

Formation « indice hydrocarbure dans les matières »

Anne Galloy & Benoît Renard
ISSeP - Direction des laboratoires d'analyses

Formation reconnue par le Département du sol et des déchets
de la DGO3 dans le cadre des dispositions de l'article 7 4° de l'AGW du 27 mai 2009
relatif à la gestion des sols, à concurrence de deux heures trente



Wallonie

Liège - 27 janvier 2015



Détermination d'un paramètre représentatif d'une pollution ou contamination aux hydrocarbures fossiles dans les matières utilisées sur ou dans les sols

- ▣ Etude réalisée à la demande de la DGO3
(DPS) dans le cadre du Laboratoire de référence



But de l'étude :

- Proposer un paramètre représentatif d'une contamination aux hydrocarbures
- Proposer un schéma décisionnel chiffré tenant compte de :
 - ✓ l'origine pétrogénique ou biogénique des hydrocarbures
 - ✓ des critères du décret sol du 5 décembre 2008 , critères liés aux risques pour la santé humaine

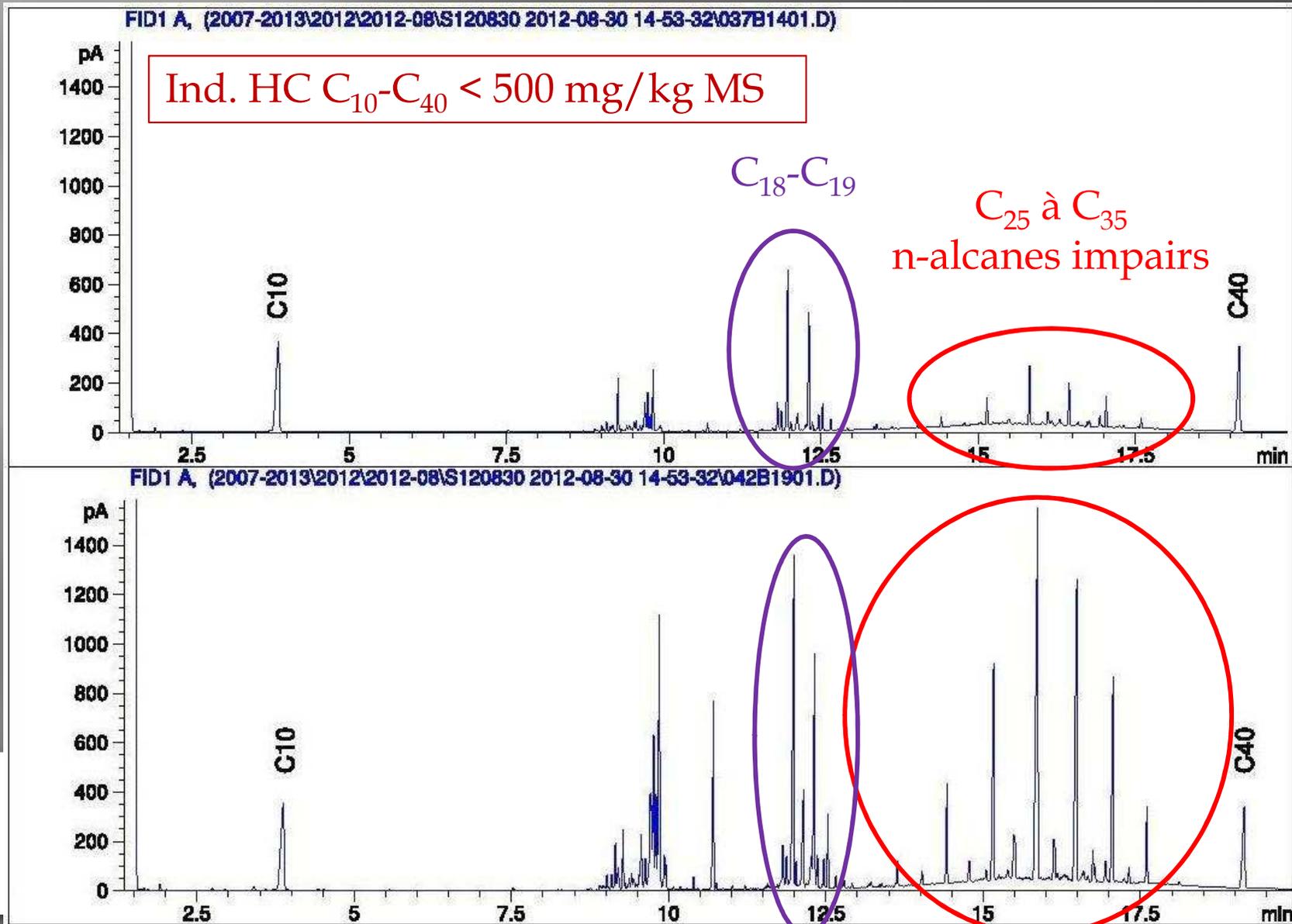


Recherche Origine

critères	pétrogénique	biogénique
n-alcane max	C_{16} à C_{20} (impair ou pair)	C_{23} à C_{31} (impair)
$CPI_1 = \frac{\sum C \text{ impair}}{\sum C \text{ pair}}$	< 2	> 2
$CPI_2 = \frac{2(C_{27} + C_{29})}{(C_{26} + 2C_{28} + C_{30})}$	< 4	> 4
$\frac{UCM}{R\acute{e}solus}$	> 2	< 2
$\frac{UCM}{n - alcanes}$	> 10	< 10
$\frac{n - alcanes}{C_{16}}$	< 50	> 50



Chromatogramme-type Composts



- ✓ L'analyse détaillée des HAP consistant à calculer des rapports relatifs entre certains constituants n'a pas été poursuivie car elle ne permettait que de préciser si les HAP présents provenaient directement des produits pétroliers ou s'ils provenaient de combustion (retombées atmosphériques).
- ✓ La détermination du split aliphatique / aromatique a été réalisée sur un grand nombre d'échantillons au début de l'étude mais cette détermination n'a pas amené d'élément intéressant pour notre problématique et n'a donc pas été poursuivie.

