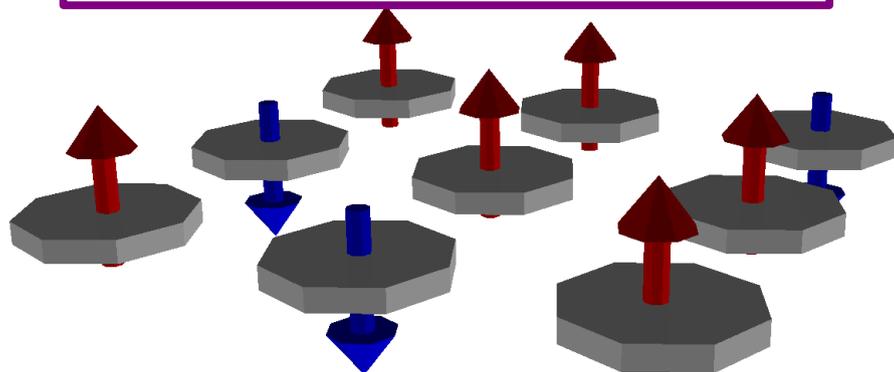


Fe BCC



Energie d'anisotropie magnétique $E_a = K.V$

Enregistrement magnétique perpendiculaire

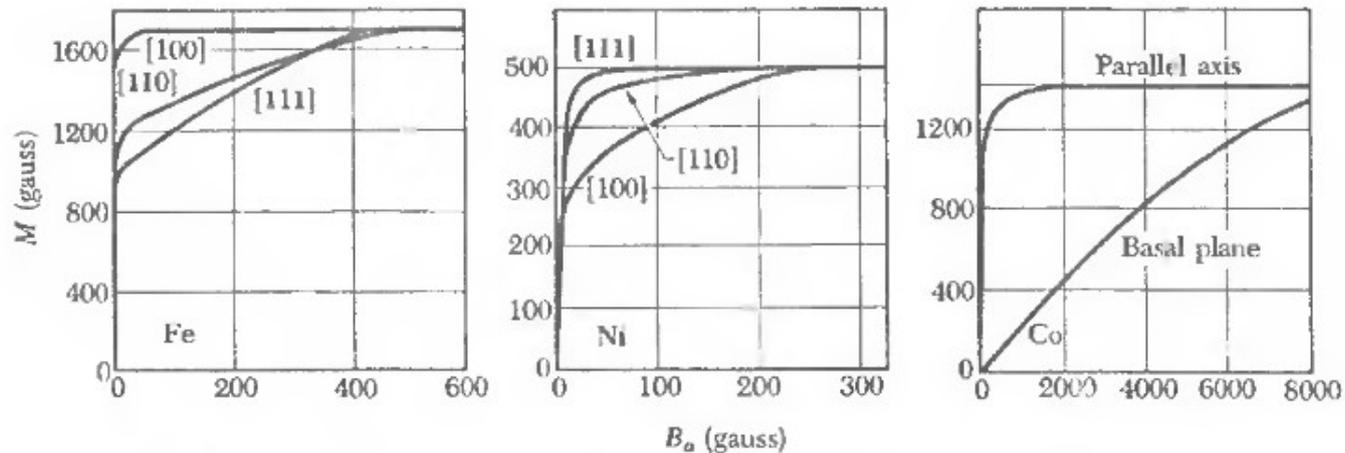
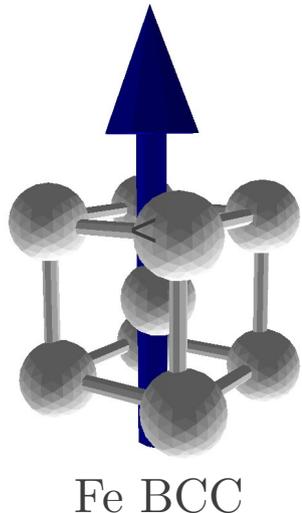


I - Les nanoalliages métalliques : pourquoi faire ?

I.2 - Pour stocker de l'information

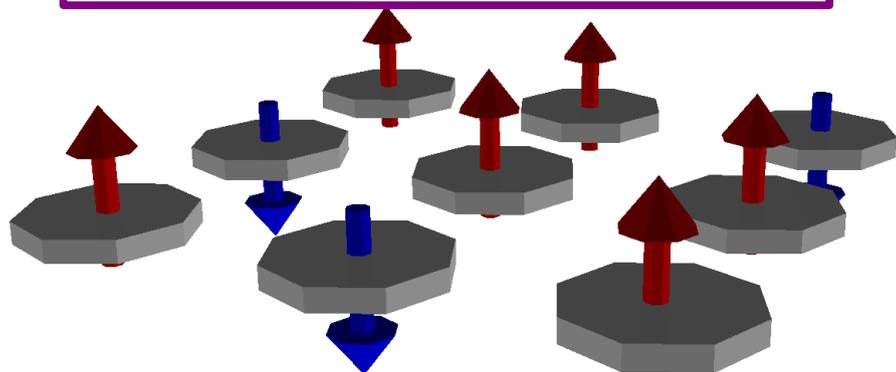
Anisotropie magnétique

C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics"

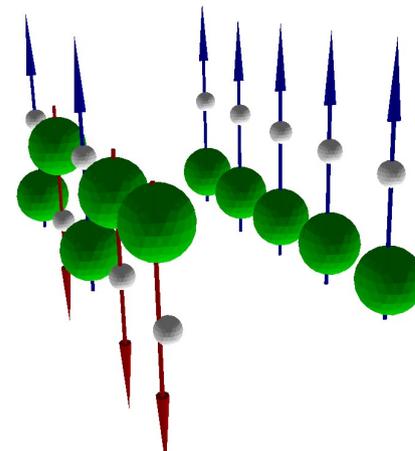


Energie d'anisotropie magnétique $E_a = K \cdot V$

Enregistrement magnétique perpendiculaire



Comment augmenter K ?

