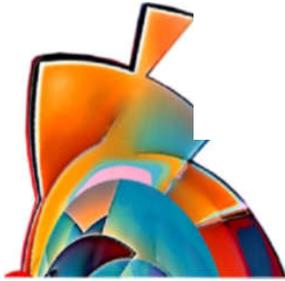


Nouvelles compétences

Maintenant à Limoges



INSTITUT de CERAMIQUE FRANCAISE

**PEC Ester TECHNOPOLE, 1 Avenue d'Ester 87069
LIMOGES CEDEX**

Antenne administrative: 5 rue de Laubenheim, 21110 Longchamp

Secrétariat : 06 29 24 55 39

Direction : 06 82 69 12 47

institutdeceramiquefrancaise@gmail.com

N° Siret: 78545243400042 Code APE 8542Z

Déclaration d'activité enregistrée sous le numéro 26210345921
auprès du Préfet de Région de Bourgogne Franche Comté
cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat



ACTUALISATION TECHNOLOGIQUE: **Analyse Express d'Argiles par l'essai modifié de Bleu de Méthylène**



Essai MBI modifié pour essai "Radar T&B"

**Anticiper/Compenser en usine l'effet de vos argiles sur le process
depuis la préparation-terre jusqu'aux wagons
Comparer rapidement avec des argiles de référence**

Thierry Poirier, Dr Ing. ENSCI



“Analyse Express d’Argiles pour Tuiles et Briques” : Un Radar pour votre usine

Parce que vous voulez être sûr de vos argiles

Parce que vos argiles affectent tout le process



**Parce que les argiles réservent des surprises
(certains gisements sont plus variables que d'autres)**



**“Analyse Express d’Argiles
pour Tuiles et Briques” :
Un Radar pour votre usine**

**L’usine envoie faire des essais
au labo central de son groupe
ou chez un prestataire de
services ...**

Limite Plastique
Limite Liquide
Granulometrie laser
Tamisage
Dilatometrie
Diffraction de Rayons X
Fluorescence X
ATD-ATG
Courbe de séchage
Autres

... mais ...

Cela peut coûter cher

Cela peut être lent

**Le rapport peut être
très technique et
pas toujours pratique**

**Données pas toujours
faciles à comparer**

(surtout si on envoie peu d’échantillons
chez un prestataire de services)



**“Analyse Express d’Argiles
pour Tuiles et Briques” :
Un Radar pour votre usine**

**L’analyse classique est utile
mais ne satisfait pas
toujours à 100%**

**Chère
Lenteur de réponse
Rapport parfois complexe
Parfois peu de points de comparaison**



Beaucoup de problèmes peuvent être résolus par
l’usine en ajustant :

- les équipements de préparation terre
- la conduite de l’extrudeuse
- la conduite du séchoir
- la conduite du four

**MAIS IL FAUT CONNAITRE SON LOT D’ARGILE
DES QU’IL ARRIVE**

**... IL RESTE DONC DES BESOINS
D’ESSAIS EN USINE**

en ce qui concerne les argiles, pour:

- **LIMITER** le % de **CASSE**
- **ANTICIPER** le comportement dans le process
- **ANTICIPER** sa **VARIABILITE (+effet)**
- **ANTICIPER** les proportions idéales
avec d’autres argiles

GARDER une visibilité en temps réel



**“Analyse Express d’Argiles
pour Tuiles et Briques” :
Un Radar pour votre usine**

L’offre de compétence

Analyse express en usine :

essai simple, rapide et peu coûteux, validé chez d’autres céramistes, mais peu usité en T&B

Pour les T&B : Orienté vers l’effet dans le

process (usure des laminoirs, facilité d’extrusion et de séchage, résistance à la casse pendant le passage du séchoir aux wagons d’enfournement), en donnant la

capacité à comparer vos échantillons avec des argiles de référence



**“Analyse Express d’Argiles
pour Tuiles et Briques” :
Un Radar pour votre usine**

2 essais économiques en usine, complétés par une analyse pratique pour documenter les deux tiers les plus complexes de votre process

**1. Anticiper la
Tendance à
l’usure des
laminoirs**

**ESSAI 1: criblage
en humide**

**2. Plasticité:
Anticiper
l’aptitude au
façonnage**

ESSAI 2: MBI

**3. Anticiper la
tendance à la
fissuration au
séchage**

ESSAI 2: MBI

**5. Anticiper la
Résistance
à la Casse
au transfert des
pièces sur les wagons**

ESSAI 2: MBI

**4. Anticiper la
Facilité d’éliminer
l’eau au séchage**

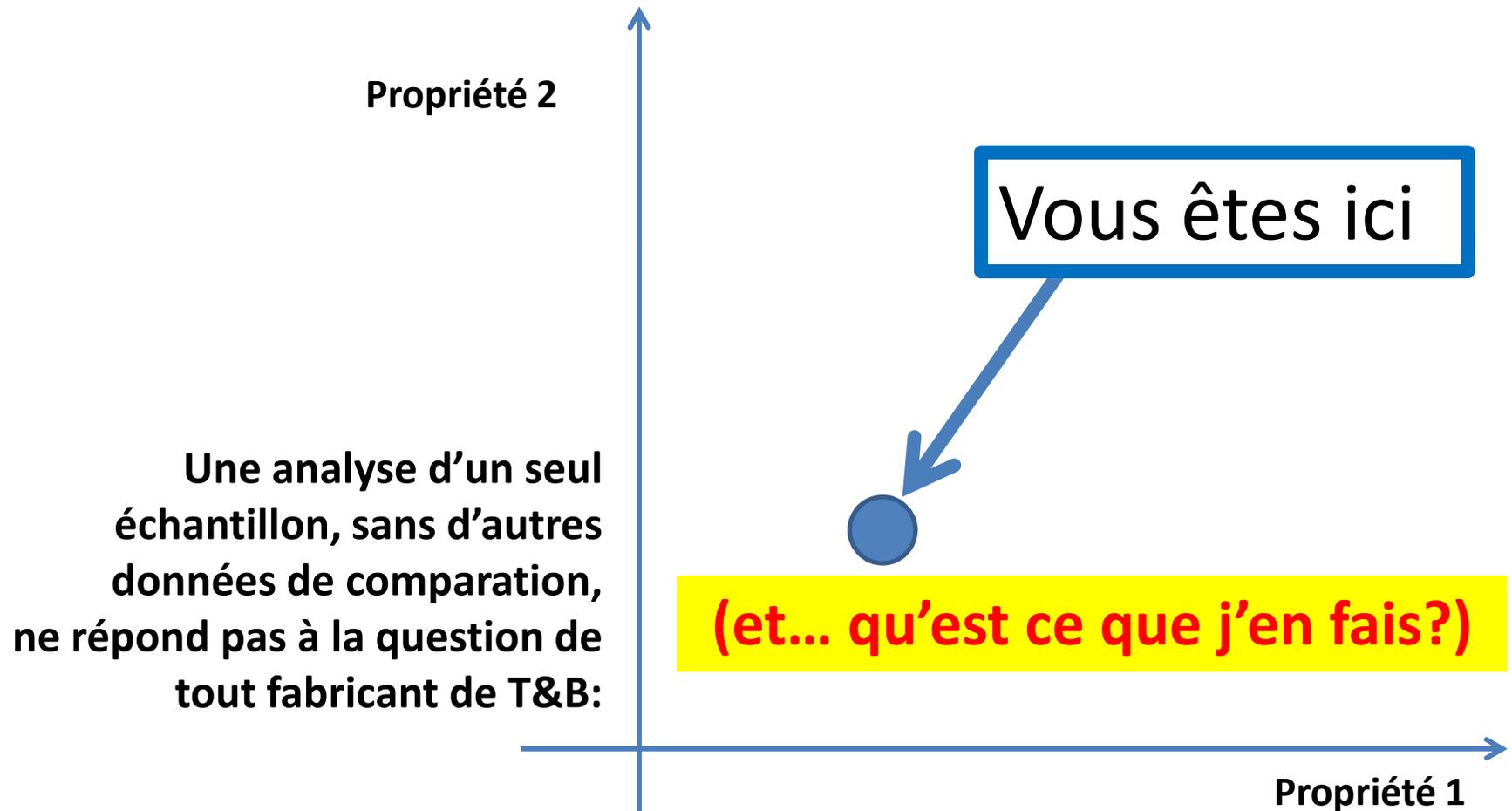
ESSAI 2: MBI

**ANALYSE
EXPRESS
T&B**



**“Analyse Express d’Argiles
pour Tuiles et Briques” :
Un Radar pour votre usine**

Parce qu’un résultat isolé n’est guère utile



Utilité d'un "RADAR":

