



Spectrophotométrie UV : applications environnementales

Catherine Gonzalez

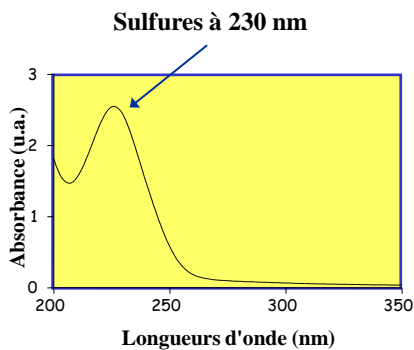
Evelyne Touraud

Guillaume Junqua



Approche déterministe : signal spécifique d'un composé

Exploitation du signal



➤ **Absorptiométrie** $C=f(A, \lambda)$

➤ **Exploitation du spectre** $A=f(\lambda)$

- Méthode multicomposants
- Méthode PLS (utilisée en IR)

❖ Connaissance de la matrice ou grand nombre d'acquisition préalable (calibration PLS)



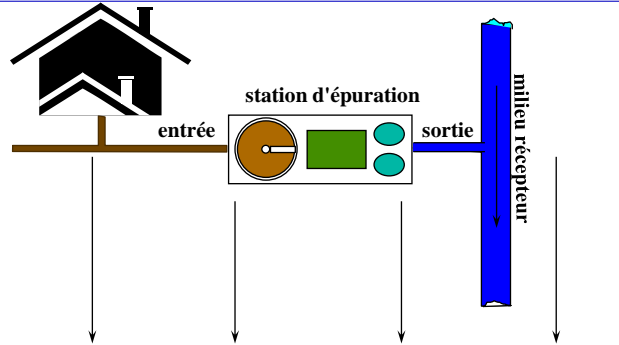
Information quantitative



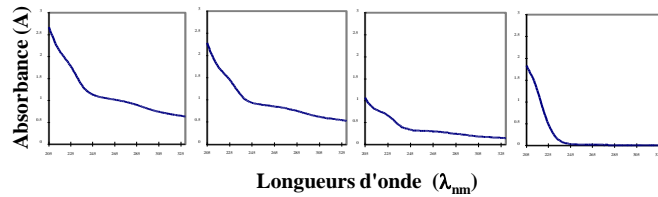
**Autre approche :
Méthode semi-déterministe
déconvolution**



Évolution du spectre UV le long d'un système d'assainissement

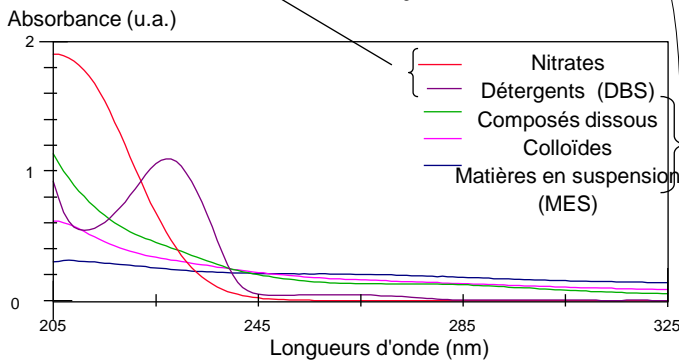


- Allure monotone, non spécifiques
- Forme du spectre /type d'eau?
- Signature spectrale/process?



Méthode semi-déterministe

$$A(\lambda) = \sum_{i=1}^p \alpha_i \cdot A_i(\lambda) + \sum_{j=1}^q \alpha_j \cdot A_j(\lambda) + e$$



- Déconvolution déterministe
spectres de composés purs
- Déconvolution semi-déterministe
spectres de composés purs
et/ou spectres agrégés
de « pseudo-composés »

Paramètres physico-chimiques
NO₃, Détergent, MES, DCO, DBO

"UV-visible spectrophotometry of water and wastewater analysis"
Thomas O. and Burges C., Ed. Elsevier, Amsterdam, 2007



Application 1 : HAP dans les sols contaminés

Evelyne Touraud



Estimation des HAP dans sols contaminés

HAP légers



Acénaphthène (ACE*)