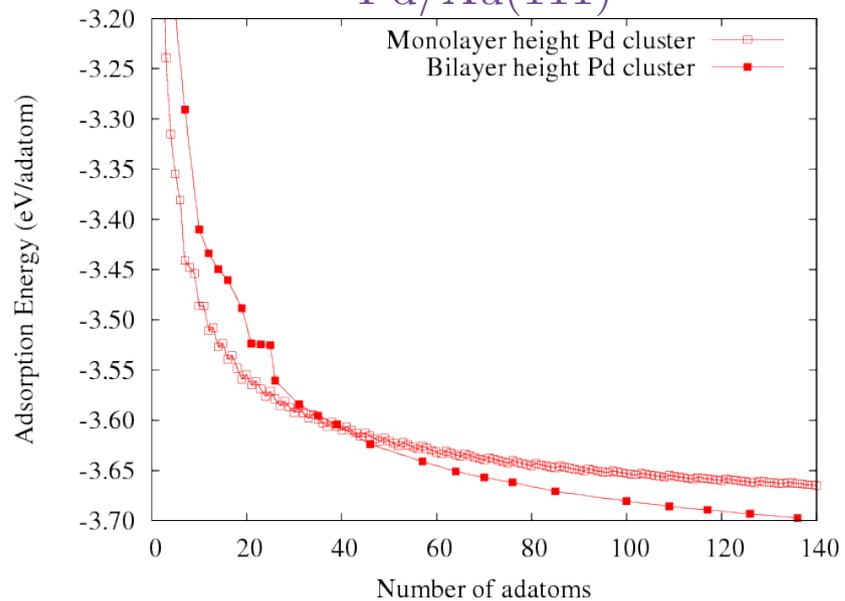


II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

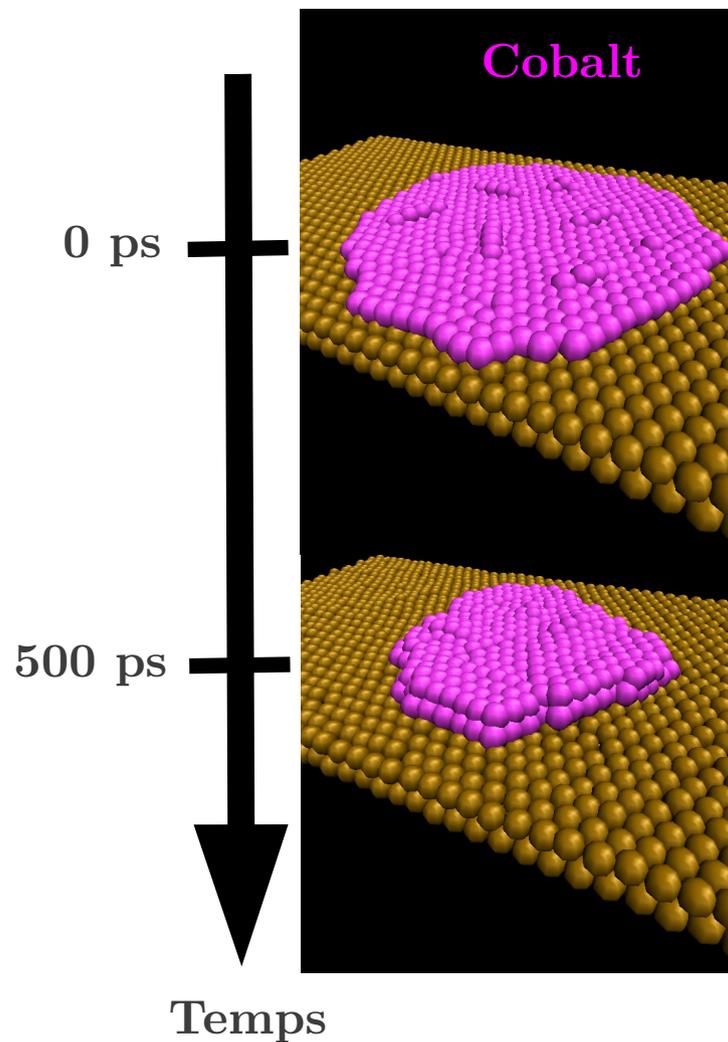
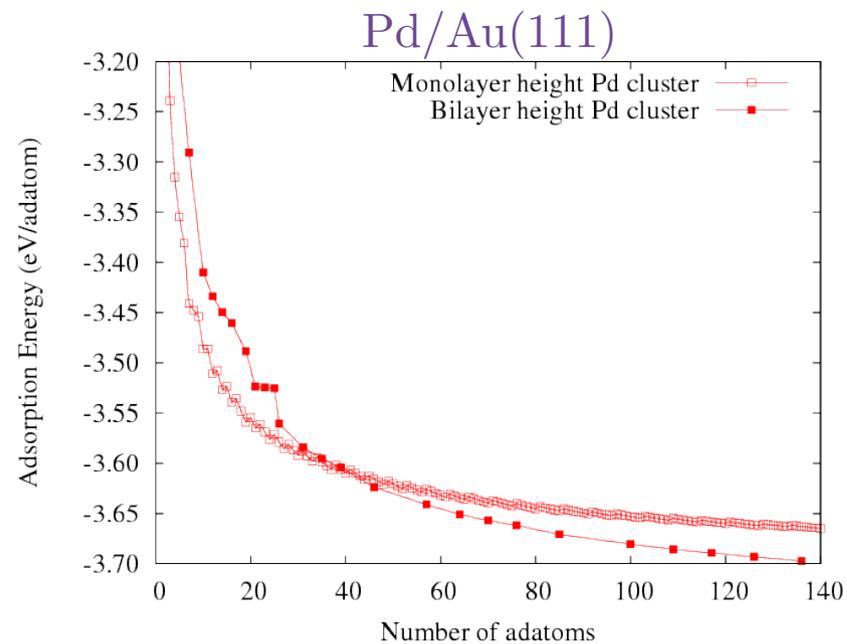
La transition morphologique monocouche/bicouche

Pd/Au(111)



