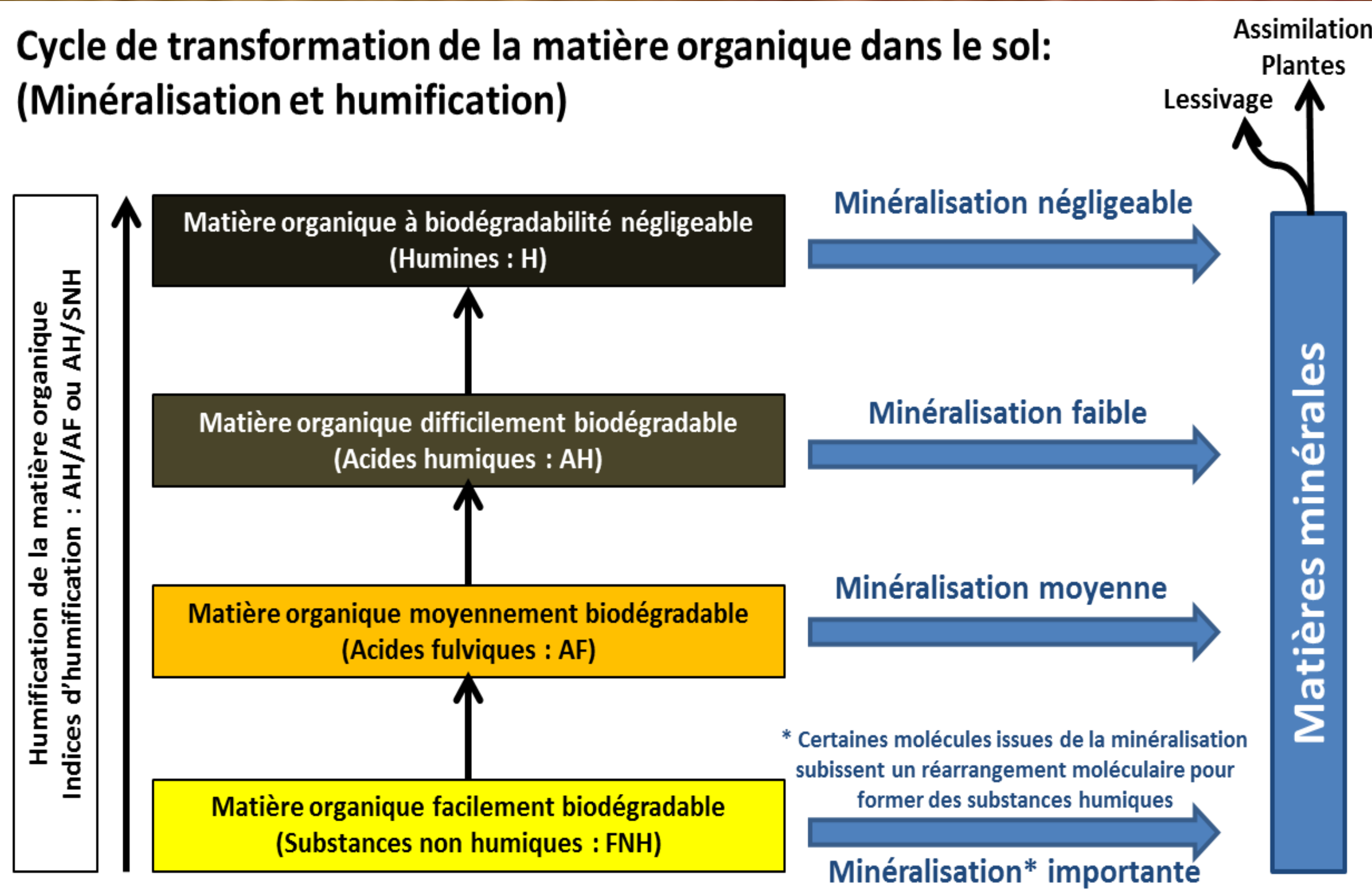


Impact de la vie microbienne des sols sur le degré d'évolution de leur matière organique, établi grâce à la spectroscopie UV