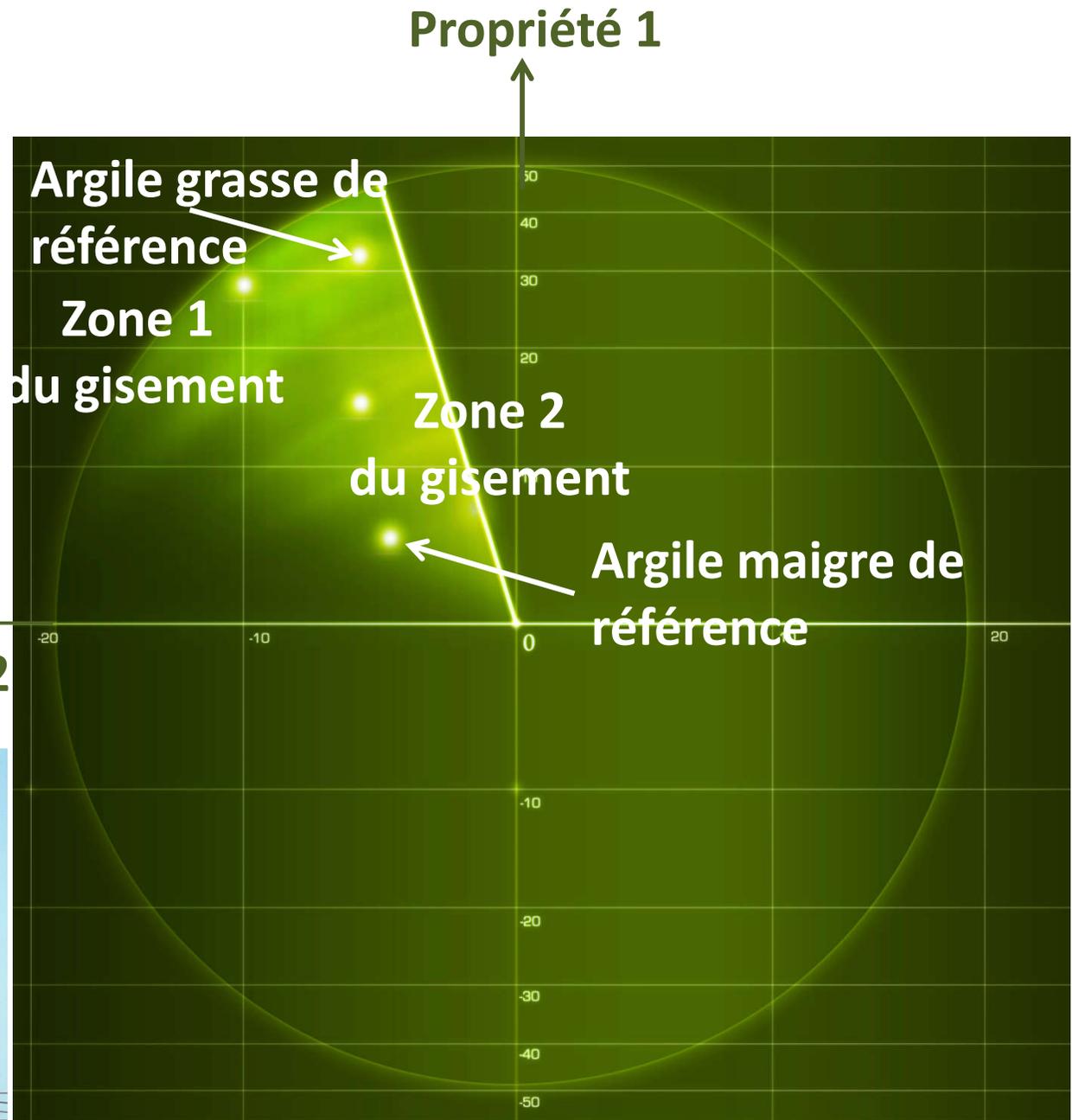
Réponse rapide en usine

Plusieurs points de référence sur la même carte

→ On peut comparer avec des argiles de référence (ex: celles considérées comme idéales)

→ On peut concevoir des mélanges (lois de mélanges: utilisables) donc prévoir des ajustements

Propriété 2

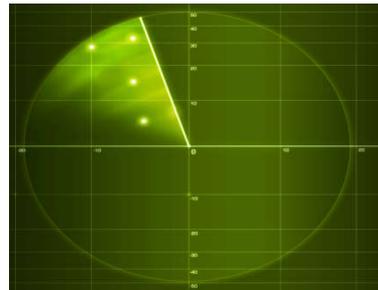




**“Analyse Express d’Argiles
pour Tuiles et Briques” :
Un Radar pour votre usine**

“Express” : 45-60 min. par échantillon, possibilité de réaliser plusieurs essais à la fois par le même opérateur.

Interprétation et possibilité de suggestion de mélanges par des techniques simples pour améliorer 5 propriétés en cru/sec



ESSAI 1: Criblage en humide

ESSAI 2: Capacité d’Echange Cationique par Indice de Bleu de Méthylène



ACTUALISATION TECHNOLOGIQUE: Formation-conseil en caractérisation et contrôle sur argiles pour tuiles et briques



Anticipation de propriétés en cru des argiles à partir de leur Capacité d'Echange Cationique

PROGRAMME:

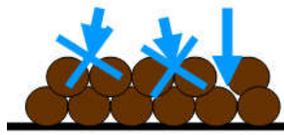
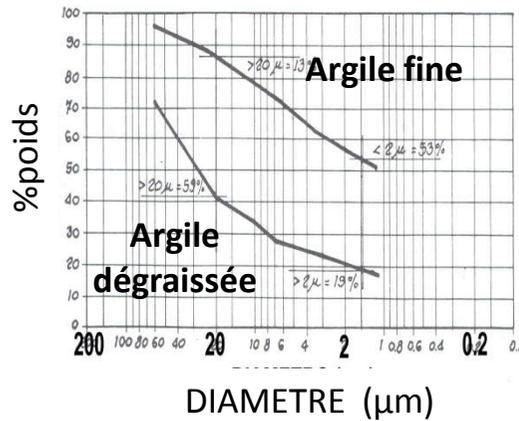
- Principe général , concept de plasticité, surface spécifique, lecture de courbes granulométriques, utilité et limites du diagramme de Winkler.
- Plasticimétrie
- Essai MBI : fondements et analyse critique du mode opératoire
- Application dans des domaines géologiques et céramistes
- Corrélation avec les propriétés en cru des procédés céramiques
- Potentiel d'application en usines de Tuiles et Briques: propositions pratiques, choix de la résolution de l'essai
- Mise en place d'une méthode d'essai en laboratoire



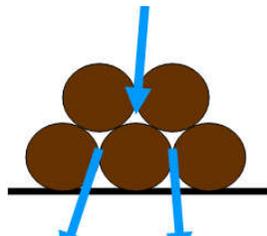
Essai MBI : ses avantages spécifiques sur les méthodes granulométriques

Winkler:

Intérêt de connaître le % fines pour anticiper des propriétés



ARGILES FINES



DEGRAISSANTS

- A: Pièces de production difficile et formes complexes
- B: Tuiles
- C: Briques creuses
- D: Briques pleines