II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

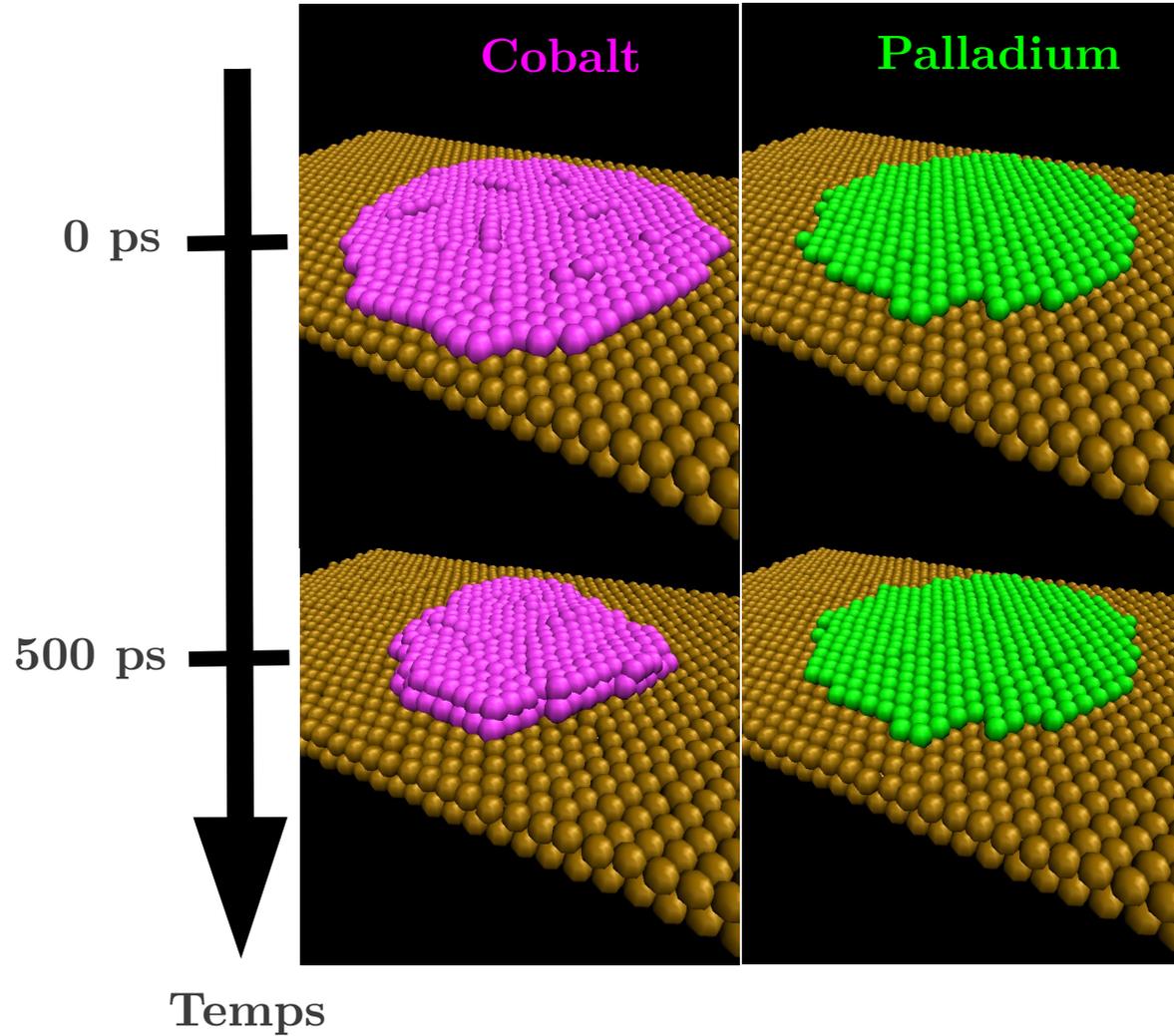
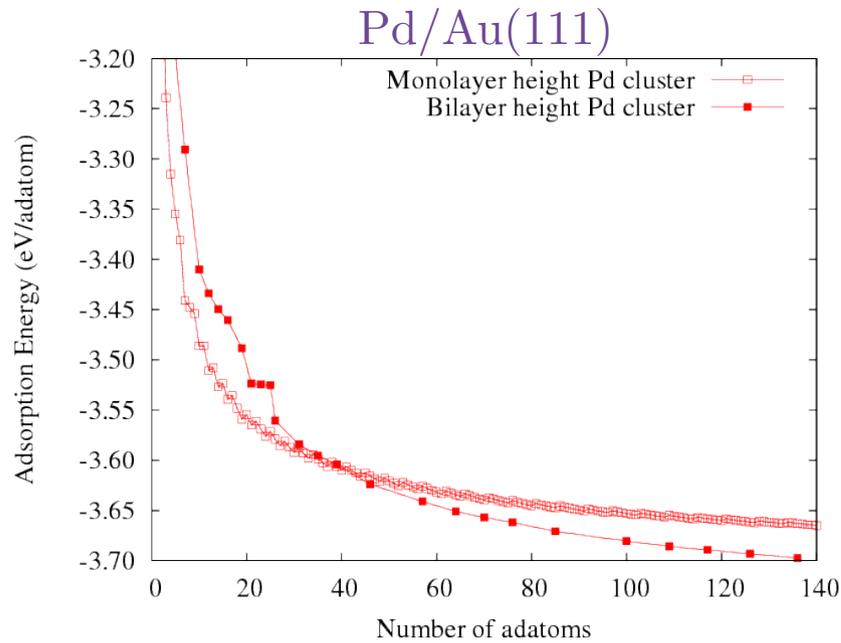
La transition morphologique monocouche/bicouche