Acénaphthylène (ACY*)



Naphtalène (NAF*)



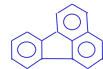
Anthracène (ANT*)



Phénanthrène (FEN*)



Fluorène (FLE*)



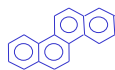
Fluoranthène (FLA*)



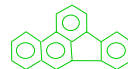
Pyrène (PYR*)



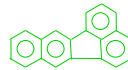
Benzo [a]anthracène (BaA*)



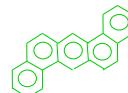
Chrysène (CRY*)



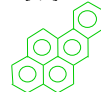
Benzo [b] fluoranthène (BbF*)



Benzo [k] fluoranthène (BkF*)



Dibenzo [a,h]anthracène (dBA*)



Benzo [a] pyrène (BaP*)

HAP lourds



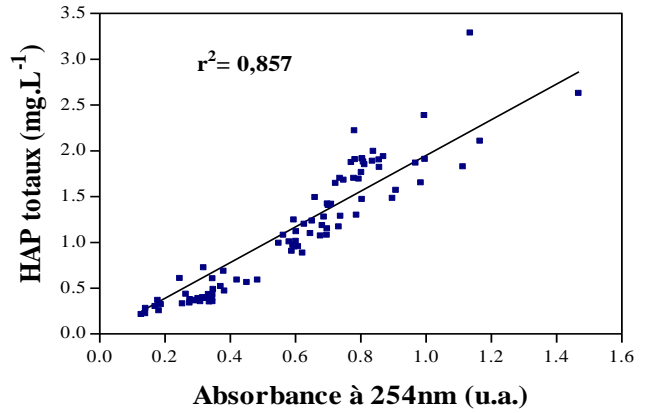
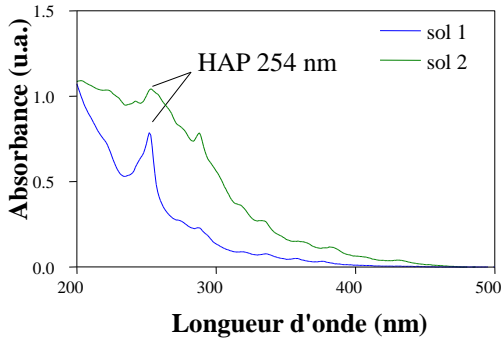
Benzo [g,h,i] pérylène (GHI*)



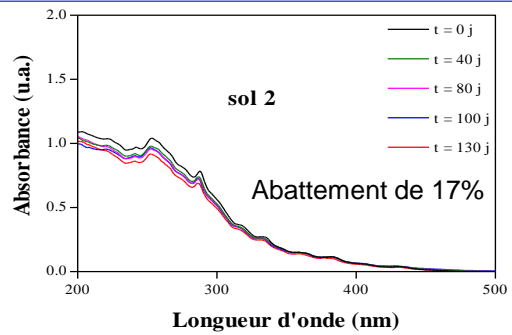
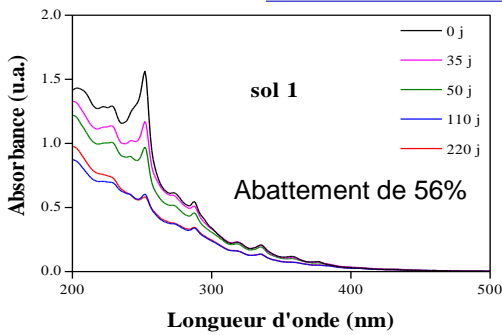
Indéno [1,2,3-c,d] pyrène (IdP*)