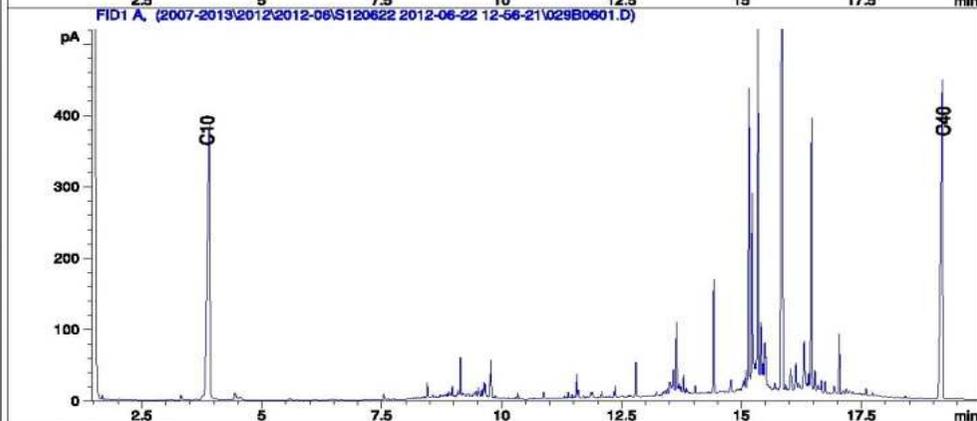
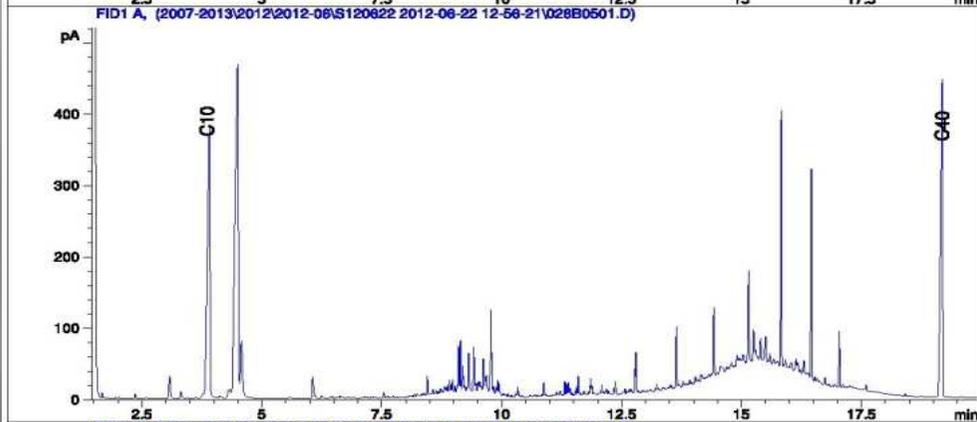
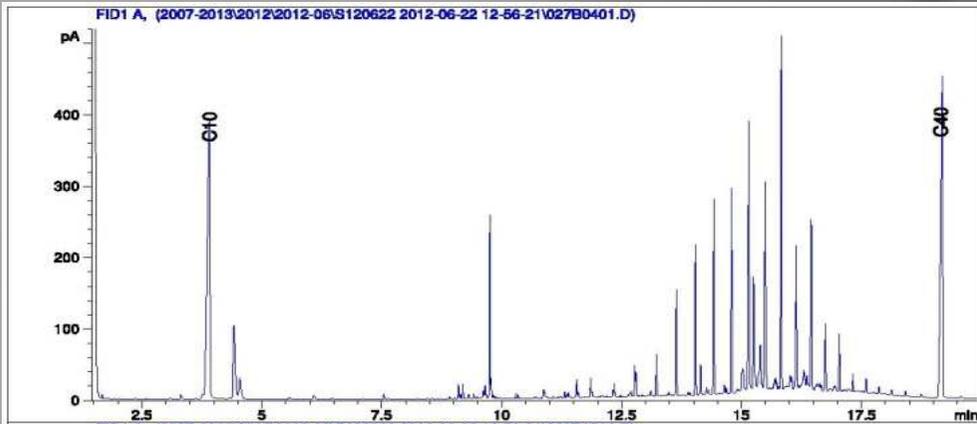


Digestats

	Vanheede	Kessler	BIO Energie	biogaz du Haut Geer
Matière sèche (%)	5,3	7,9	9,4	12,7
Somme 6 HAPs (mg/kg)	< 0,17	< 0,38	< 0,28	
Somme 16 HAPs (mg/kg)	< 0,75	< 1,08	< 1,03	
ind. hydrocarbure C10-C40 (mg/kg)	2056	2609	1464	1277
C ₁₀ -C ₁₂	110	433	15	7
C ₁₂ -C ₁₆	124	319	119	185
C ₁₆ -C ₂₁	145	191	84	45
C ₂₁ -C ₃₅	1575	1599	1206	1022
C ₃₅ -C ₄₀	102	67	39	18
Recherche Origine :				
n-alcane max	29	29	29	29 ou 31
CPI = [C impair] / [C pair]	1,5	6	13	3
CPI _{VITO} = 2(C ₂₇ +C ₂₉)/(C ₂₆ +2*C ₂₈ +C ₃₀)	2	7	24	7
UCM (irrésolus) / Résolus	1	1,5	1	0
UCM / n-alcane	1	6	1	1
n-alcane / C ₁₆	639	126	511	97
diagramme décisionnel S-III-11v1	B1	B1	B1	B1
pétrogénique				
biogénique				



Chromatogramme-type Digestats



- Dépend de la nature de l'entrant
- Profil d'hydrocarbures de C_{21} à C_{33}
- N-alcanes impairs majoritaires sauf pour le 1^{er} chromatogramme présence de cire d'origine non biogénique (n-alcanes pairs plus intenses)

Boues de stations d'épuration urbaines et industrielles

Les boues d'épuration ont été analysées à différentes étapes notamment :

- ✓ À la sortie du décanteur
- ✓ Avant et après chaulage
- ✓ Après déshydratation

afin d'établir l'influence des différentes étapes sur la teneur en hydrocarbure.