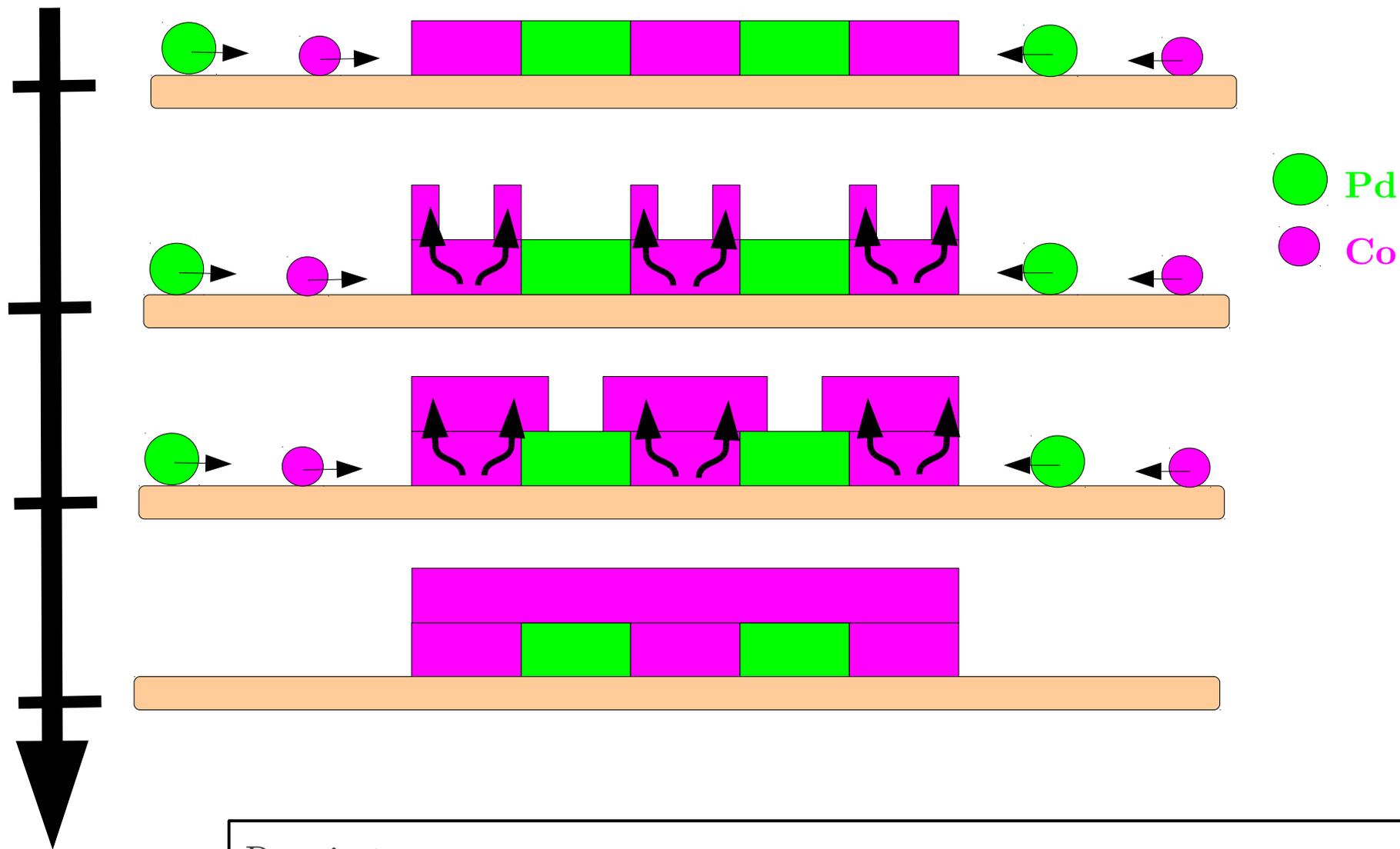
Evolution de la morphologie @ 500 K

II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

La transition morphologique monocouche/bicouche



Evolution de la morphologie @ 500 K

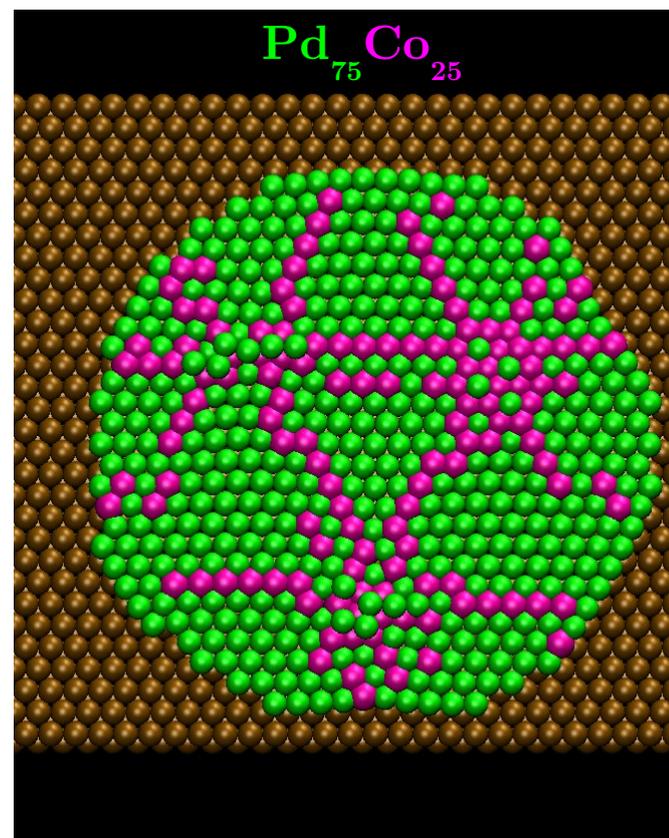
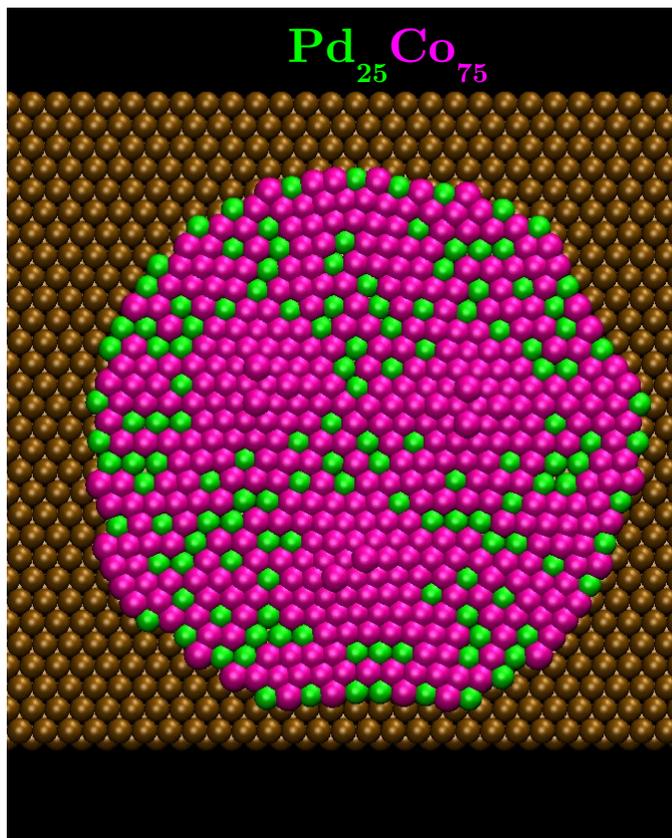


Requiert :

- un arrangement chimique périodique dans le plan,
- la migration des atomes de Co du plan inférieur vers le plan supérieur

II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

Arrangement chimique dans le plan



Algorithme génétique
Dynamique moléculaire classique (0K)