Indice HAP (UV254nm) / HAP totaux HPLC



Suivi de traitement par UV

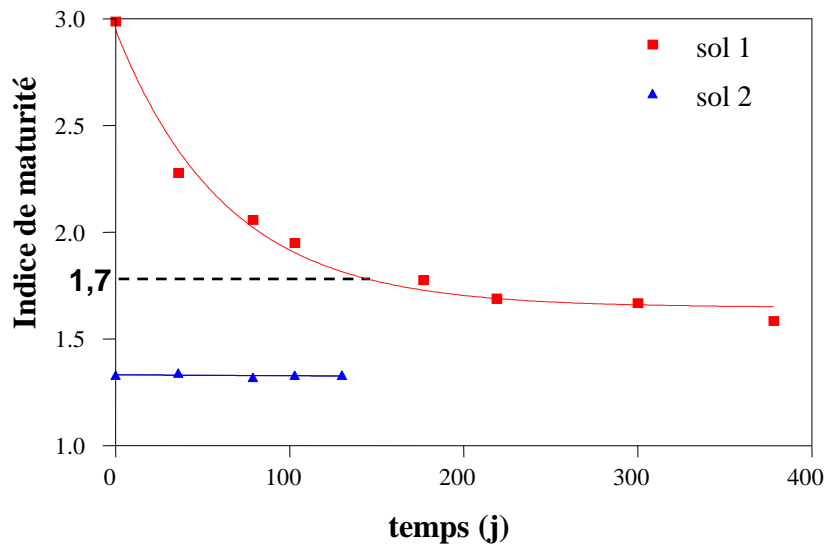


	HAP légers	HAP lourds
Sol 1	73 %	27 %
Sol 2	11 %	89 %

➔ Indice de maturité ?



Evolution de l'indice de maturité lors du traitement

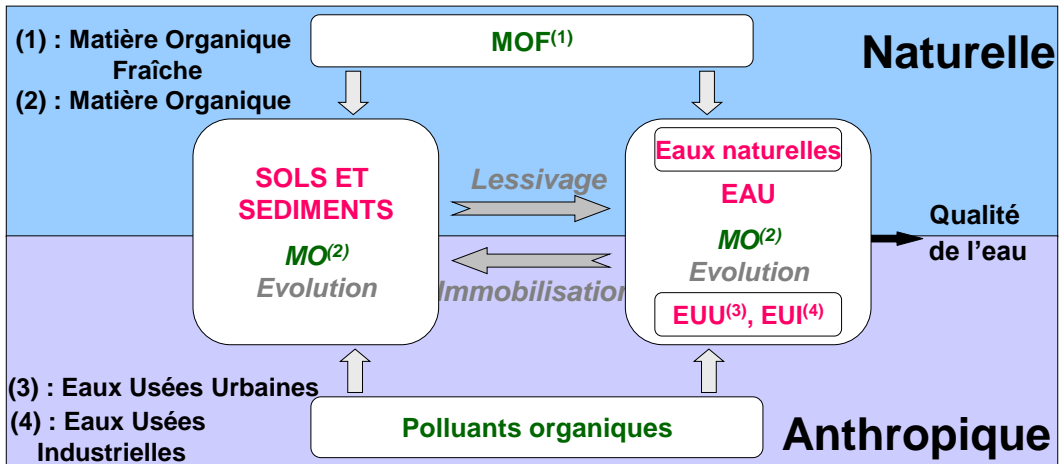


Application 2 : Caractérisation de la MO dans des matrices solides

Guillaume Junqua



Caractérisation de la MO dans matrices solides (sédiments, sols)



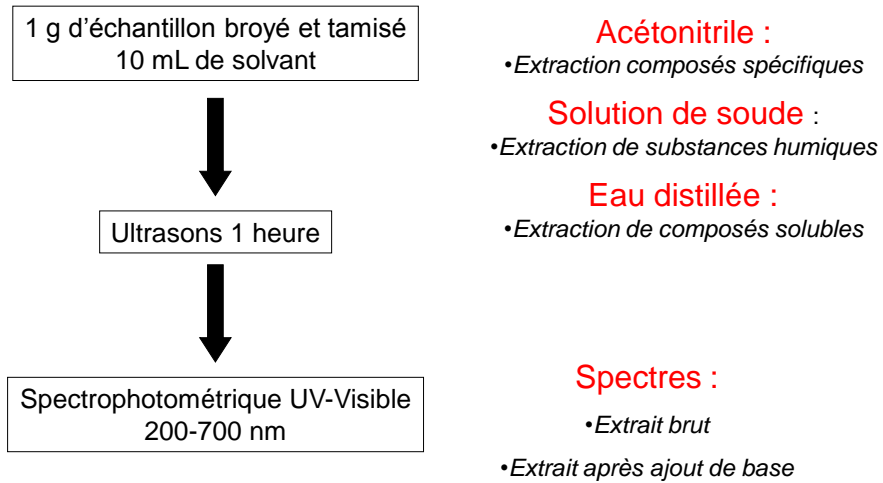
Caractérisation Globale de la MO

↻ Développement de l'indice MOF, utilisation
d'indices d'humification et d'oxydation

