

Méthode d'étude des argiles

Les méthodes physiques : la diffractométrie des RX

Les méthodes physiques concernent les analyses thermiques et l'étude aux RX. Cette dernière est la plus utilisée.

Action des RX sur la matière

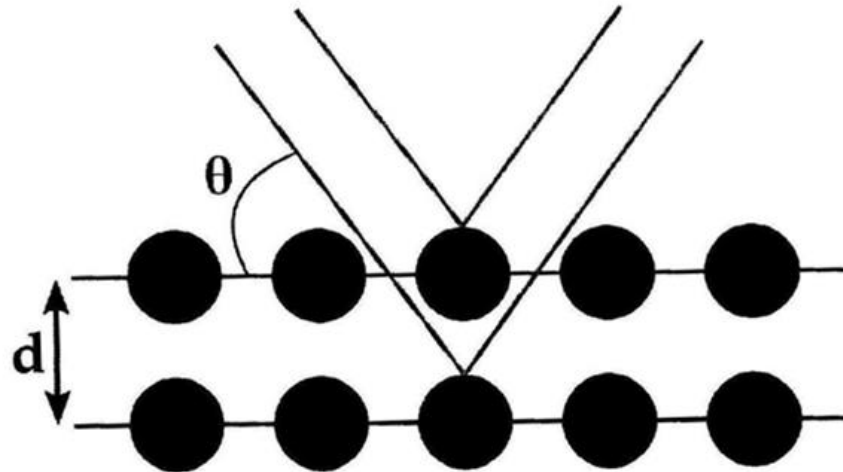
Le principe résulte des travaux de LANE et l'expérience de FREIDRICH qui ont montré que la matière diffracte des RX.

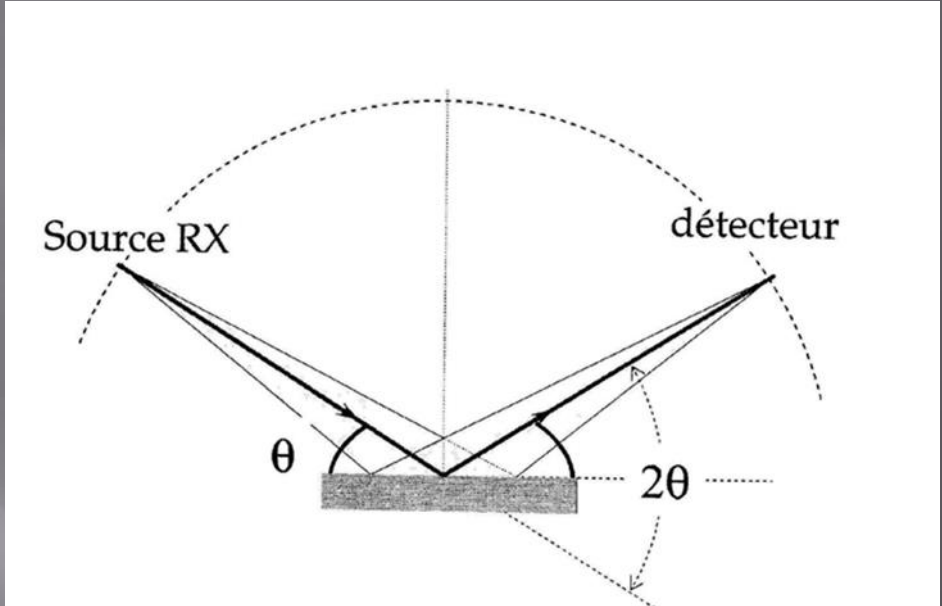
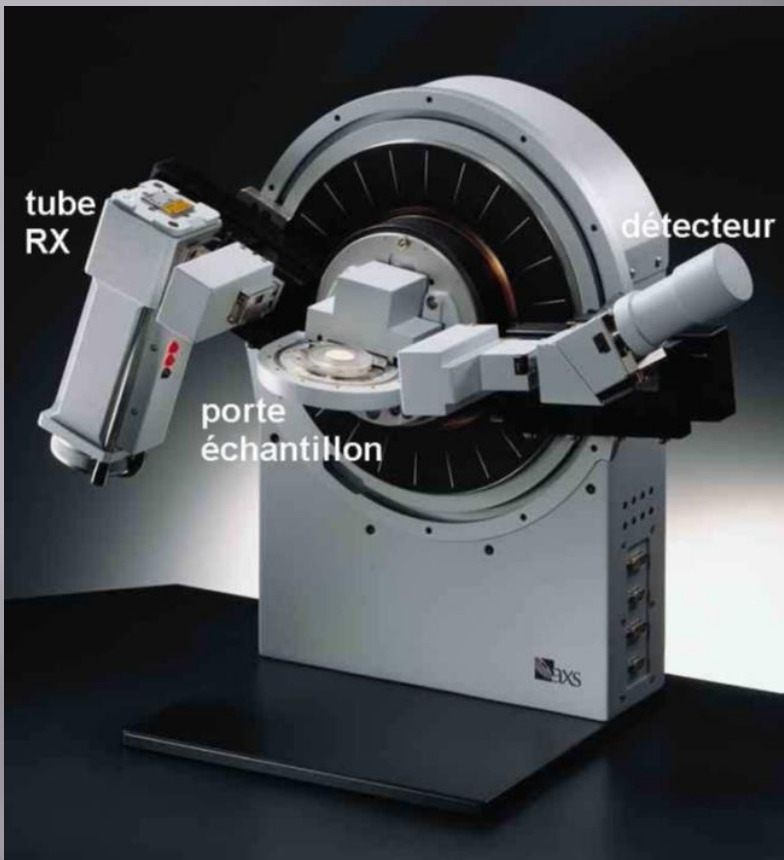
BRAGG a trouvé une formule simplifiée qui relie la longueur d'onde des RX, l'équidistance des plans réticulaires du cristal et l'angle d'incidence des RX sur ces plans,