Morphologie

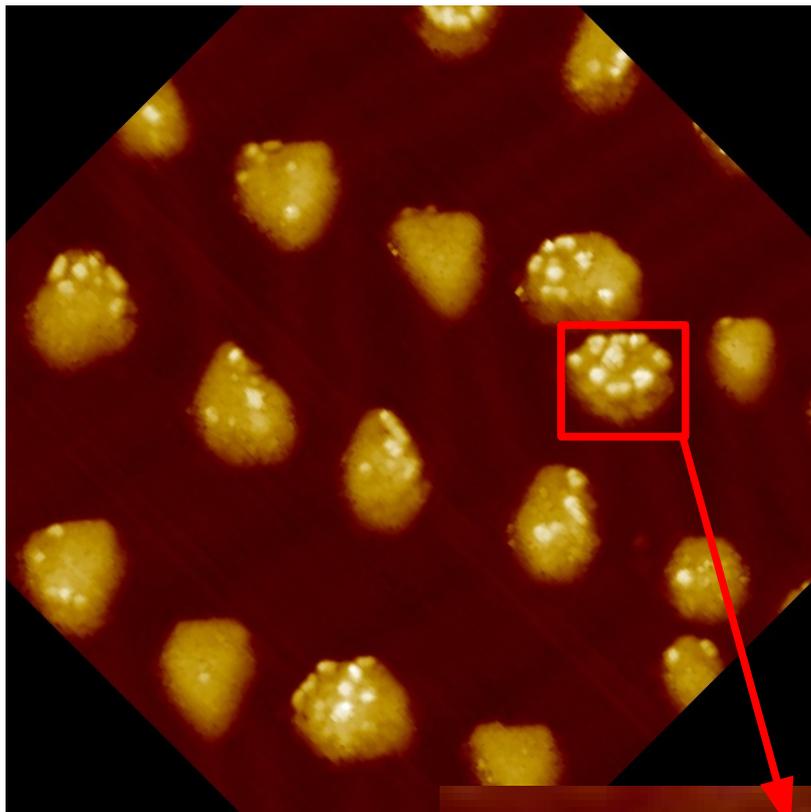
Dynamique moléculaire classique

Structure

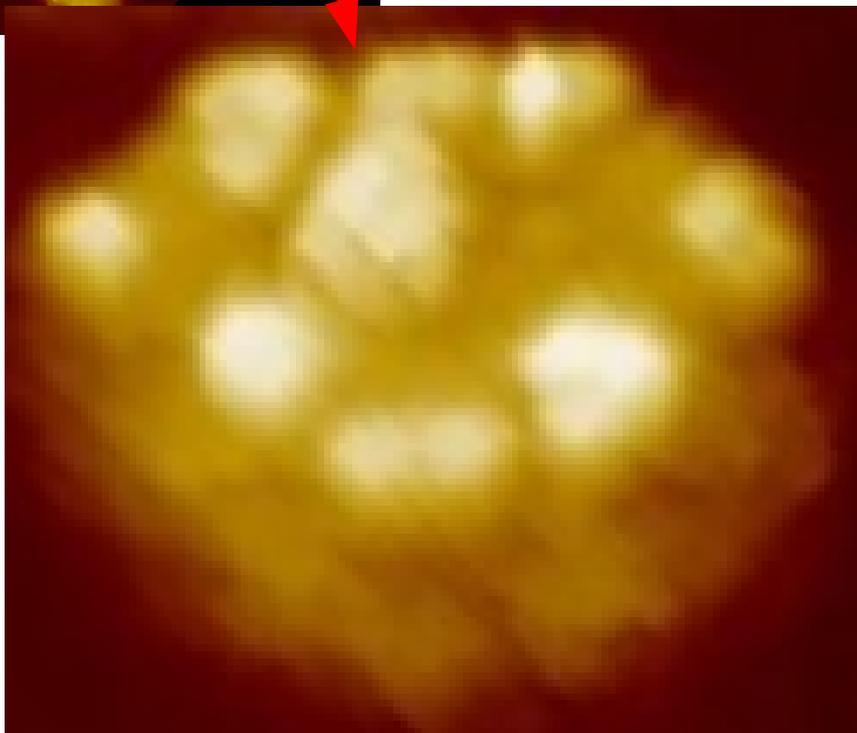
Monte Carlo
Dynamique moléculaire classique (0K)