Plus plastique

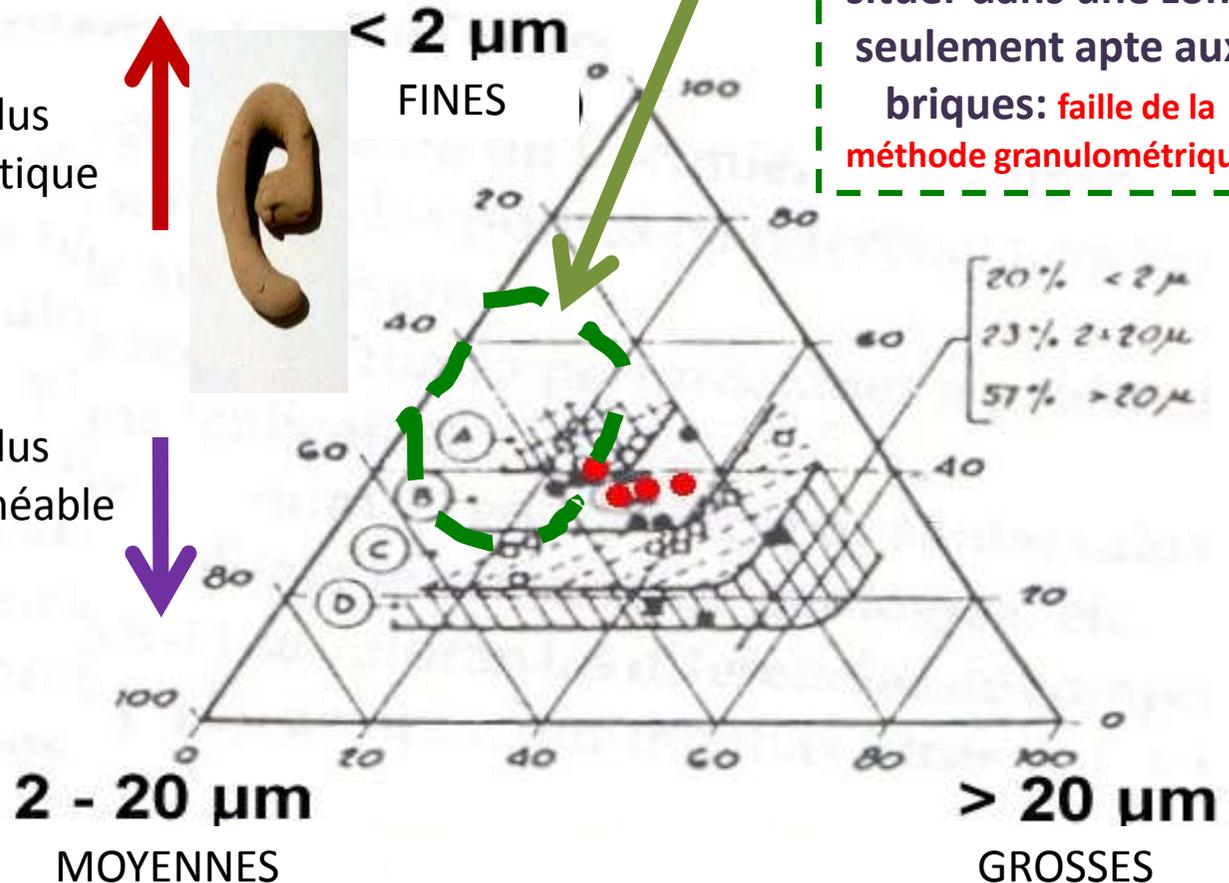
Plus perméable

2 - 20 μm
MOYENNES

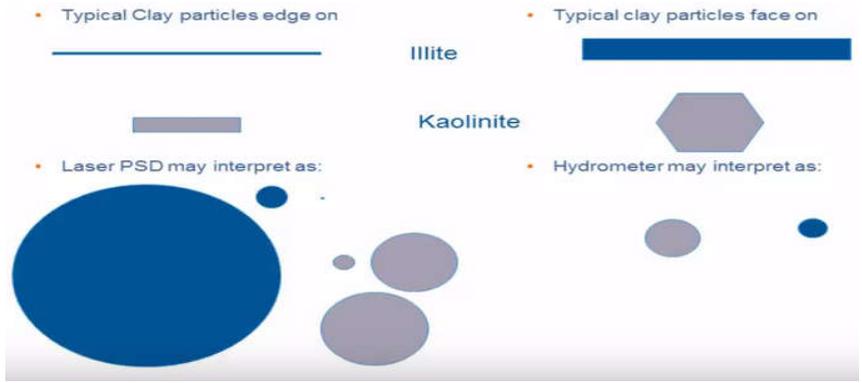
< 2 μm
FINES

> 20 μm
GROSSES

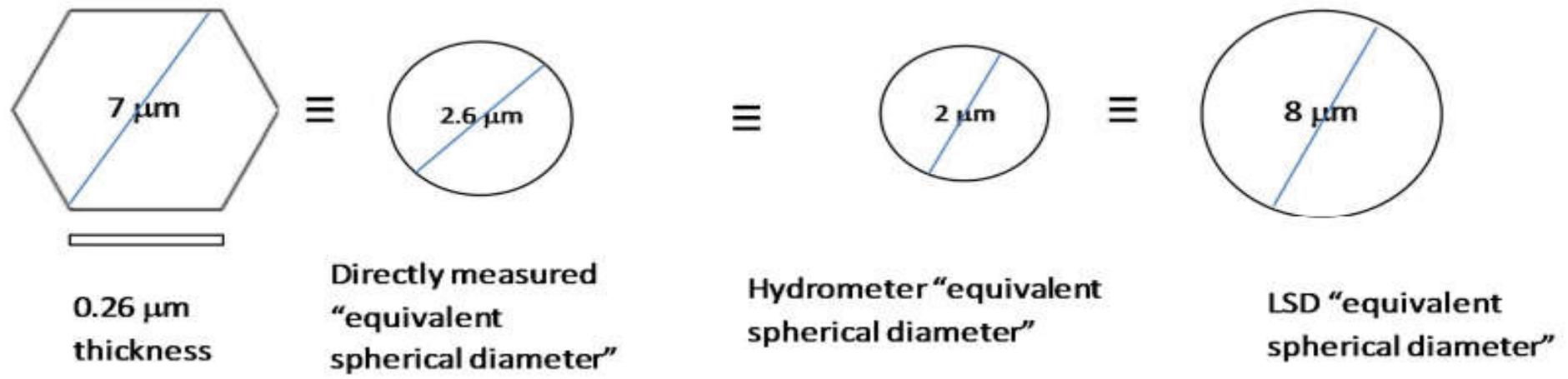
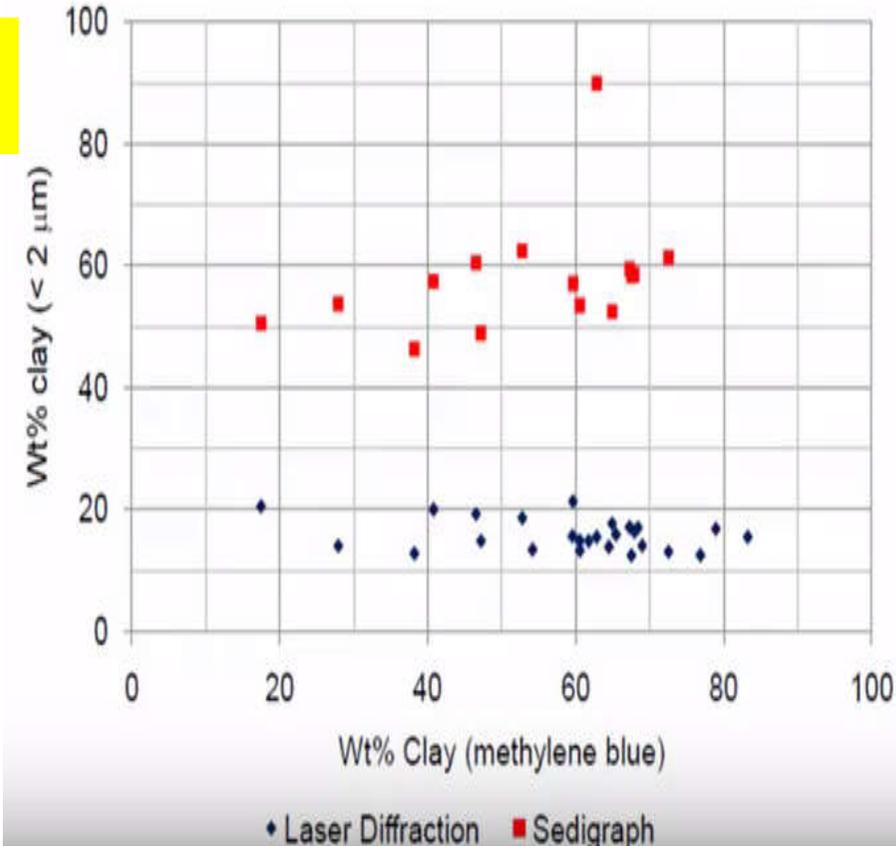
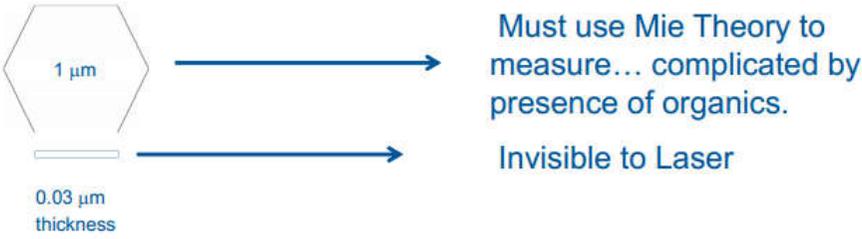
Exemple d'exception:
Ball Clay : 50% argile (kaolin), 25% Illite, 25% Quartz, et un peu de smectites (MMT)
très plastique, mais Winkler peut le situer dans une zone seulement apte aux briques: **faill**e de la méthode granulométrique