Antoine KHALIL – Société OVINALP

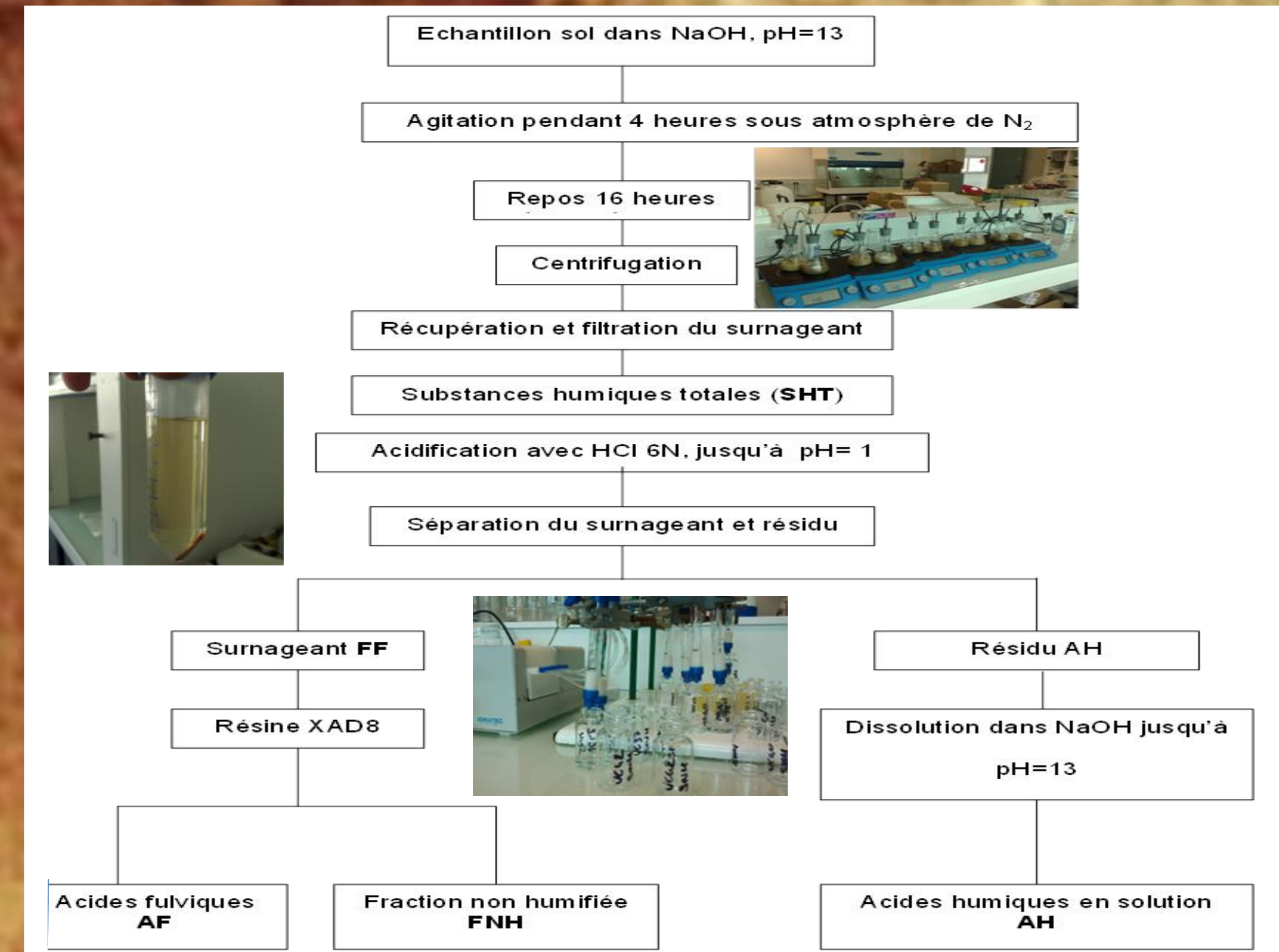
Transformation et Caractérisation de la matière organique dans les sols

Cycle de transformation de la matière organique dans le sol: (Minéralisation et humification)



La matière organique des sols :

- 1- contribue, par sa minéralisation, à la nutrition des plantes.
- 2- joue un rôle physico-chimique : l'humification de la matière organique dans le sol conduit à la formation des acides humiques et des humines qui améliorent la capacité d'échange cationique (CEC) et le complexe argilo-humique.



Protocole d'extraction et de séparation des acides humiques (AH), des acides fulviques (AF) et de la fraction non humifiée (FNH) des sols (Khalil, 2005)

L'indice de minéralisation (IM) de la matière organique des sols a été estimé dans cette étude par la mesure de la cinétique de minéralisation du carbone organique total. L'indice d'humification (IH) est estimé par le ratio AH/AF ou AH/FNH

Caractérisation des matières organiques des sols par la spectrophotométrie UV et la déconvolution spectrale

Protocole d'extraction des matières organiques des sols selon méthode ci-dessus, nécessite un délai d'une semaine

Modélisation à l'aide de la spectrophotométrie UV et la déconvolution spectrale a été réalisée et qui permet d'obtenir en quelques heures grâce à une simple extraction à la soude à pH 13, les teneurs des 3 fractions: acides humiques, acides fulviques et fraction non humifiée.

La teneur en humines peut être déduite par simple soustraction avec le taux de la matière organique totale

Spectrophotométrie UV:

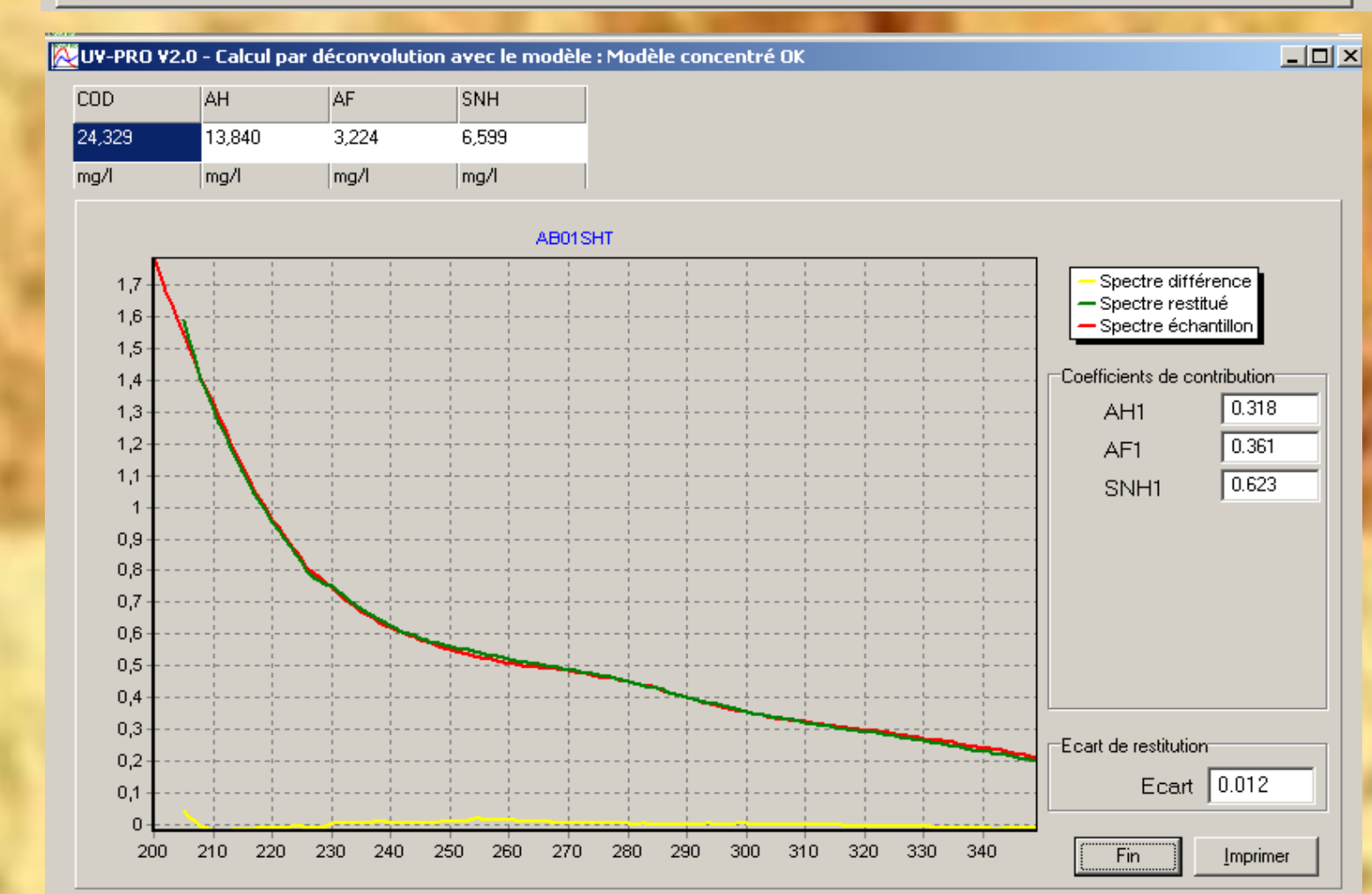
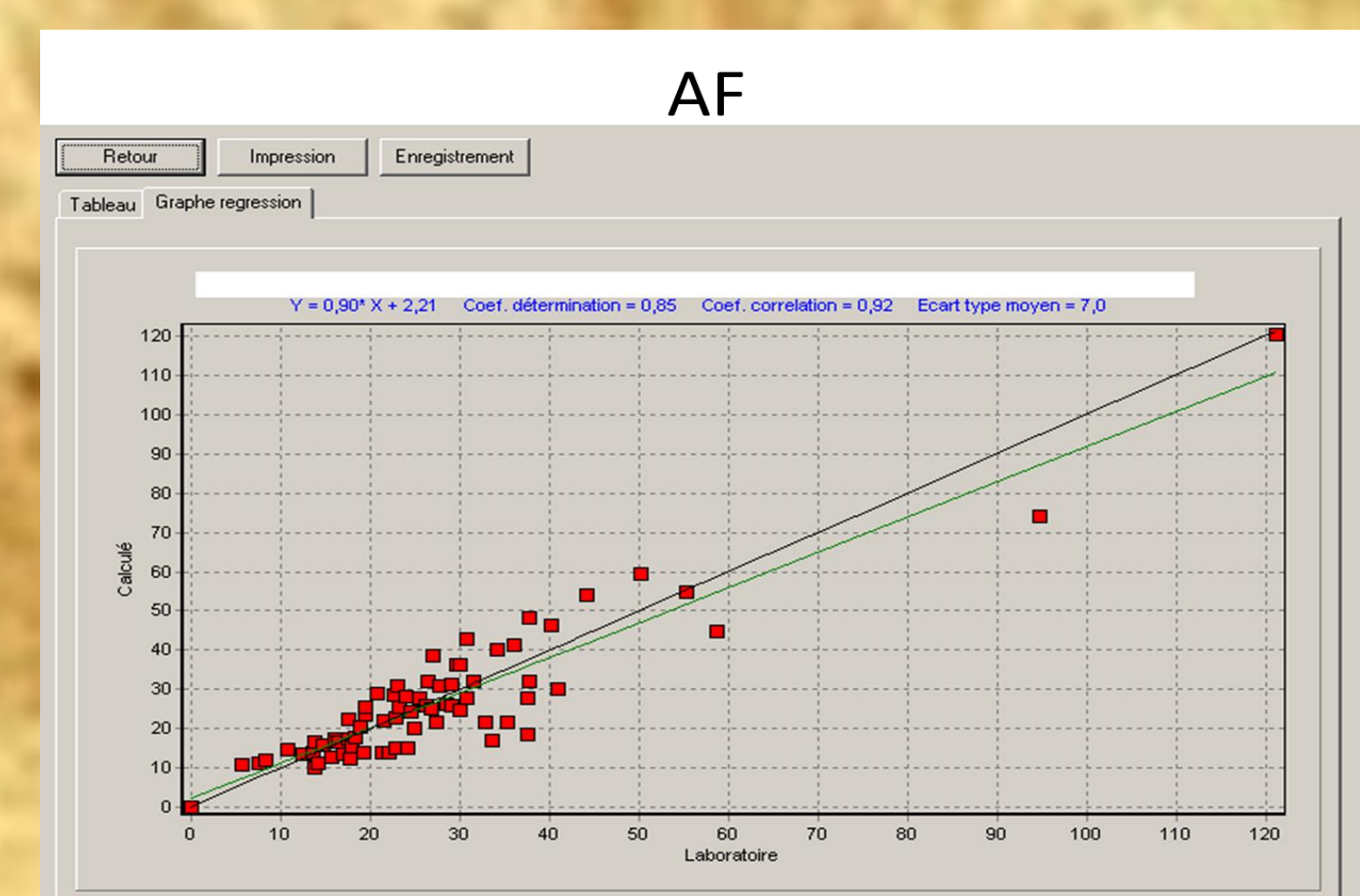
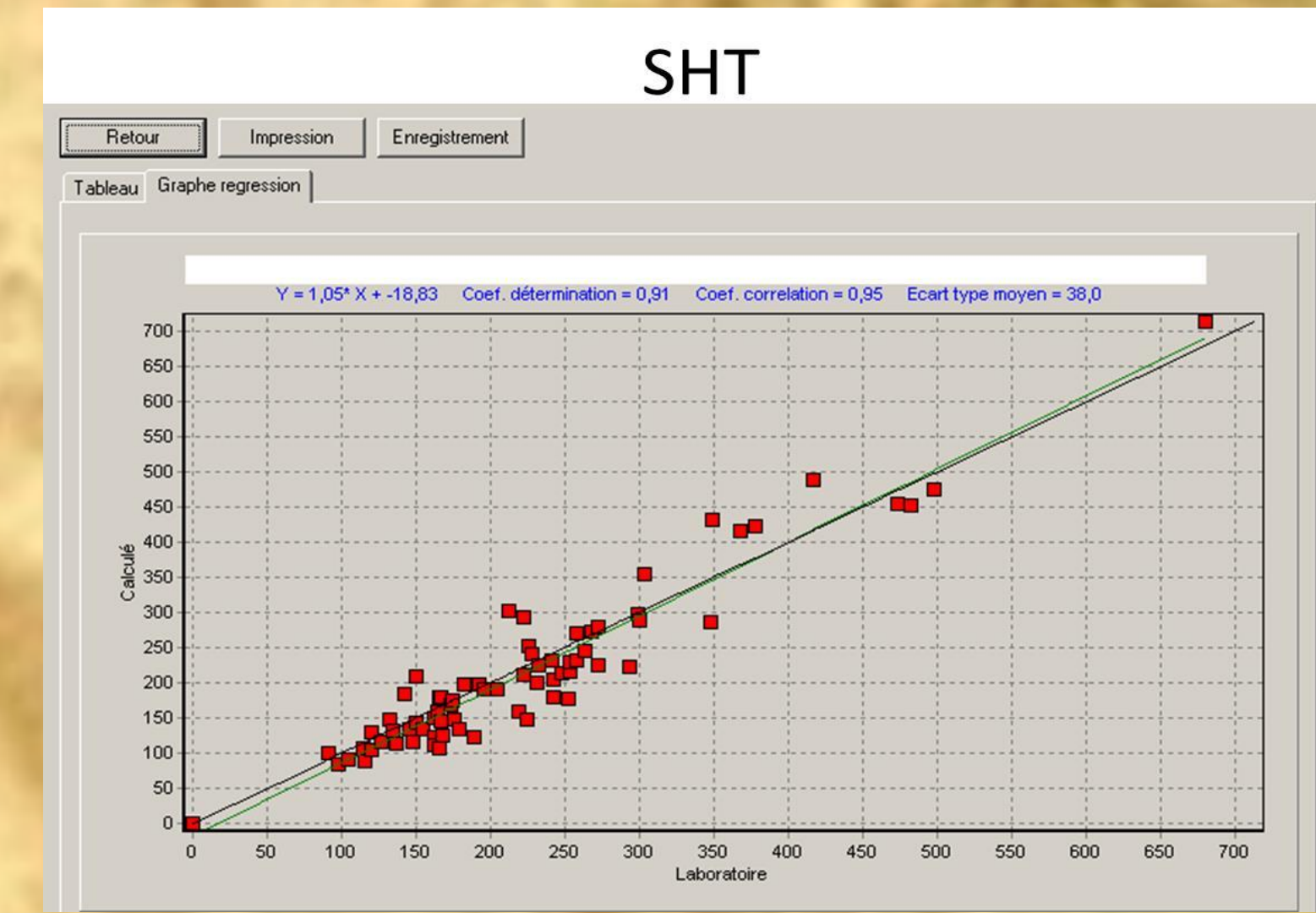
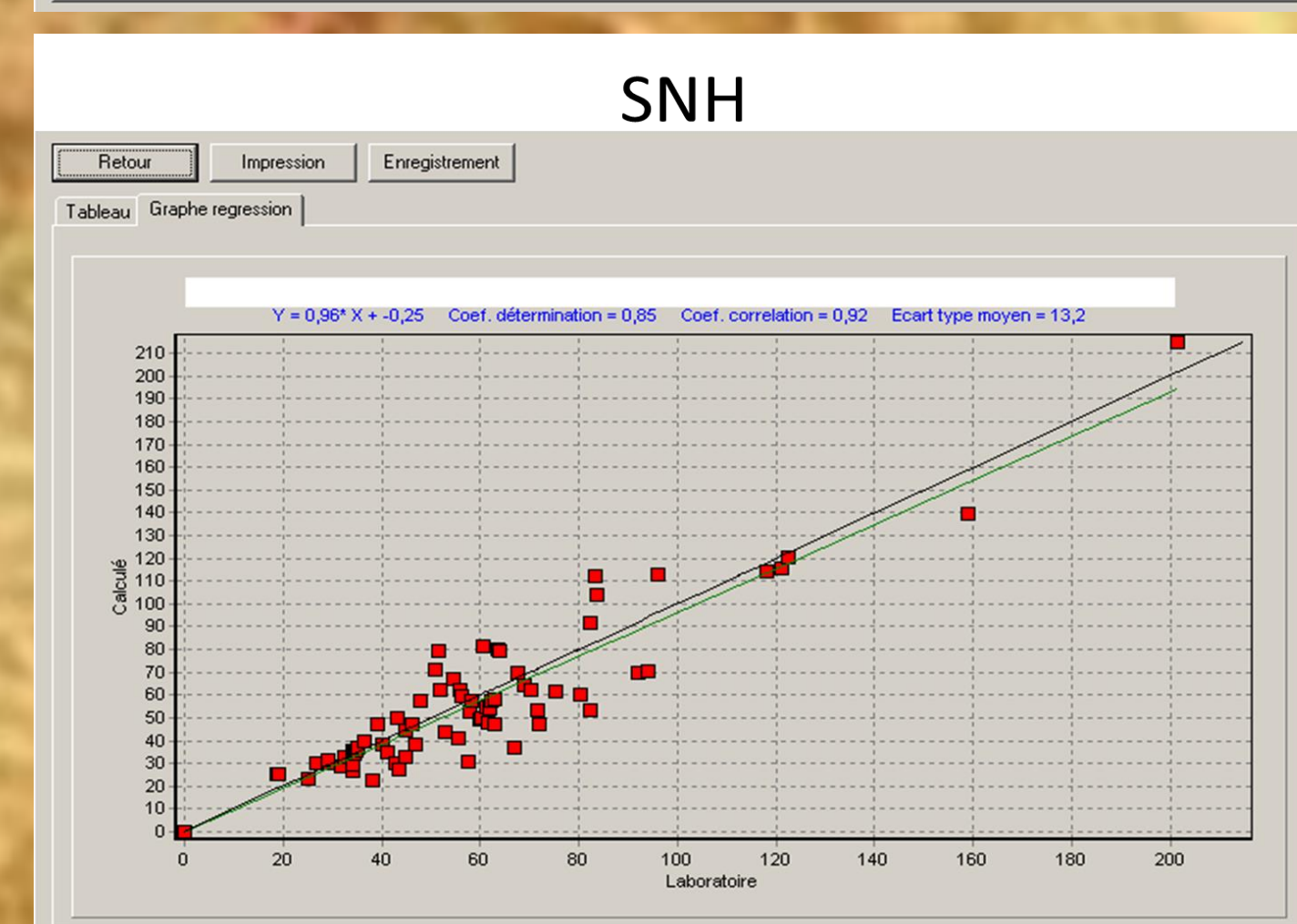