Loi Bragg

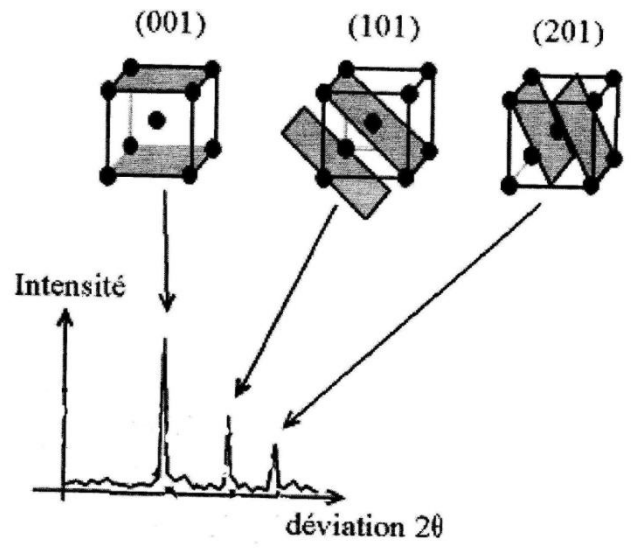
$$2d\sin\theta = n\lambda$$

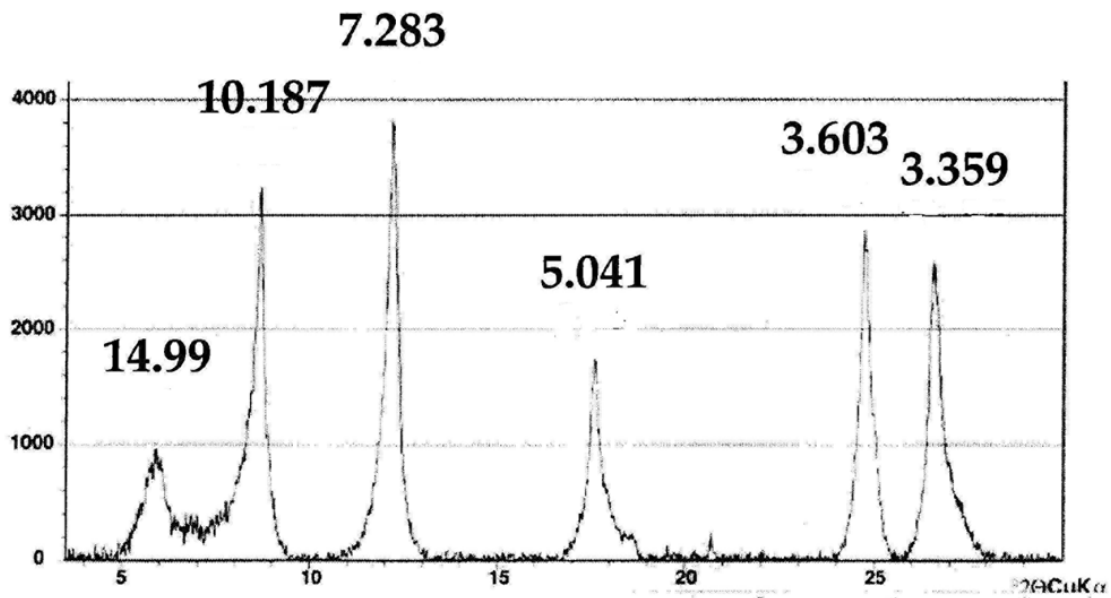
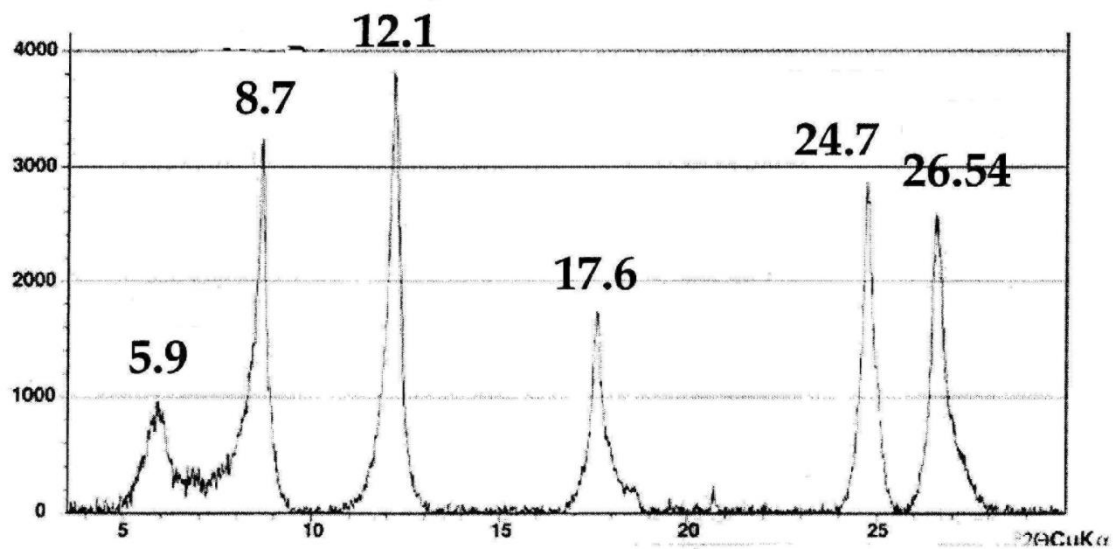
avec θ angle d'incidence des RX
 d distance inter-réticulaire
 λ longueur d'onde des RX





Diagrammes de RX



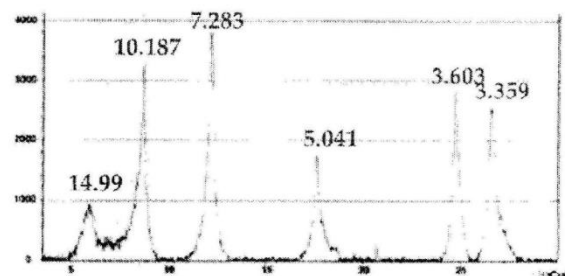


Identification des minéraux argileux

2. Identification des minéraux argileux

d(Å)	
14.99	
10.19	
7.283	
5.041	
3.603	
3.359	

Kaolinite	Sépiolite	Attapulgite	Illite	Vermiculite	Chlorite
d (Å)	Å	Å	Å	Å	Å
7.16	12.06	10.44	9.9	14.34	14-15
4.46	4.498	6.36	4.9	7.18	7.06
4.36	4.306	5.385	4.45	4.776	4.72
4.18	3.75	4.466	3.87	4.604	4.01
3.845	3.366	4.262	3.35	3.582	3.54
3.573	3.196	3.679	2.85	2.866	2.83
3.372	2.691	3.348	2.58	2.649	2.54
2.558	2.617	3.179	2.39	2.592	
2.526	2.586	3.096	2.14	2.552	
2.491	2.560	2.679	1.968	2.392	
2.379	2.449	2.589	1.497	2.205	
2.338	2.263	2.567		2.076	
2.288	2.089	2.539		2.015	



⇒ Analyse des pics les plus intenses :

$$d=7.283 \text{ \AA}$$



Kaolinite/Chlorite ?

$$d=10.19 \text{ \AA}$$



Attapulgite/Illite ?

$$d=3.603 \text{ \AA}$$



Kaolinite/Chlorite ?

$$d=3.359 \text{ \AA}$$



Illite ?