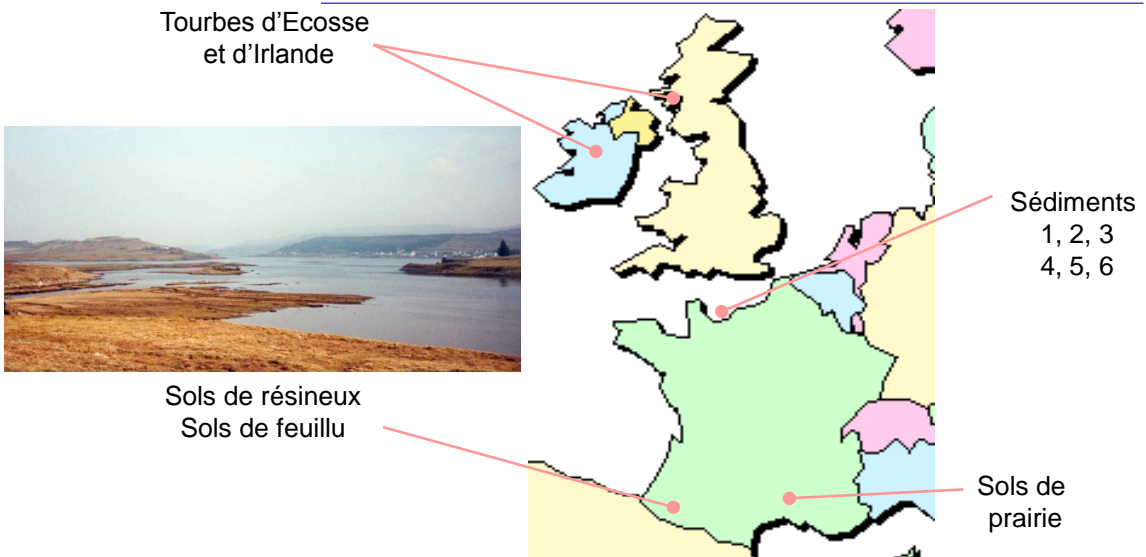
- ➔ Accumulation de MOF (*Extraits acétonitrile*)
- ➔ Humification (*Extraits soude*)
- ➔ Oxydation (*Extraits aqueux*)