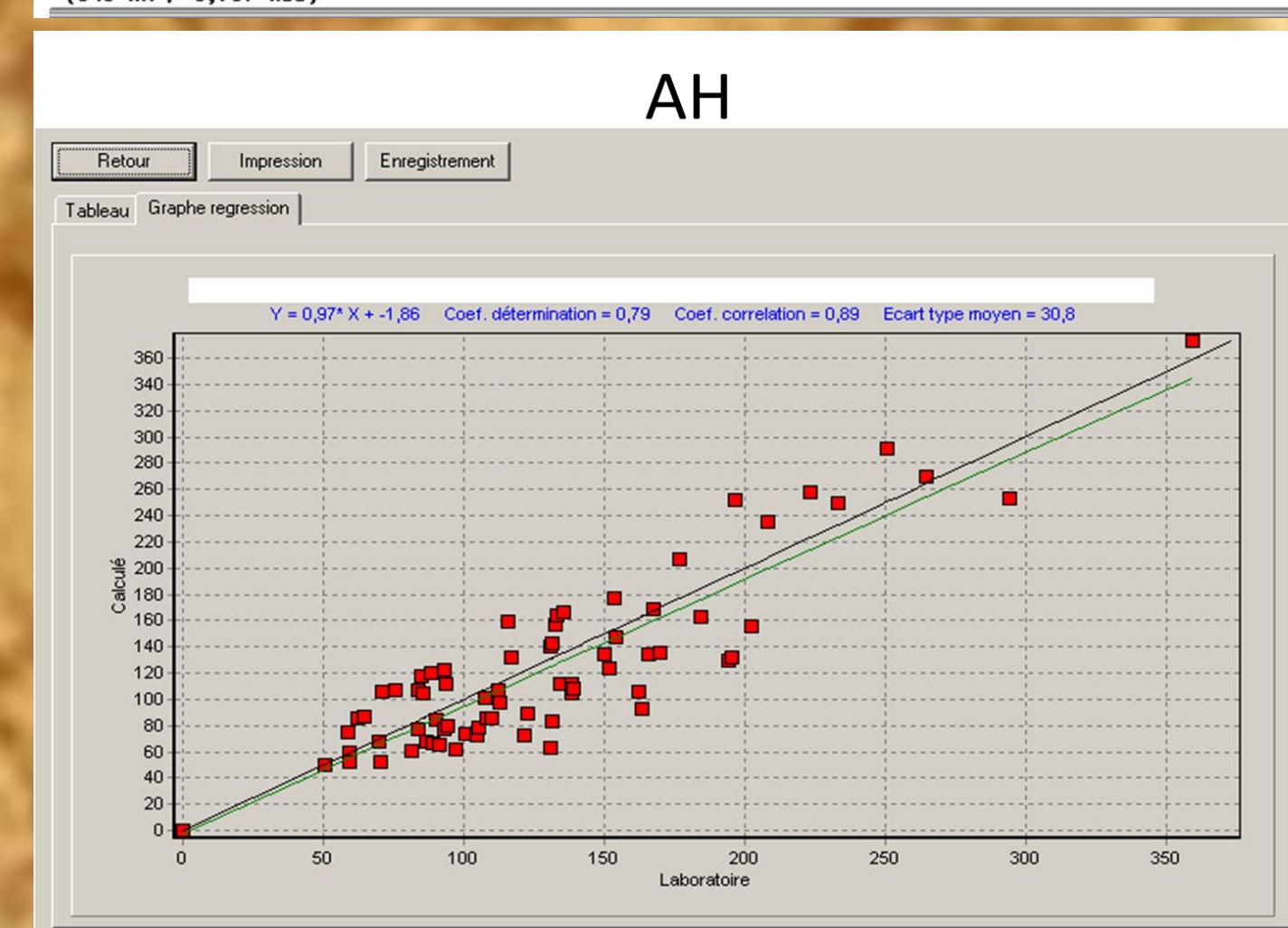
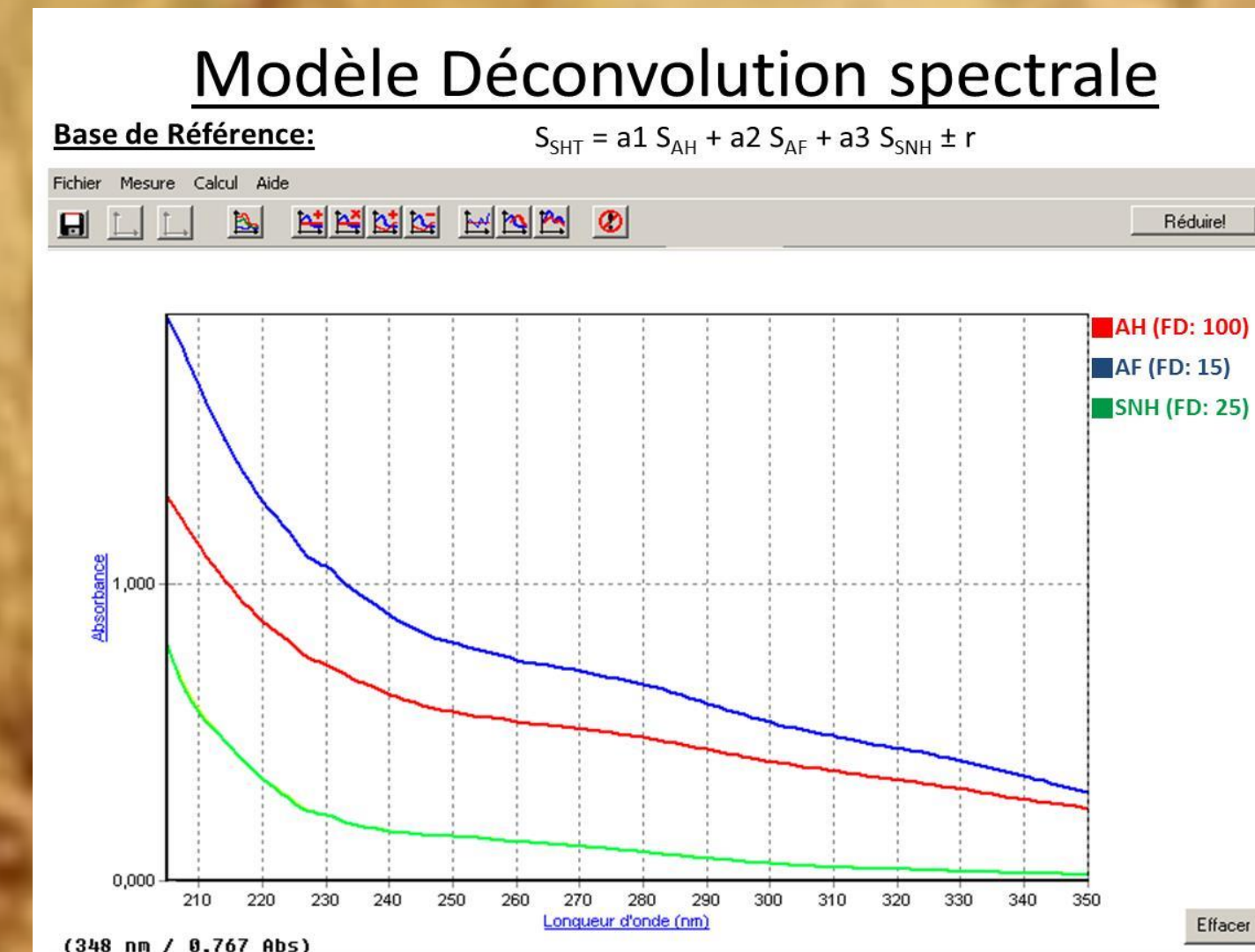
- Caractérisation de la MO de plusieurs milieux (eau, effluents, composts, sols...) (Prudent et al, 1995 ; Thomas et al ; 1993 ; Domeizel et al, 2004 ; Khalil, 2005)
- L'absorption des radiations de longueurs d'ondes comprises entre 250 et 300 nm est caractéristique des doubles liaisons présentes dans les composés aromatiques, principaux constituants des substances humiques (Khalil, 2005).