Essai MBI: parce qu'un Granulomètre Laser ou un Sédigraph ne nous dit pas tout sur nos argiles



Ultra fine Kaolinite (common in oil sands)





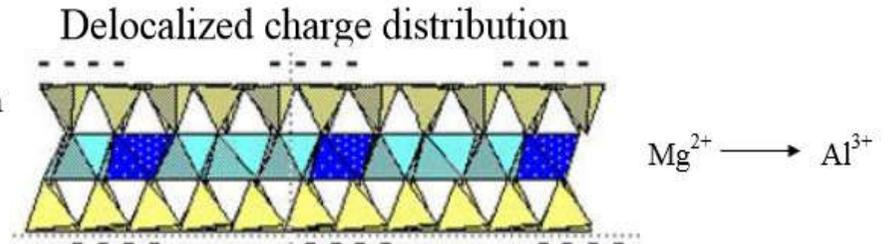
Essai MBI : sa différence avec l'essai BET

Plasticité liée à des phénomènes de surface : intérêt de la **surface spécifique**

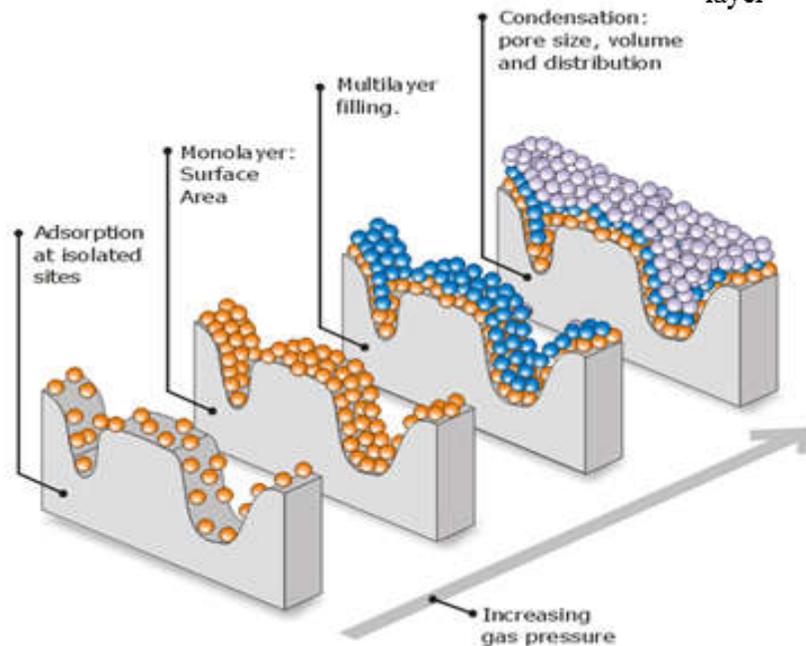
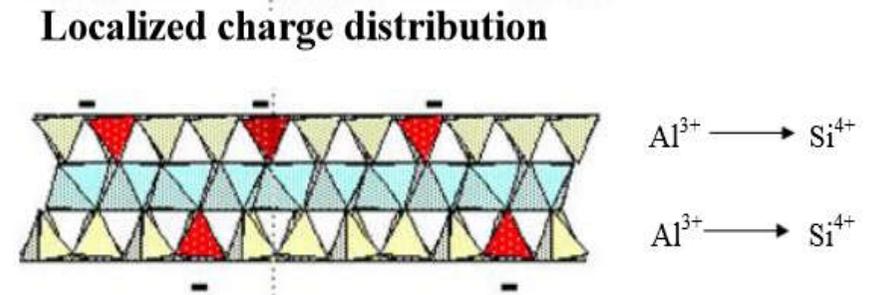


BET

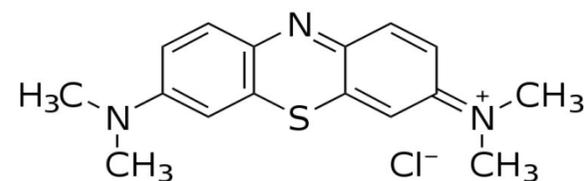
Isomorphic substitution
in the octahedral (O)
layer



Isomorphic substitution
in the tetrahedral (T)
layer

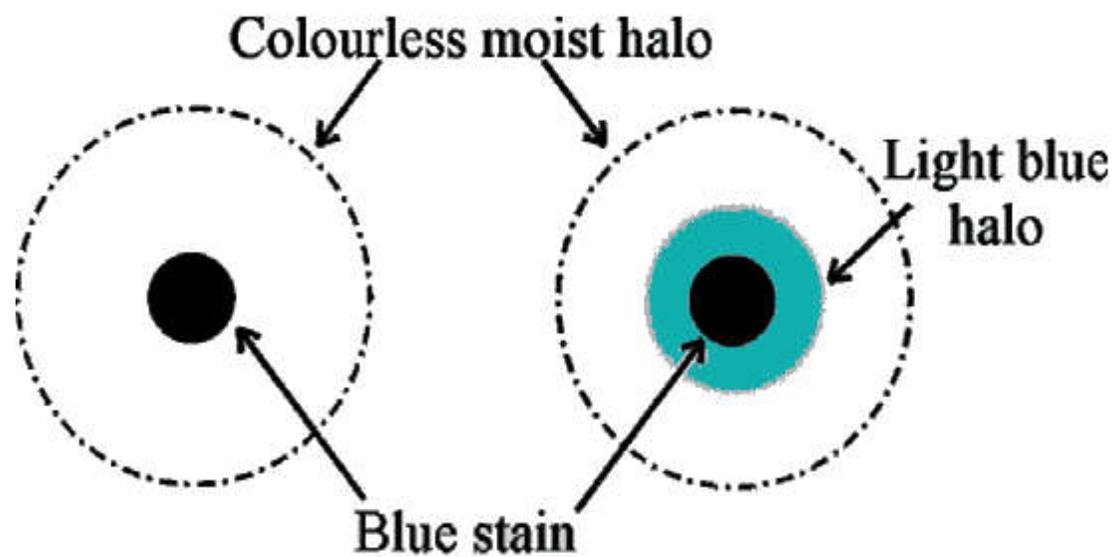
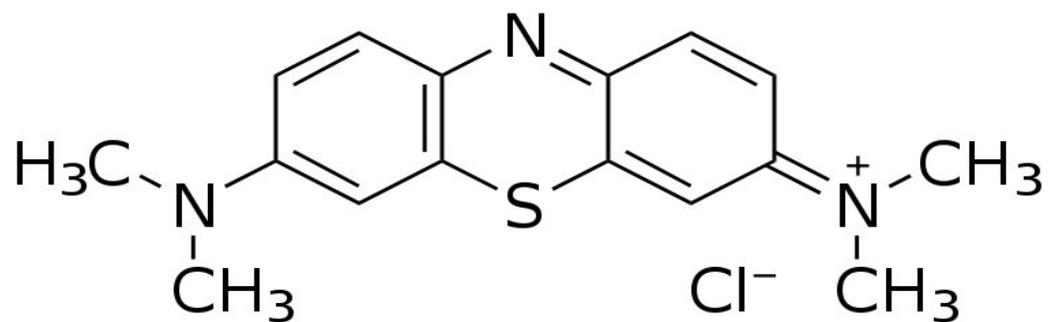


Mais les interactions entre les micelles argileuses, leur plasticité, ne dépendent pas seulement de la surface disponible, mais aussi des charges électriques de surface, d'où l'intérêt de les mesurer : → ne pas « peindre » avec du N₂, mais avec du bleu de méthylène:





Essai MBI : fondements et mode opératoire

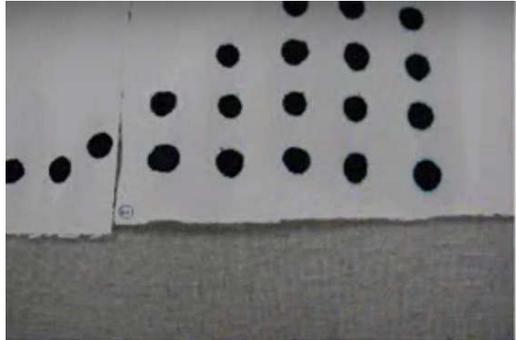


Choisir entre la variété hydratée ou non
Attention aux conditions de séchage du produit

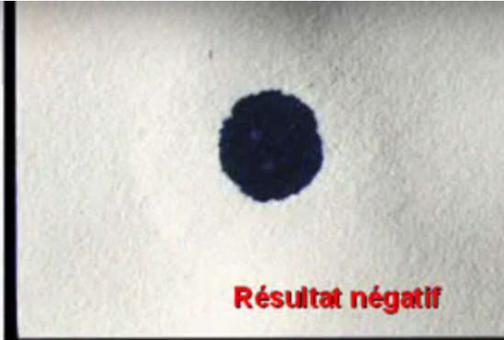


Essai MBI : fondements et mode opératoire

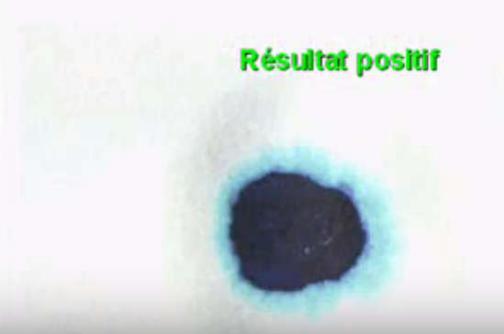
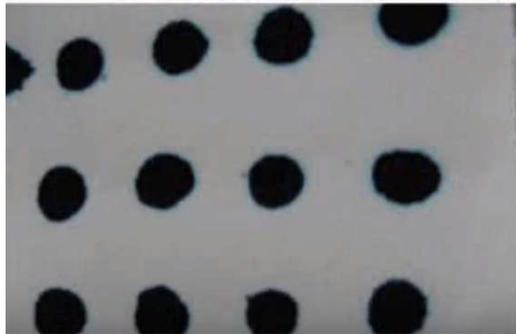
$CEC = 100 \times \text{concentration (meq/l)} \times \text{ml utilisé/masse matériau sec}$