Méthodologie

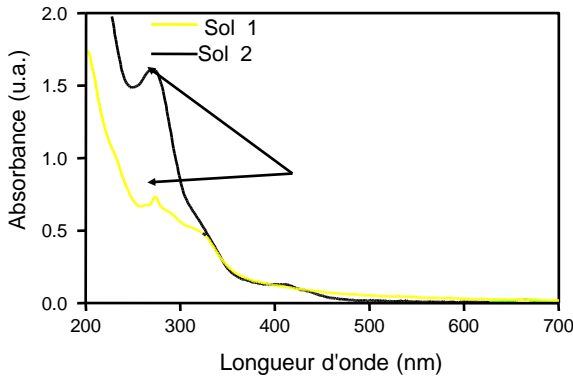


Echantillons étudiés

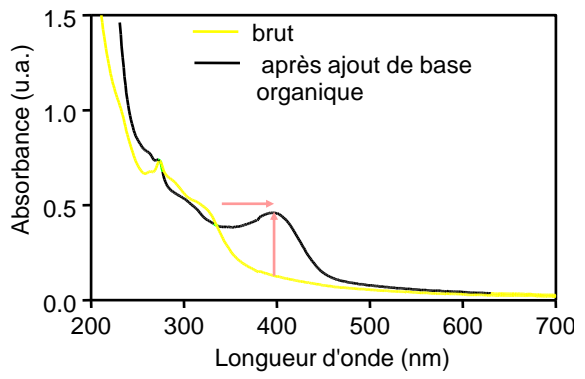




Etude de l'allure des spectres à l'acétonitrile



200 à 300 nm
Epaulement plus ou moins prononcé à 280 nm

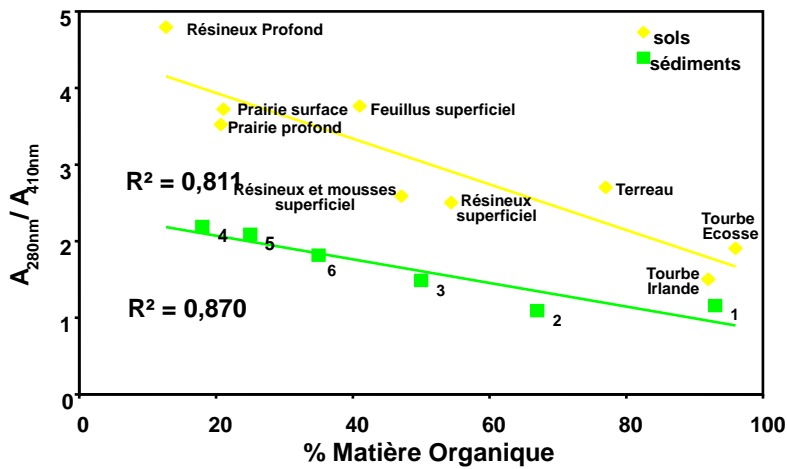


300 à 500 nm
Matière organique fraîche (ou peu transformée)

➔ Indice A_{280nm} / A_{410nm} : rapport entre la proportion de MO à caractère aromatique et la proportion de MOF