Modélisation des spectres UV des différentes fractions humiques (SHT, AH, AF et FNH) par déconvolution spectrale:

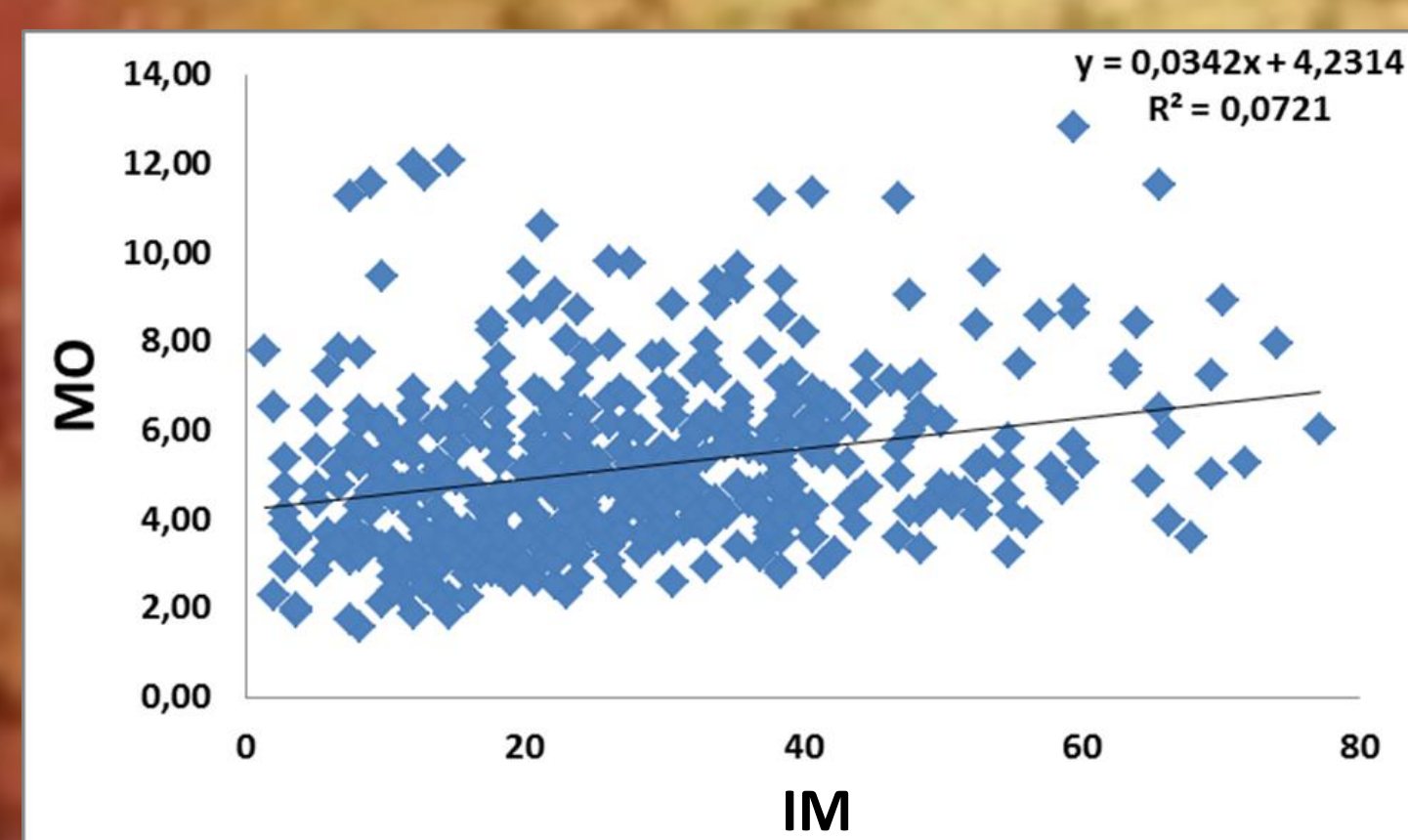
Les spectres UV des substances humiques totales (SHT) sont une combinaison linéaire des spectres UV des acides humiques (AH), des acides fulviques (AF) et de la fraction non humifiée (FNH), selon la relation suivante :