Identification des minéraux argileux

2. Identification des minéraux argileux

⇒ Analyse des pics secondaires :

Kaolinite	Sépiolite	Attapulgite	Illite	Vermiculite	Chlorite
d (Å)	A	A	A	A	A
7,16	12,06	10,44	9,9	14,34	14-15
4,46	4,498	6,36	4,9	7,18	7,06
4,36	4,308	5,395	4,46	4,776	4,72
4,18	3,75	4,466	3,87	4,604	4,01
3,845	3,366	4,262	3,35	3,582	3,54
3,573	3,196	3,679	2,85	2,866	2,83
3,372	2,691	3,348	2,56	2,649	2,54
2,558	2,617	3,179	2,39	2,592	
2,526	2,586	3,096	2,14	2,552	
2,491	2,560	2,679	1,988	2,392	
2,379	2,449	2,589	1,497	2,205	
2,338	2,263	2,567		2,075	
2,288	2,089	2,539		2,015	

Identification des minéraux argileux

2. Identification des minéraux argileux

⇒ Analyse des pics secondaires :

Kaolinite	Sépiolite	Attapulgite	Illite	Vermiculite	Chlorite
d (Å)	Å	Å	Å	Å	Å
<u>7,16</u>	12,06	10,44	9,9	14,34	14-15
4,46	4,498	6,36	4,9	7,18	<u>7,06</u>
4,36	4,308	5,395	<u>4,46</u>	4,776	4,72
4,18	3,75	4,466	3,87	4,604	4,01
3,845	3,366	4,262	<u>3,35</u>	3,582	<u>3,54</u>
<u>3,573</u>	3,196	3,679	2,85	2,866	2,83
3,372	2,691	3,348	<u>2,56</u>	2,649	2,54
2,558	2,617	3,179	2,39	2,592	
2,526	2,586	3,096	2,14	2,552	
2,491	2,560	2,679	1,988	2,392	
2,379	2,449	2,589	1,497	2,205	
2,338	2,263	2,567		2,075	
2,288	2,089	2,539		2,015	

Conclusion : Échantillon contient Kaolinite, Illite et Chlorite

Traitement Éthyl-Glycol

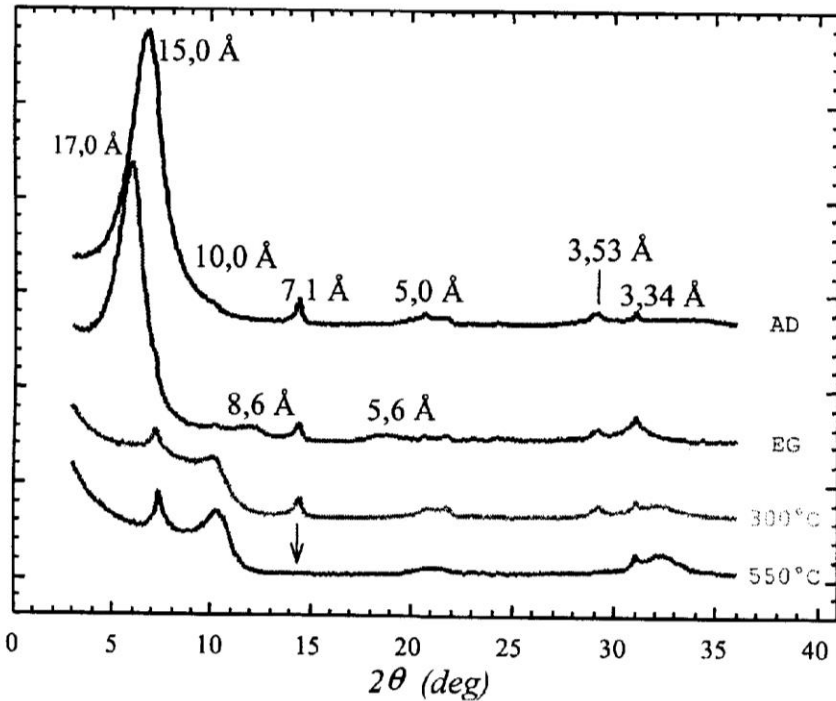
Augmentation de l'espace interfoliaire de certaines argiles ⇒
Modification de pics de diffraction

Chauffage à 500°C - 2h

Destruction de certaines argiles ⇒ Disparition de pics de
diffraction

Identification des minéraux argileux

Diffraction des rayons X



► Air (Air Dry)

↪ pic à 15 Å ⇒ smectites, vermiculites, chlorites

► Ethylène Glycol (EG)

↪ pic à 17 Å

↪ présence d'argiles *gonflantes* ⇒ smectites

► Chauffage à 300°C

↪ apparition d'un pic à 10 Å ⇒ smectites

↪ pic à 15 Å ⇒ présence de chlorites

► Chauffage à 500°C

↪ pic à 7.1 Å disparaît ⇒ présence de kaolinite ?