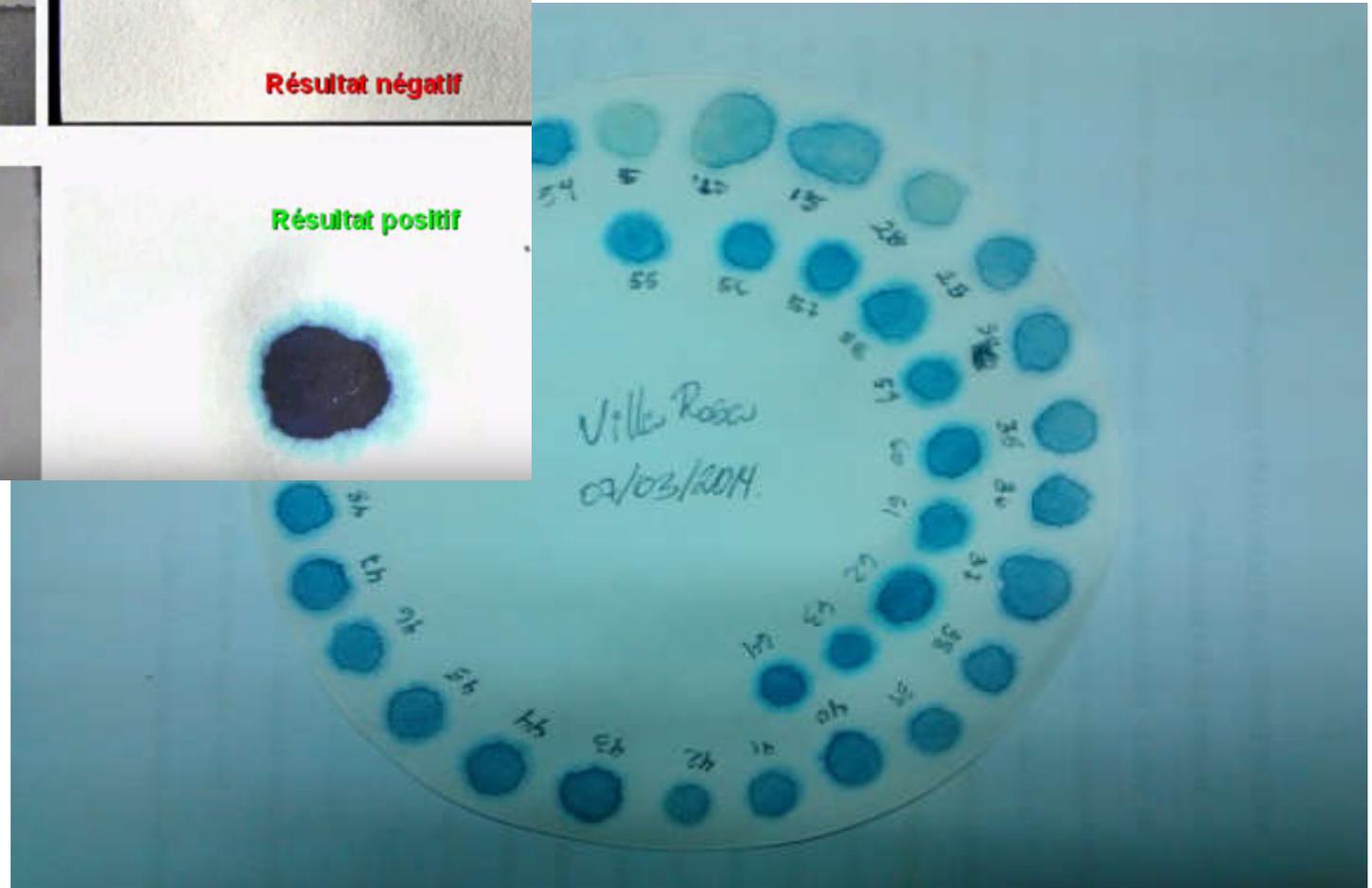
Tests réussis



Résultat négatif



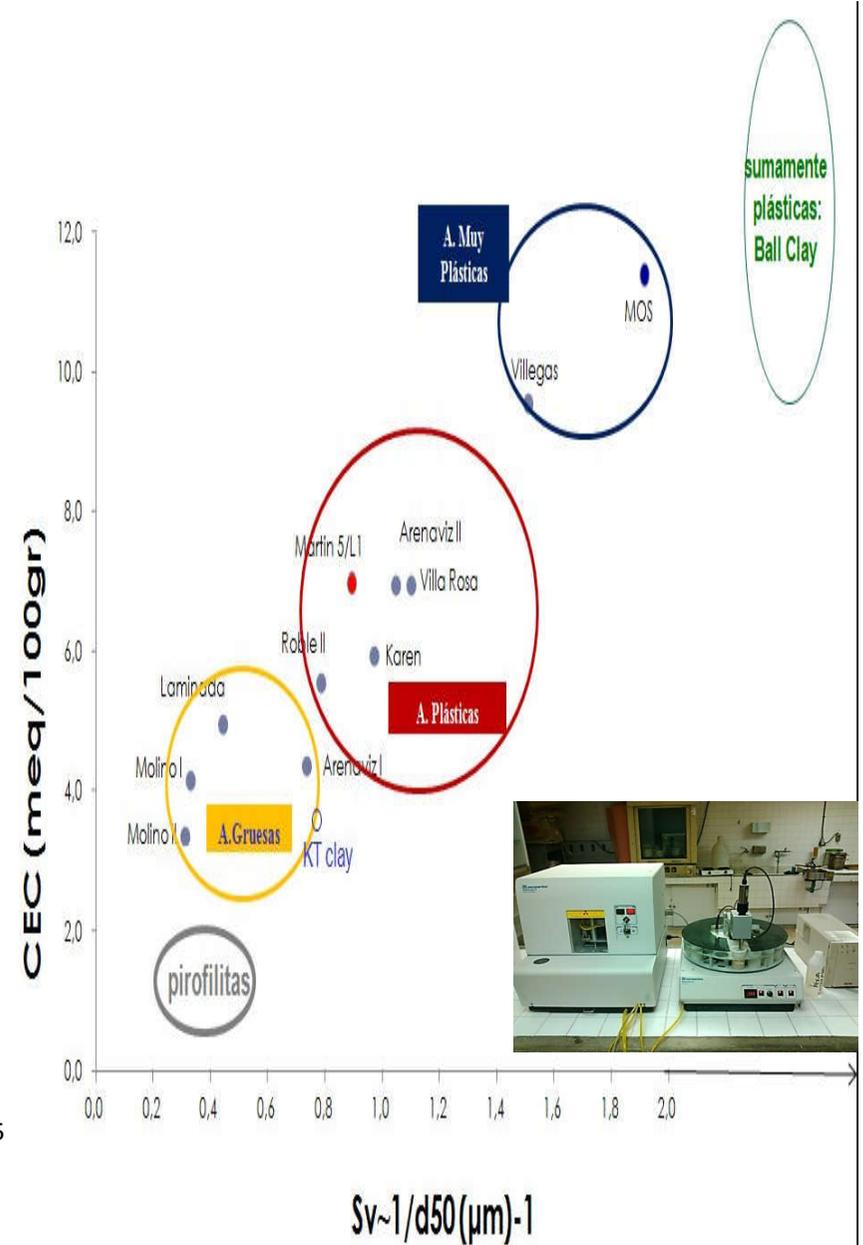
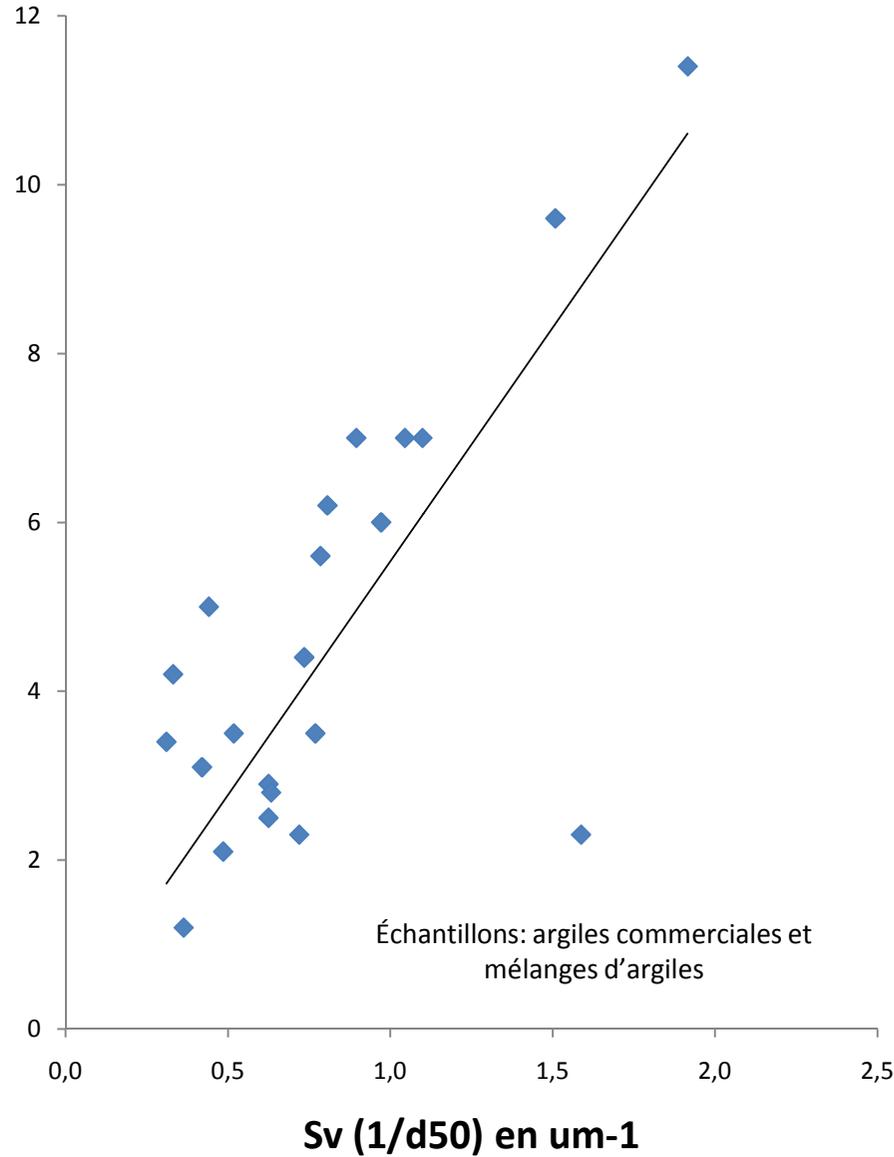
Résultat positif





Résultats de corrélation chez un sanitaire (Relation intuitive avec surface spécifique et facilité d'extrusion)

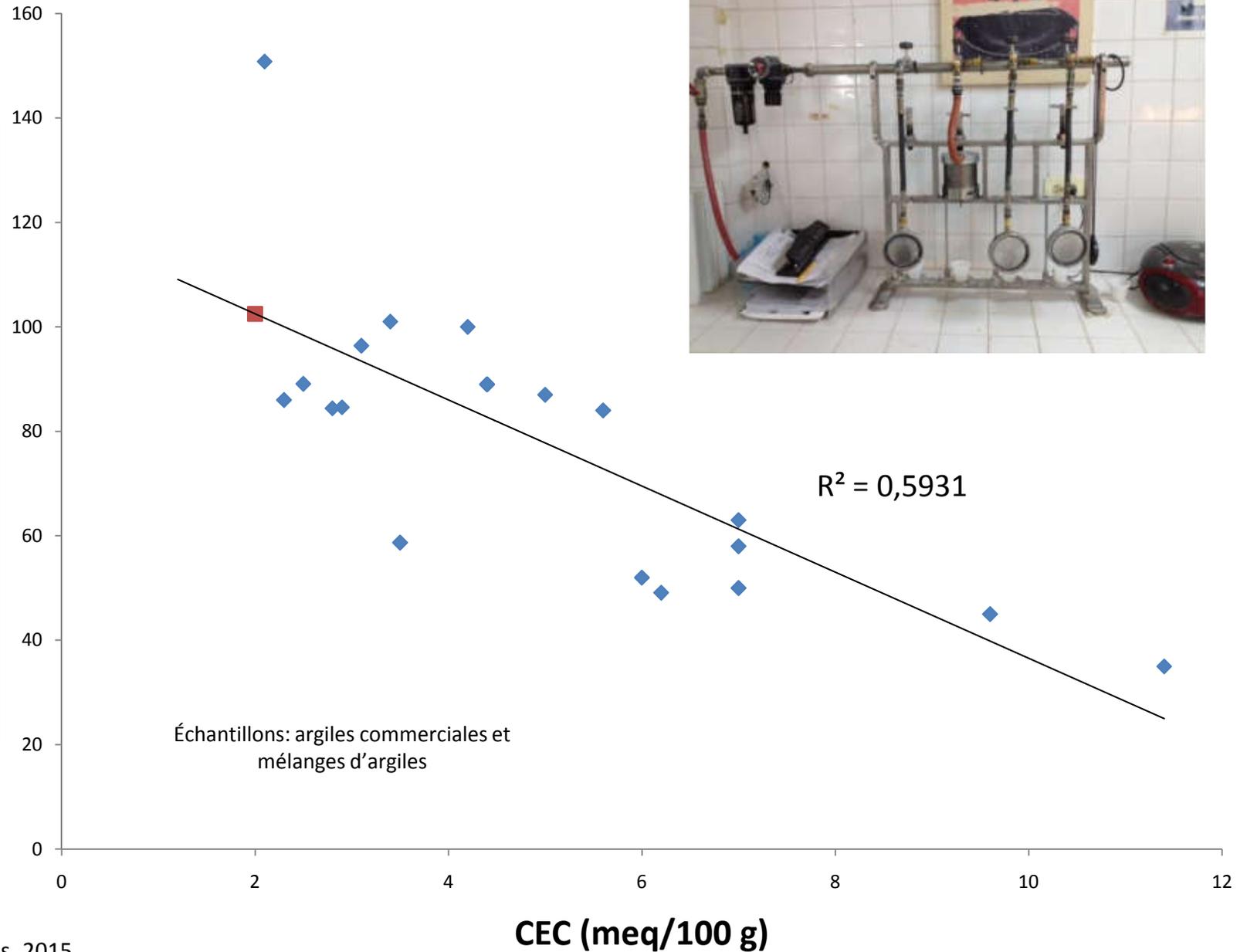
facilité d'extrusion (base essais MBI)
(meq/100 g)