Indice MOF Comparaison indice MOF/ %MO



Relation entre MOF et MO



Indice d'Humification



Extraits à la soude



Absorbance à 465 nm : acides humiques et fulviques

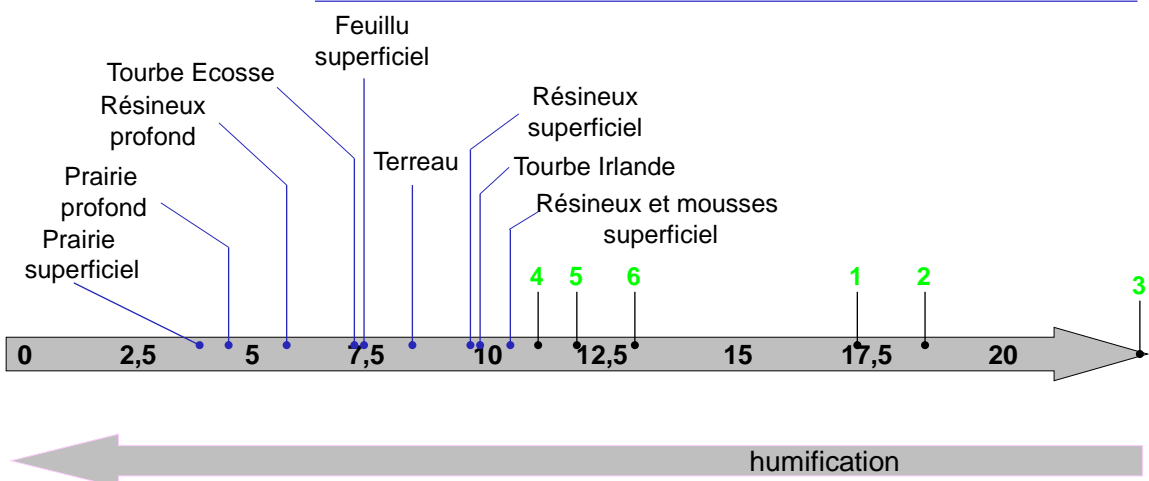


Absorbance à 665 nm : acides humiques

→ Indice $A_{465\text{nm}} / A_{665\text{nm}}$: indice d'humification

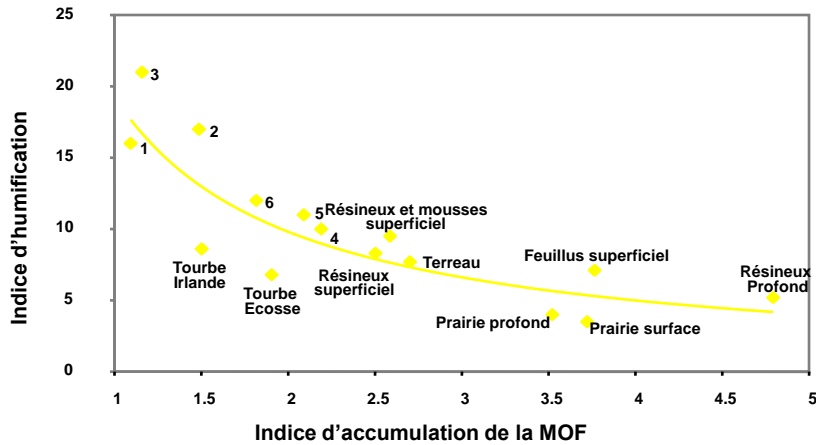


Indice d'humification





Relation Indice d'Humification/Indice MOF



Relation entre la MOF et l'indice d'humification



Indice d'oxydation



Extractions aqueux



Absorbance à 280 nm : caractérisation de l'aromaticité de la matière organique



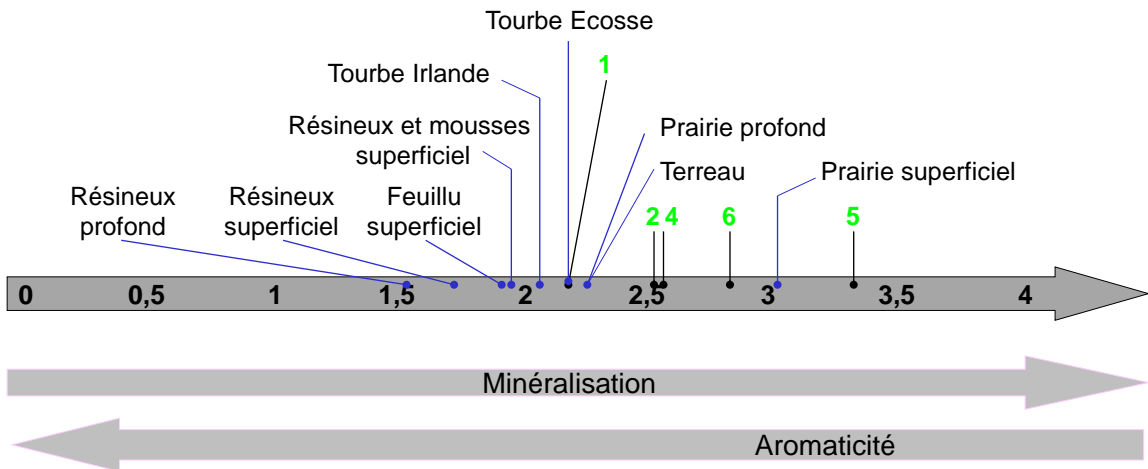
Absorbance à 220 nm : spécifique de petites molécules organiques ou ions minéraux, issus en particulier des processus de minéralisation



Indice $A_{220\text{nm}} / A_{280\text{nm}}$: renseigne sur l'évolution de la MO au cours des processus de minéralisation



Indice d'oxydation



Conclusions

- ❖ Approche semi-déterministe : quantification de composés spécifiques, estimation de paramètres (NO₃, MES, COT, ...)
- ❖ Approche qualitative :
 - Indice de maturation (HAP, sols contaminés)
 - Caractérisation de la matière organique
 - Matière organique fraîche (accumulation)
 - Humification
 - minéralisation
- ❖ Compréhension de processus d'évolution, de maturation, origine de la matière organique (naturelle, anthropique)
- ❖ Application possible à d'autres matrices? Déchets solides?