$$S_{SHT} = a1 S_{AH} + a2 S_{AF} + a3 S_{FNH} \pm r$$

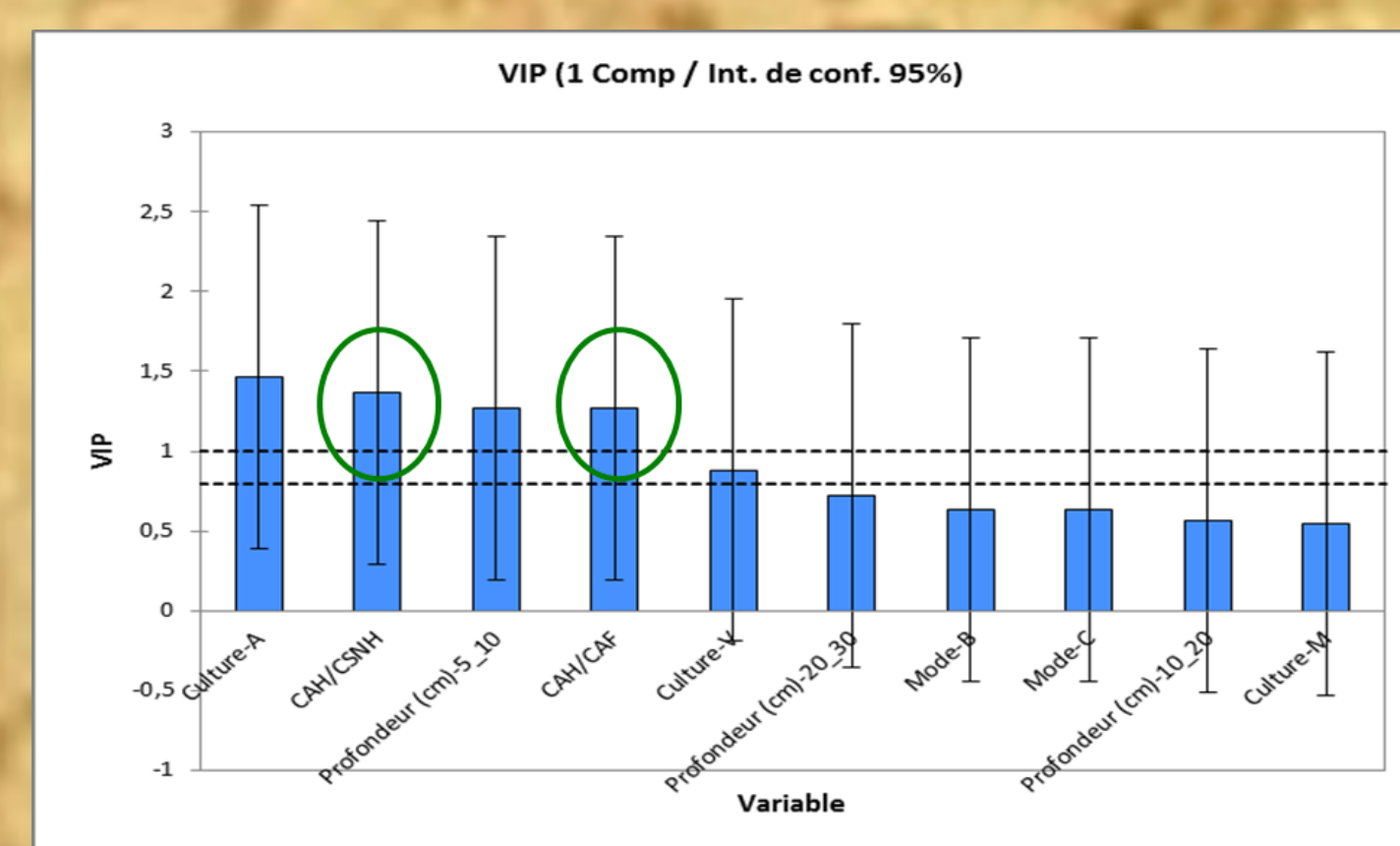
a1, a2, a3 et r sont respectivement les coefficients de contribution des AH, AF, FNH et l'erreur admise.



Evolution des cycles de transformation de la matière organique dans les sols



Indice de minéralisation de la matière organique (IM) dans les sols est indépendant de la teneur en matière organique totale



Régression par les moindres carrés partiels - PLS : Indice Minéralisation (IM) = f (Mode culture, Indices humification AH/AF et AH/FNH, profondeur, type culture)

Conclusion:
La minéralisation et l'humification de la matière organique se déroulent simultanément : le blocage au niveau d'un cycle s'accompagne d'un blocage au niveau de l'autre.
Des ratios AH/AF et AH/FNH élevés témoignent d'une humification optimale de la matière organique. Cette humification est le résultat d'une activité biologique développée.
Des ratios AH/AF > 4,8 et AH/FNH > 2,2 ont été observés pour les cinétiques de minéralisation du carbone organique (IM) > 33 ppm C-CO₂.

Références bibliographiques:
Domeizel, M., Khalil, A., Prudent, P., 2004. UV spectroscopy: a tool for monitoring humification and for proposing an index of the maturity of compost. *Bioresour. Technol.* 94: 177-184.
Guignard, C., Lemée, L., Ambès, A., 2000. Structural characterization of humic substances from an acidic peat using thermochemolysis techniques. *Agronomie*, 20: 465-475.
Khalil, A., Domeizel, M., Prudent, P., 2008. Monitoring of the green waste composting process based on the redox potential. *Bioresour. Technol.*, 99 (14): 6037-6045.
Khalil, A., 2005. Etude de la biodégradabilité et du compostage de déchets verts de la région méditerranéenne: proposition de paramètres de terrain pour le suivi de l'évolution de la matière organique. Thèse de doctorat, Université de Provence, Marseille France.



11èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse COMIFER-GEMAS - Poitiers-Futuroscope 20 et 21 novembre 2013