Résultats de corrélation chez un sanitariste Facilité de séchage (masse de gâteau formé en perméabilité baroïd)

estimation de facilité de sécher la pièce
(base essai baroïd)



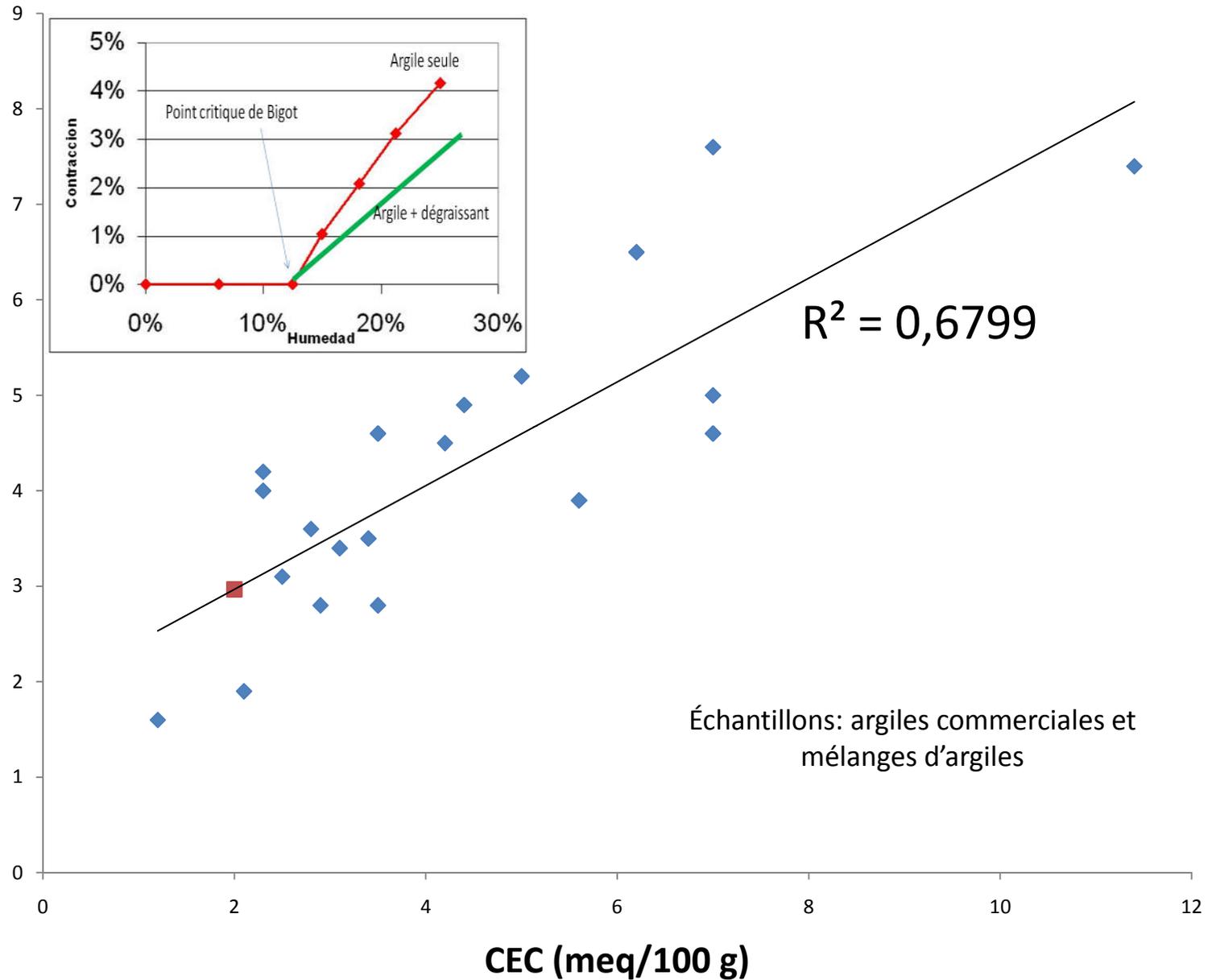


Résultats de corrélation chez un sanitariste

Risque lié au séchage (// Nosova):

plus de contraction implique plus de gradient de contraction au cours du séchage

estimation de risque lié au séchage
(base essais de contraction de séchage à 20%
humidité)

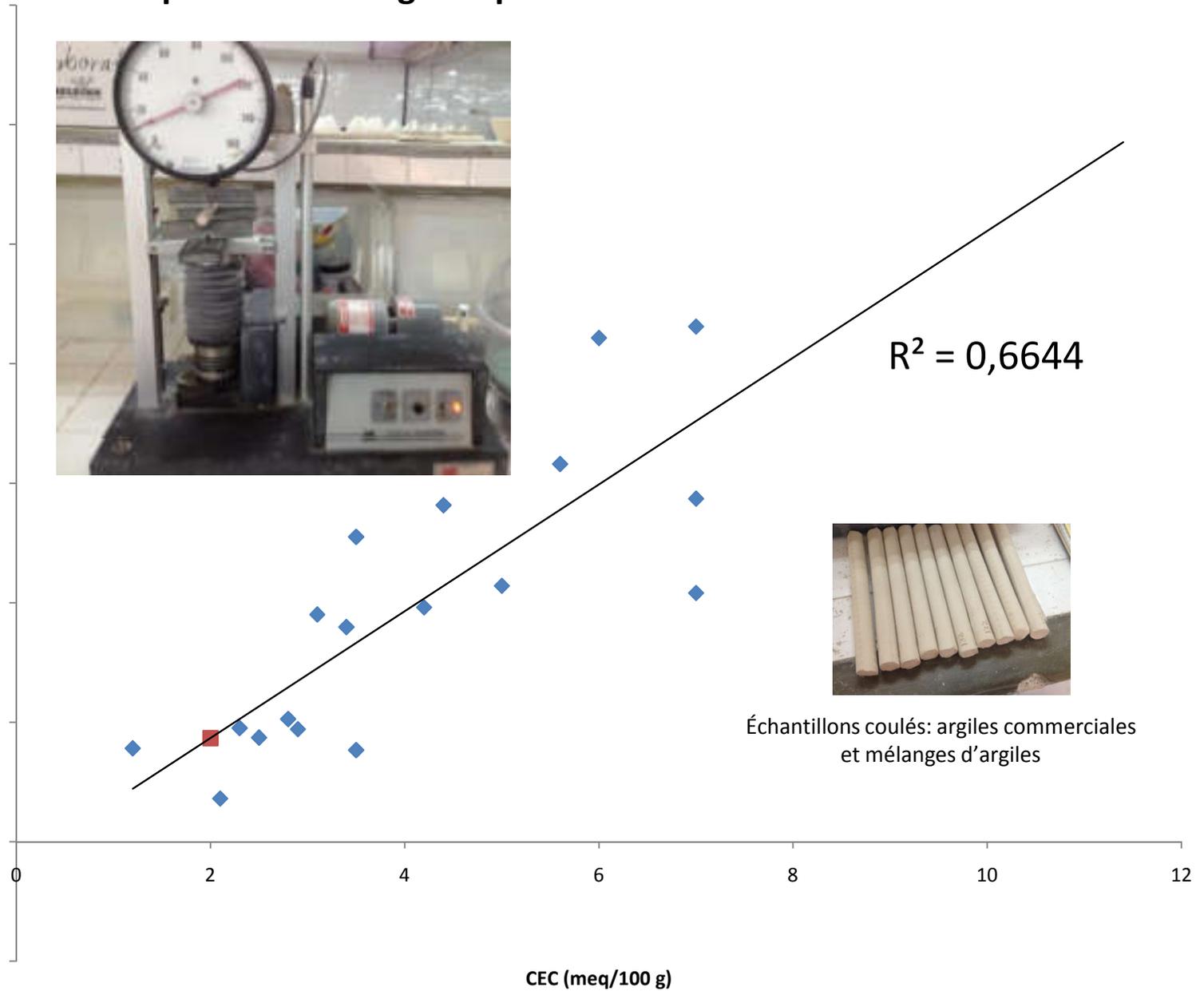




Résultats de corrélation chez un sanitariste Prévision de résistance aux chocs sur wagons, en sec: plus de MOR signifie plus de résistance en sec