Arrangement chimique

Potential TBSMA



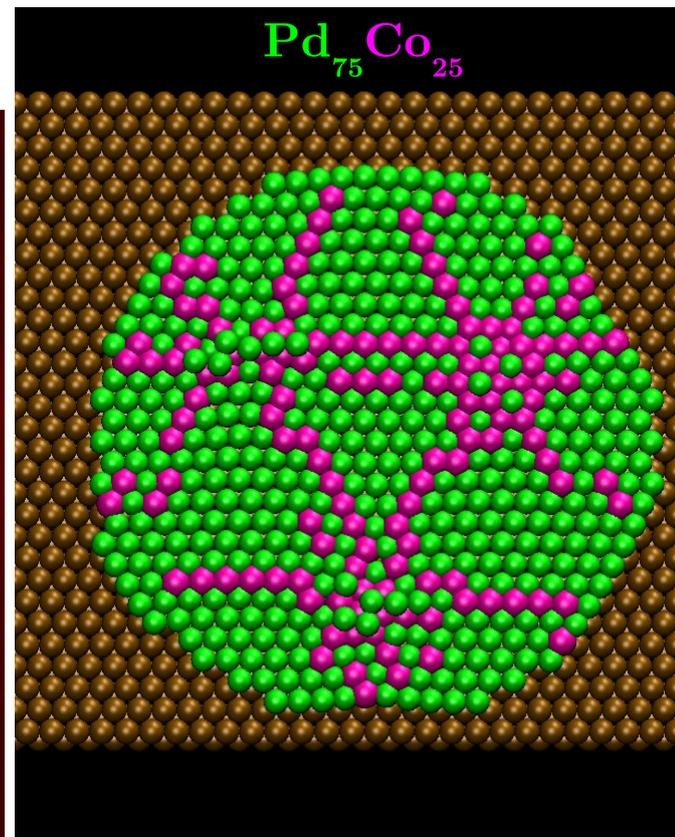
STM

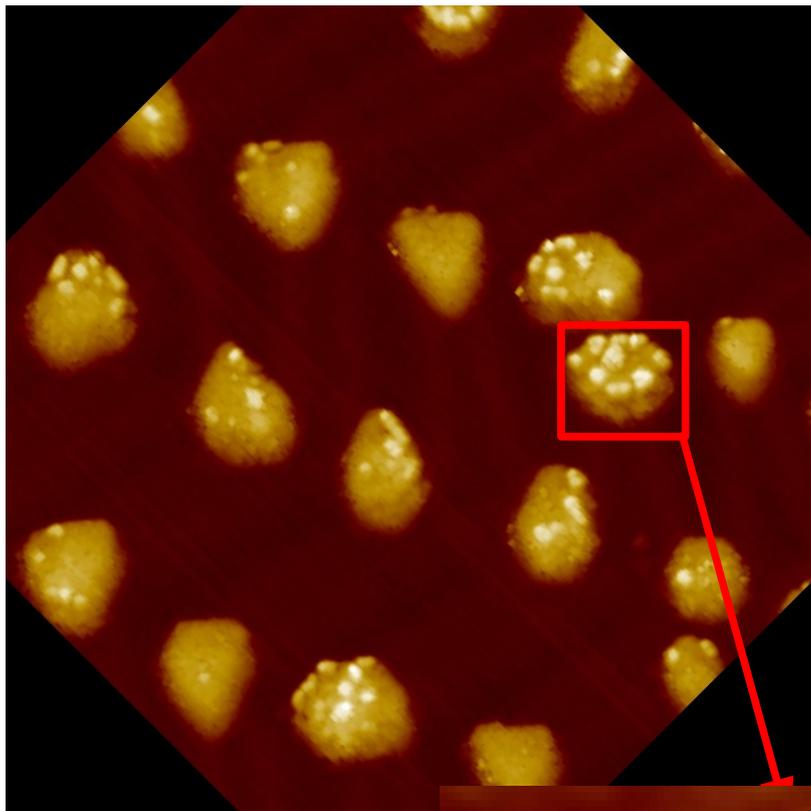


$\langle \bar{1}\bar{1}2 \rangle$



$\langle \bar{1}10 \rangle$

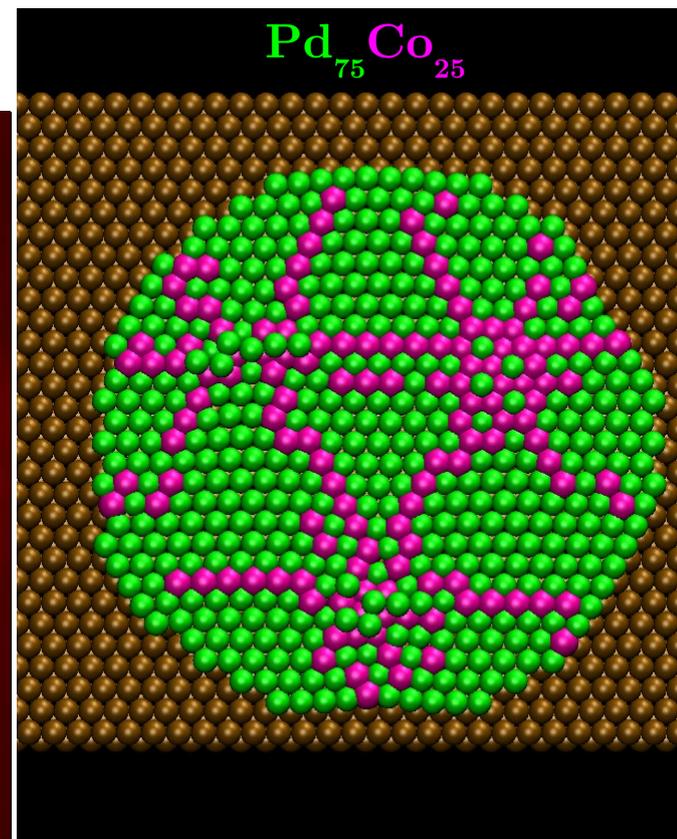
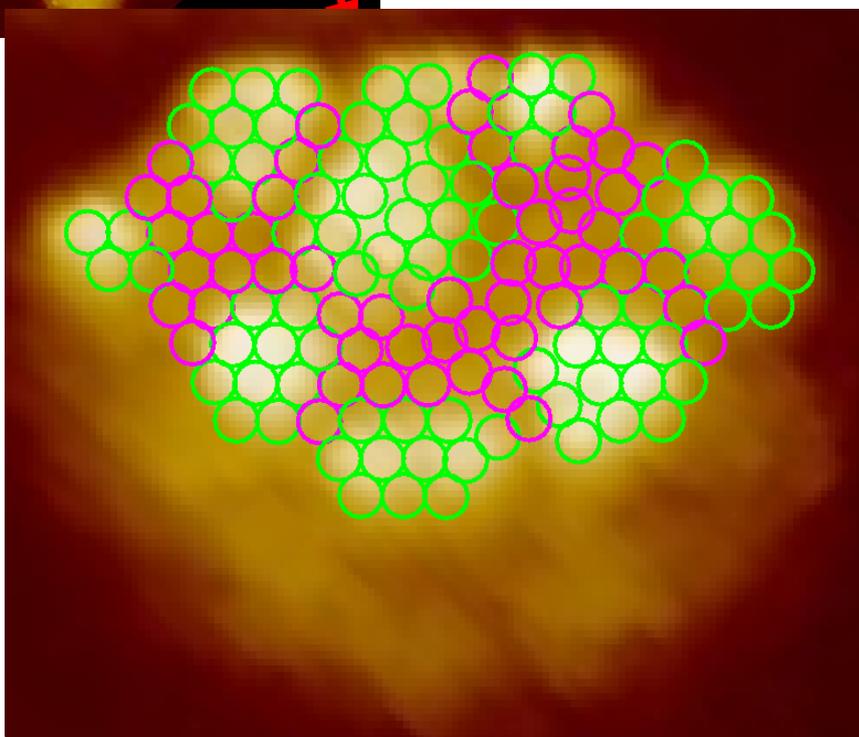




