



L'analyseur élémentaire Flash 2000 (ThermoFisher Scientific) permet de **déterminer la composition massique en carbone, hydrogène, azote, soufre et oxygène** contenus dans des matériaux naturels, fonctionnalisés et industriels.

### Principe :

L'appareil contient deux fours de réactions séparés avec un montage en simultané des circuits analytiques.

### Dosage des éléments C, H, N, S

Combustion dynamique « Flash » de l'échantillon à 950 ° C puis oxydation catalytique des gaz de combustion et réduction des NO<sub>x</sub> en N<sub>2</sub>, de SO<sub>3</sub> en SO<sub>2</sub>

### Dosage de l'Oxygène

Pyrolyse sous flux d'He à 1070 ° C  
Conversion des composés oxygénés en CO

Les gaz issus des fours de réactions sont ensuite séparés par **chromatographie d'élution** et détectés par un catharomètre (conductivité thermique).

Il permet un dosage quantitatif des échantillons par étalonnage externe utilisant des composés organiques de haute pureté (BBoT, méthionine, cystine).

L'injecteur MAS200R et le passeur d'échantillon sont tout deux automatiques et pilotés par le logiciel EAGER Xperience for Flash.

### Types d'échantillons \* :

L'analyseur élémentaire permet le dosage des échantillons préalablement séchés à 60° C et broyés à une granulométrie inférieure à 50 µm.

Les échantillons pouvant être analysés sont **les produits de synthèse organique, les polymères, les résines, les fibres de carbone, les graphites, les produits naturels, issus de la biomasse, les bitumes et huiles pétrolières, les sédiments (sols, boues ...) et les matériaux composites...**

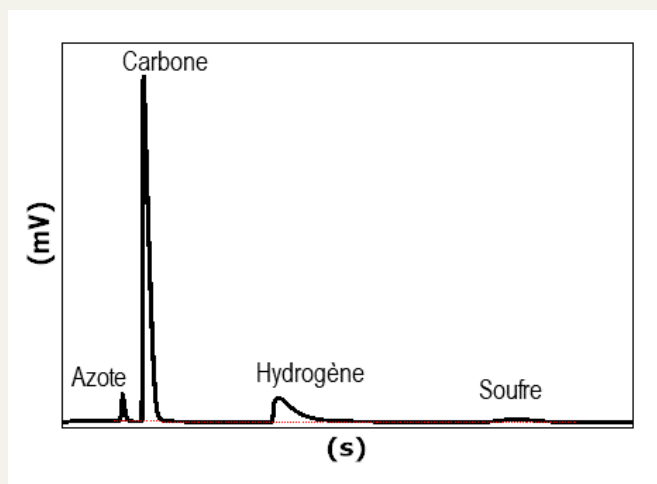
\* En raison de la nature du catalyseur contenu dans le tube de réaction, des matériaux des tubes catalytiques et des colonnes d'élution, l'analyse est incompatible avec des échantillons contenant du **Fluor**.

Passeur automatique	32 échantillons
Gamme de mesure	0,01 à 100% pour des prises d'essai allant de 0,1 à 3 mg
Sensibilités absolues	C : 1 µg ; N : 0,2 µg ; H : 0,5 µg ; O et S : 1 µg
Précisions relatives validées pour 2 essais concordants	± 0,02; 0,1 et 0,3 % pour des compositions respectives de 1%; 10% et 50-90 %

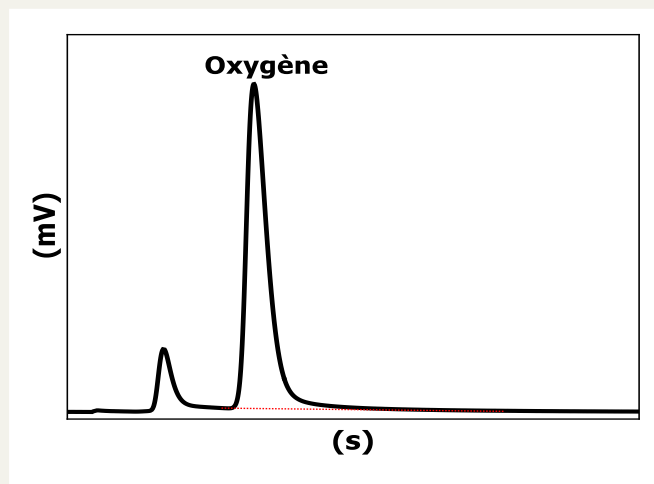
Contacts: chons-icmn@cnrs-orleans.fr  
Sandrine Delpeux; Fatou Condé

# Exemples d'applications

## Chromatogrammes types obtenus après analyse d'un échantillon



chromatogramme analyse (C;H;N;S)



chromatogramme analyse (O)

Exemple de résultats obtenus dans le cadre de la valorisation de biomasses agricoles en carbones activés pour l'adsorption du métolachlore et de ses métabolites ESA et OXA<sup>1</sup>.

Echantillon		masse (mg)	% Azote	% Carbone	% Hydrogène	% Souffre
Colza	essai 1	1,482	0,70	43,71	5,79	0,49
	essai 2	1,576	0,74	43,71	5,83	0,55
	essai 3	1,680	0,74	43,66	5,83	0,56
Moyenne			0,71	43,70	5,82	0,53

Echantillon		masse(mg)	% Oxygène
Colza	Essai 1	1,172	42,81
	Essai 2	1,260	41,07
	Essai 3	1,069	41,28
Moyenne			41,72

Échantillon validé si écart  $\leq 0,3\%$  pour 3 essais

Echantillon homogène si écart  $\leq 0,3\%$  pour 3 essais

Exemple de résultats obtenus dans le cadre de la fonctionnalisation de surface de tissus de fibres de carbone activé, par polarisation anodique (positive) pendant 6h (Projet ANR, Thèse de doctorat<sup>2</sup>).

Matériau	Potentiel appliqué (V)	% Carbone	% Hydrogène	% Oxygène
Tissu de fibres de carbone activé	Matériau brut	95,0	0,6	1,2
	0,3	85,6	0,6	9,8
	0,5	82,4	0,7	9,8
	0,8	77,8	0,5	15,4
	1,4	69,8	1,3	23,2

L'analyse élémentaire et plus particulièrement le suivi des éléments C, H et O permet de quantifier l'oxydation électrochimique du carbone et sa fonctionnalisation par l'incorporation de fonctions oxygénées (carboxyles, phénols, cétones, éthers...). Les fonctions sont identifiées et quantifiées par d'autres techniques (DTP, XPS).

### Références :

[1] ICMN-Benoît Cagnon- Projet APR 2018 DEPRICAME

[2] ICMN -Sandrine Delpeux, Projet ANR 2010 PARME. Thèse de doctorat, M, Gineys, 2015