$$MOR = \frac{8 \times W \times L}{\pi \times \varphi^3}$$

**résistance au chocs sur wagons secs
Psi (base: essais MOR sec)**

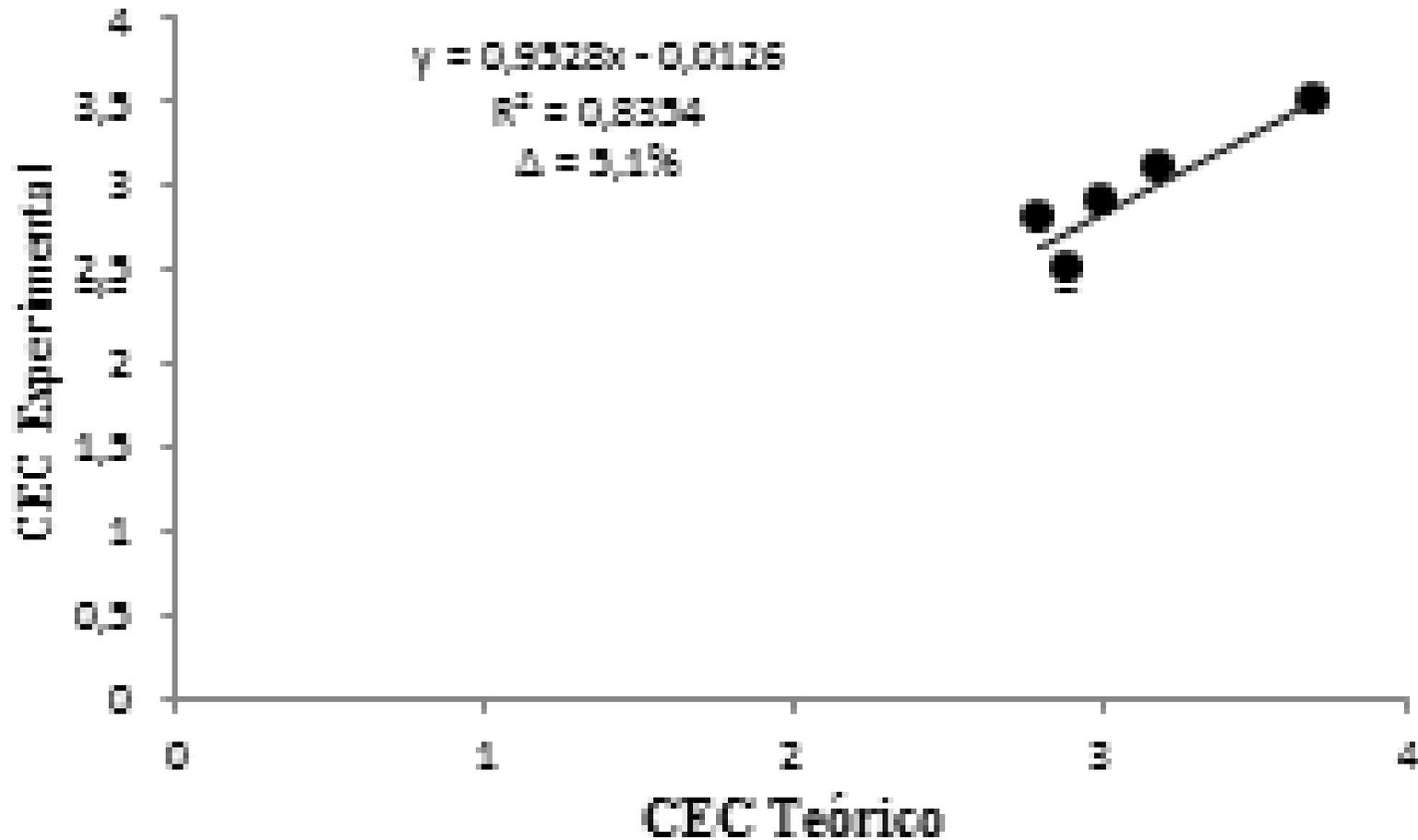




Résultats de corrélation chez un sanitariste

Applicabilité de la loi de mélanges

Estimation d'erreur entre MBI calculé et expérimental :
(cas présent) 0.2 meq/100 g, soit 5%. Possible d'améliorer...





Utilité potentielle en usines de T&B

Application 1: pour compléter le Diagnostic en Centre Technique

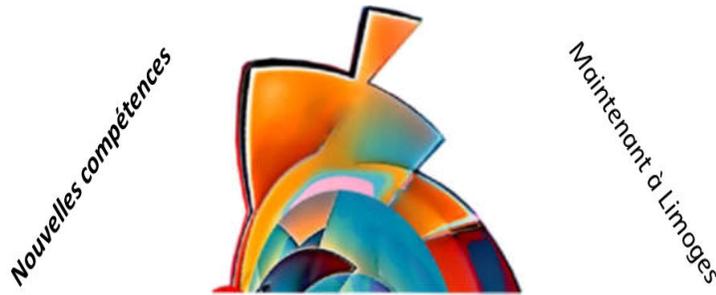
- Complète les caractérisations classiques, dont granulomètre, BET, Sv, XRD
- Possibilité de **loi de mélange permet d'envisager des corrections de mélange** selon MBI (plus applicable que loi de mélange sur propriétés)

Application 2: pour le diagnostic de première ligne en laboratoires de contrôle des usines de production

- **Anticipation de propriétés vitales en cru dans le process.**
- Mécanismes d'alerte de première ligne. Détection de variation de quantité de smectites
- Information utile pour le centre technique

la Norme NF n'est pas idéale pour les besoins d'un fabricant de T&B, mais il est possible d'adapter le test par une analyse critique des paramètres d'essai, afin de développer la sensibilité utile de l'essai, en usine, pour anticiper les effets de l'argile sur le process.

C'est l'enjeu de cette formation



INSTITUT de CERAMIQUE FRANCAISE

Direction : 06 82 69 12 47

institutdeceramiquefrancaise@gmail.com

fax : 05 55 38 18 62

OFFRE de FORMATION

Formation possible: MBI pour essai "Radar T&B": 3 jours

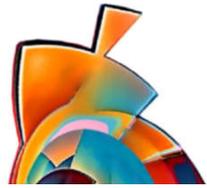
1 jour: théorie et relation entre essai et process (récapitulatif pour tous publics)

2 jours en laboratoire avec étude de cas, pour vous aider à développer votre méthode en interne

Public: (en usines et/ou centre technique) bacheliers avec une expérience d'essais de chimie

Matériel requis: tamis, agitateur, agitateur magnétique, burette, bécher, papier Whattman, réactifs (Carbonate de Na, H₂SO₄, NaOH), accessoires de sécurité

Tarif: 4700 € HT



Formateur & Antécédents

Un concept développé depuis le secteur des céramiques sanitaires, sur un continent (Amérique) où l'essai MBI est plus utilisé qu'en Europe Continentale

Les résultats de ce développement sont applicables au secteur T&B, à condition de dominer les tenants et aboutissants de l'essai Methylene Blue Index, pour en augmenter la viabilité.



Formation crée et donnée par **Thierry Poirier, Dr Ing ENSCI, Directeur de l'ICF** depuis 09/2015, Professeur de l'Université Simon Bolivar, Caracas, Vénézuéla jusqu'à 08/2015, Directeur des études de génie des matériaux, professeur invité de l'Université de Limoges (11-12/2014), professeur invité de l'UTBM (2006-2007), tuteur de dizaines de travaux de développement en entreprise, **consultant et formateur pour de nombreuses entreprises de T&B** au Vénézuéla, en Colombie et en France, ainsi que pour des entreprises de sanitaires, carreaux, émaux.

4 prix à la qualité de l'enseignement