$\langle \bar{1}\bar{1}2 \rangle$



$\langle \bar{1}10 \rangle$



II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

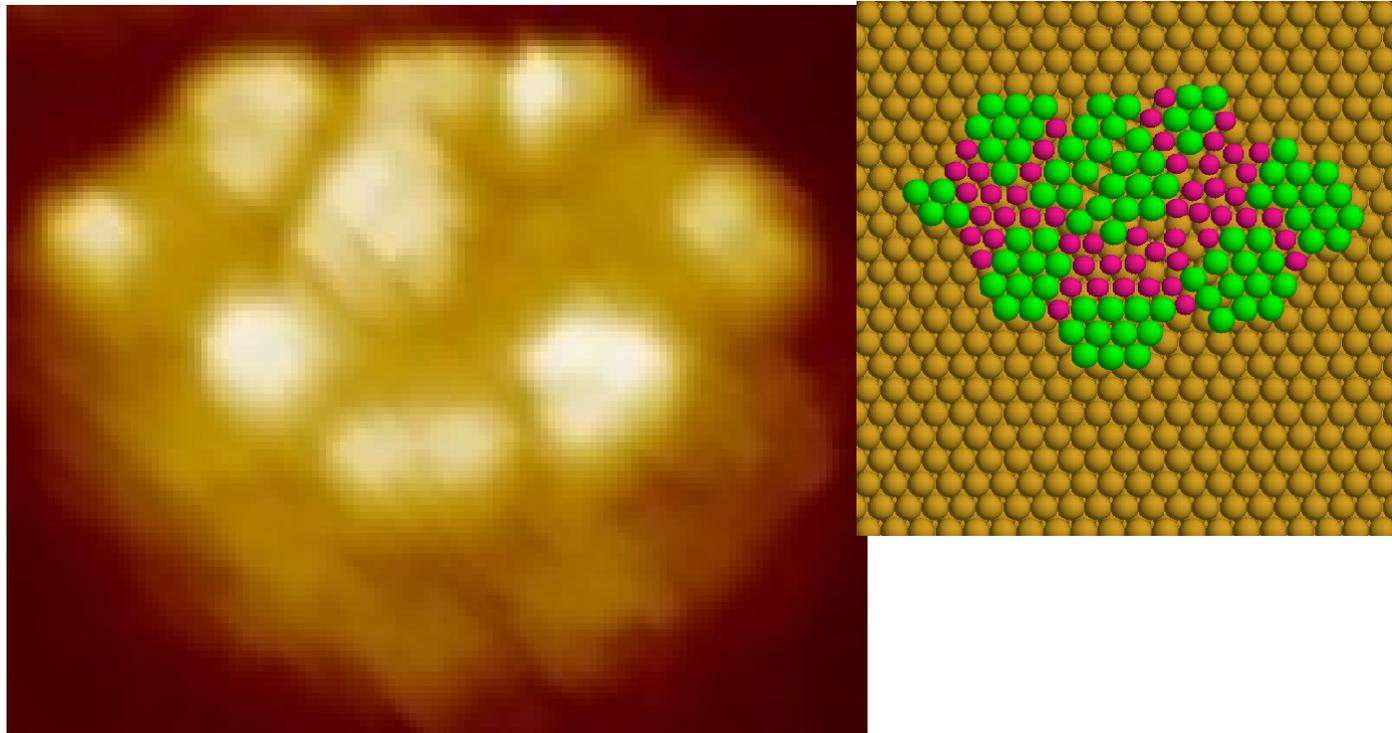
Simulation d'image STM

II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

Simulation d'image STM

Problèmes à résoudre

- grand nombre d'atomes (~ 1500)
- inhomogénéité structurale \rightarrow problème de convergence



II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

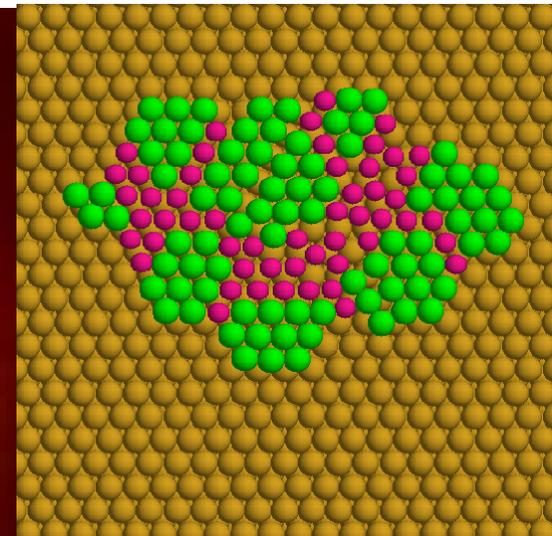
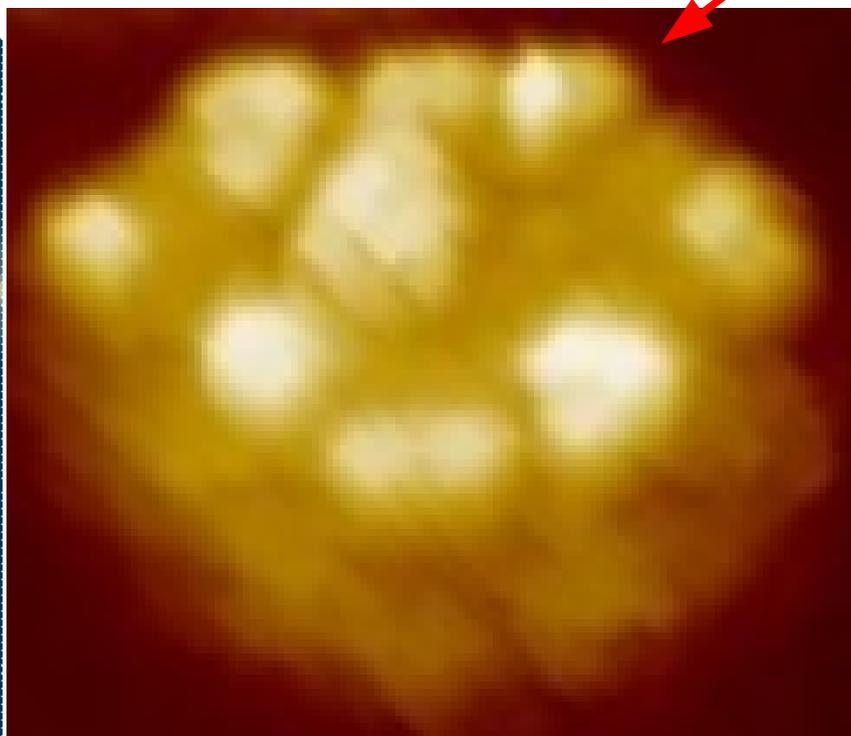
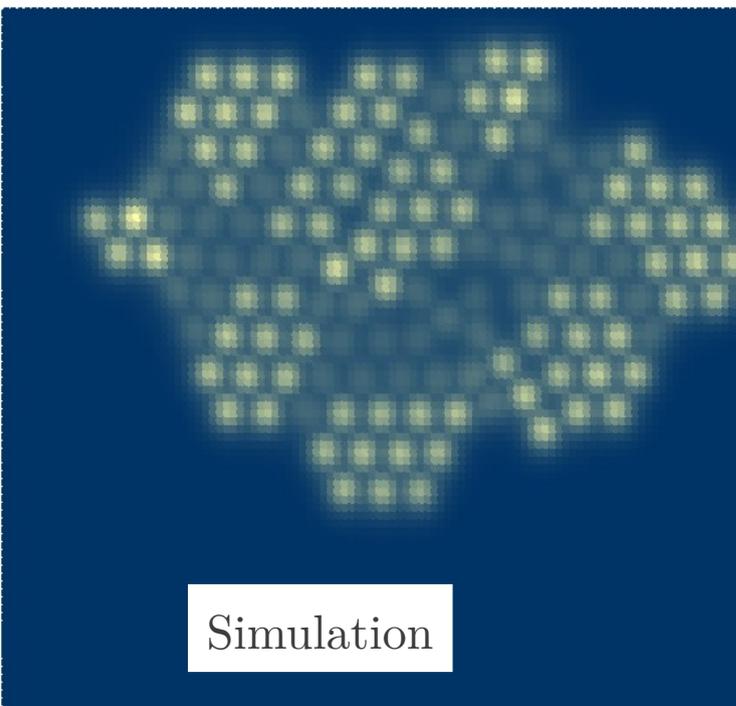
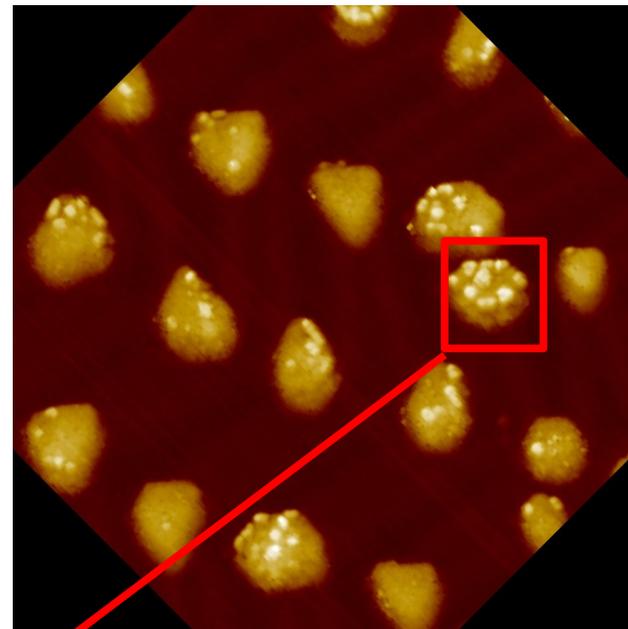
Simulation d'image STM

Problèmes à résoudre

- grand nombre d'atomes (~ 1500)
- inhomogénéité structurale \rightarrow problème de convergence

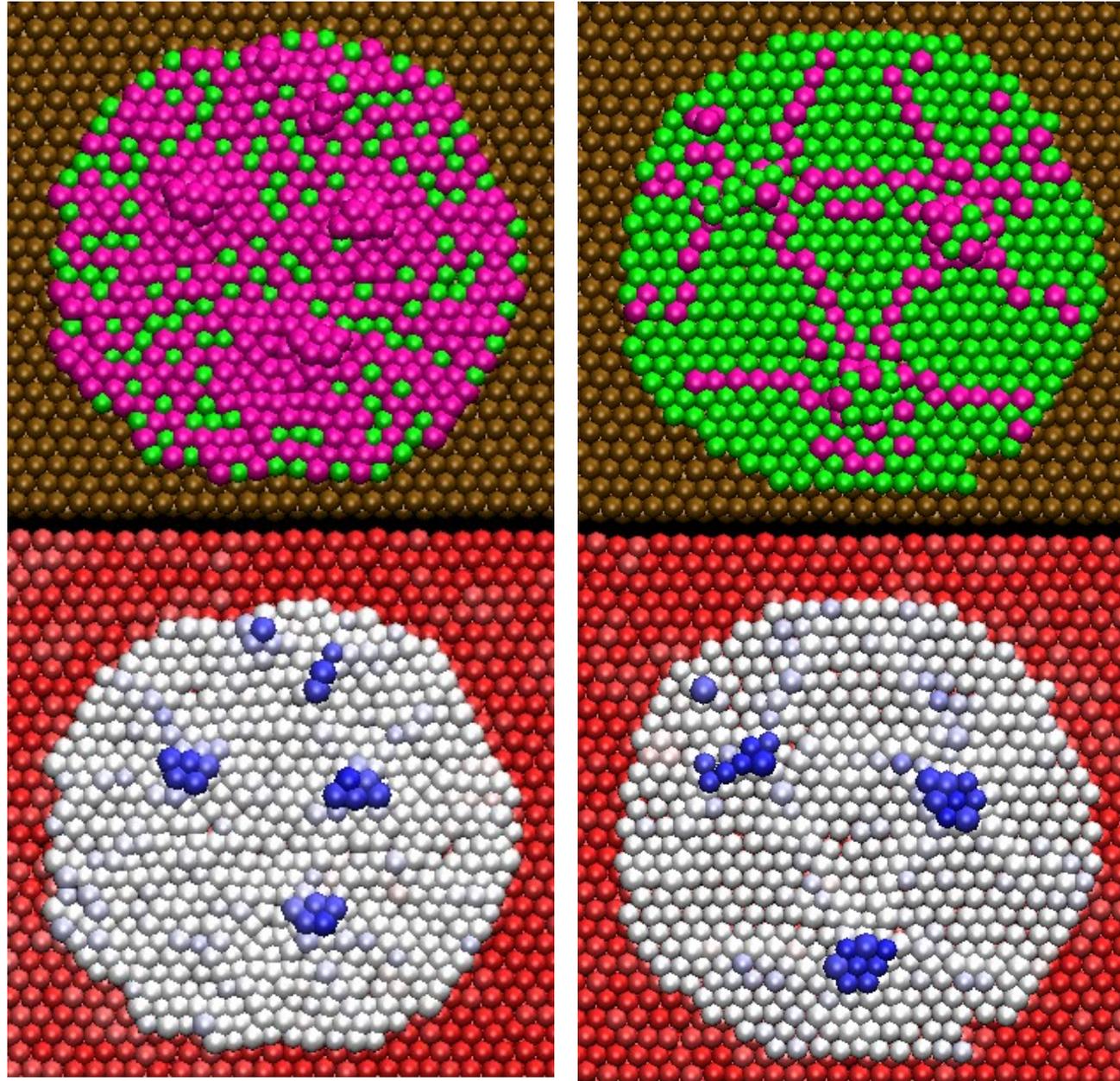
Solutions

- identifier les configurations typiques
- calcul *ab initio* de l'image STM pour chaque configuration
- reconstruction l'image STM totale à partir de ces situations de référence



II – Nanoalliages métalliques et arrangement chimique périodique

la migration des atomes de Co du plan inférieur vers le plan supérieur



Conclusions

- Arrangement chimique périodique dans le plan \rightarrow ok
- Remontée des atomes de Co dans le plan supérieur \rightarrow \sim ok (remontée partielle)
- Simulation des images STM \rightarrow \sim ok

Perspectives

- Formation du plan supérieur
- Mise en place d'une procédure d'ajustement des images STM