Boues de stations d'épuration urbaines

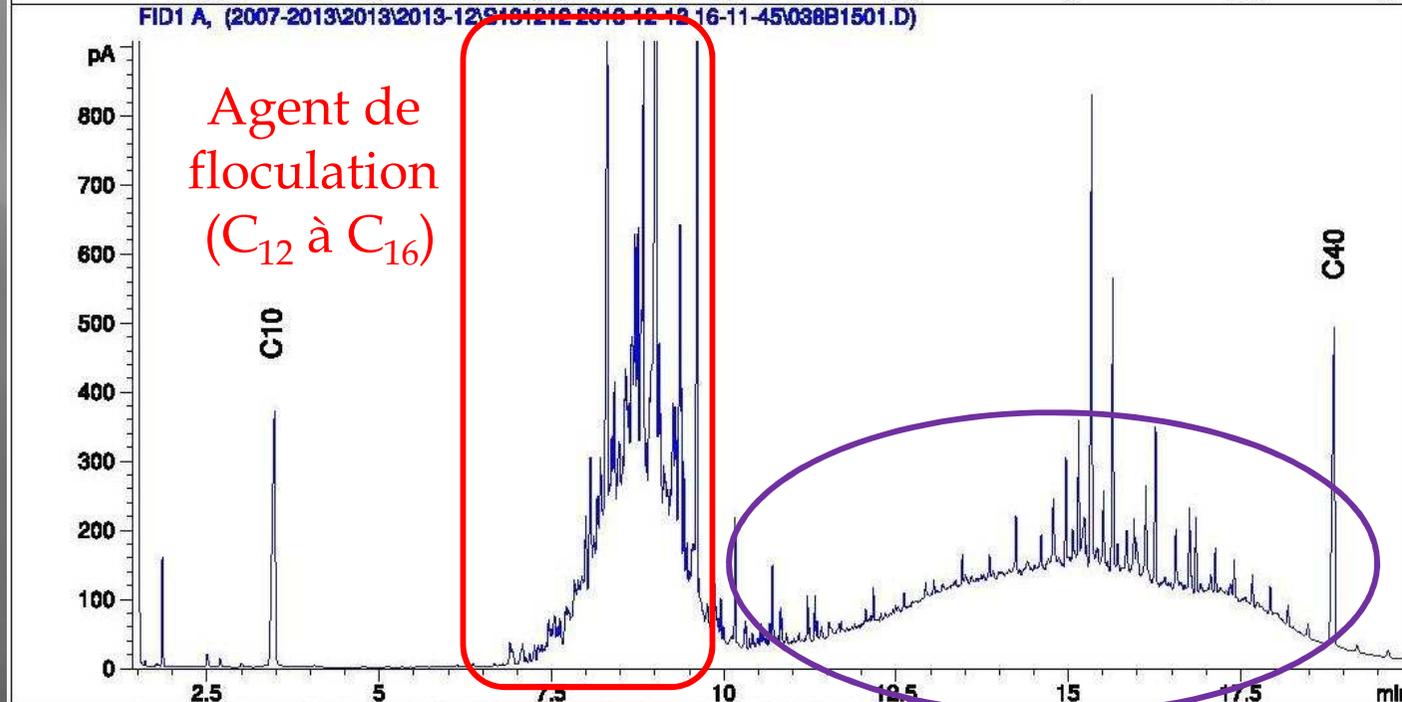
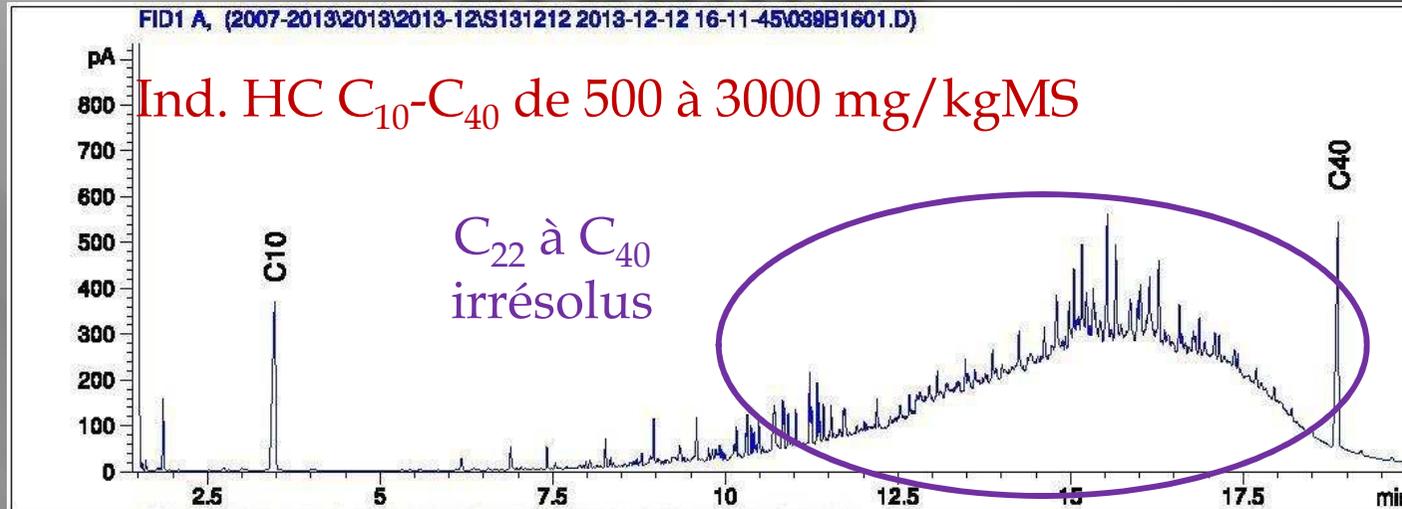
	boue déshydratée	boue déshydratée	boue déshydratée	sortie décanteur	boue déshydratée				
	GROSSES BATTES	MEMBACH	FRAMERIES	WAYS	JODOIGNE	AUBEL	TUBIZE	MORLANWELZ	
Matière sèche (%)	93,46	83,6	82,77	82,59	73,09	61,37	80,4	70,48	74,14
ind. hydrocarbure C₁₀-C₄₀ (mg/kg)	606	786	1125	572	1120	3107	786	1177	1466
C ₁₀ -C ₁₂	6	8	5	73	184	16	5	7	23
C ₁₂ -C ₁₆	239	282	28	160	364	717	201	341	92
C ₁₆ -C ₂₁	47	61	113	33	58	1018	75	121	304
C ₂₁ -C ₃₅	277	375	840	269	452	1254	442	607	925
C ₃₅ -C ₄₀	36	60	139	38	61	101	63	100	123
Recherche Origine :									
n-alcane max	14 & 28	14 & 29	29	14 & 27	13 & 28	14 & 28	14 & 29	14 & 28	22 & 29
CPI = [C impair] / [C pair]	0,8	1,0	1,2	2,1	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0
CPI _{VITO} = 2(C ₂₇ +C ₂₉)/(C ₂₆ +2*C ₂₈ +C ₃₀)	1	2	2	13	1	1	3	1	2
UCM (irrésolus) / Résolus	3,0	3,0	6,1	2,6	2,2	7,0	4,5	4,1	2,6
UCM / n-alcanes	8	8	22	7	7	26	11	13	9
n-alcanes / C ₁₆	52	48	46	220	249	33	59	69	39
diagramme décisionnel S-III-11v1	B1	B2	B2	B1	B2	B2	B2	B2	B2
pétrogénique									
biogénique									



Les boues sortie décanteur ont été décantées et centrifugées car très liquides au départ.

Chromatogramme-type

Boues de stations d'épuration urbaines



Boues de stations d'épuration urbaines et industrielles

- ✓ Certains agents de floculation ou déshydratation ajoutés aux boues entraînent une augmentation du taux d'hydrocarbures des boues .
- ✓ Ces agents contiennent, en effet, un polymère cationique de type polyacrylamide mais aussi 20 à 45 % de distillats de pétrole légers et des alkylphénols éthoxylés.
- ✓ Ces agents devraient , à terme, être remplacés par des substances poudreuses sans additifs de type distillats de pétrole .



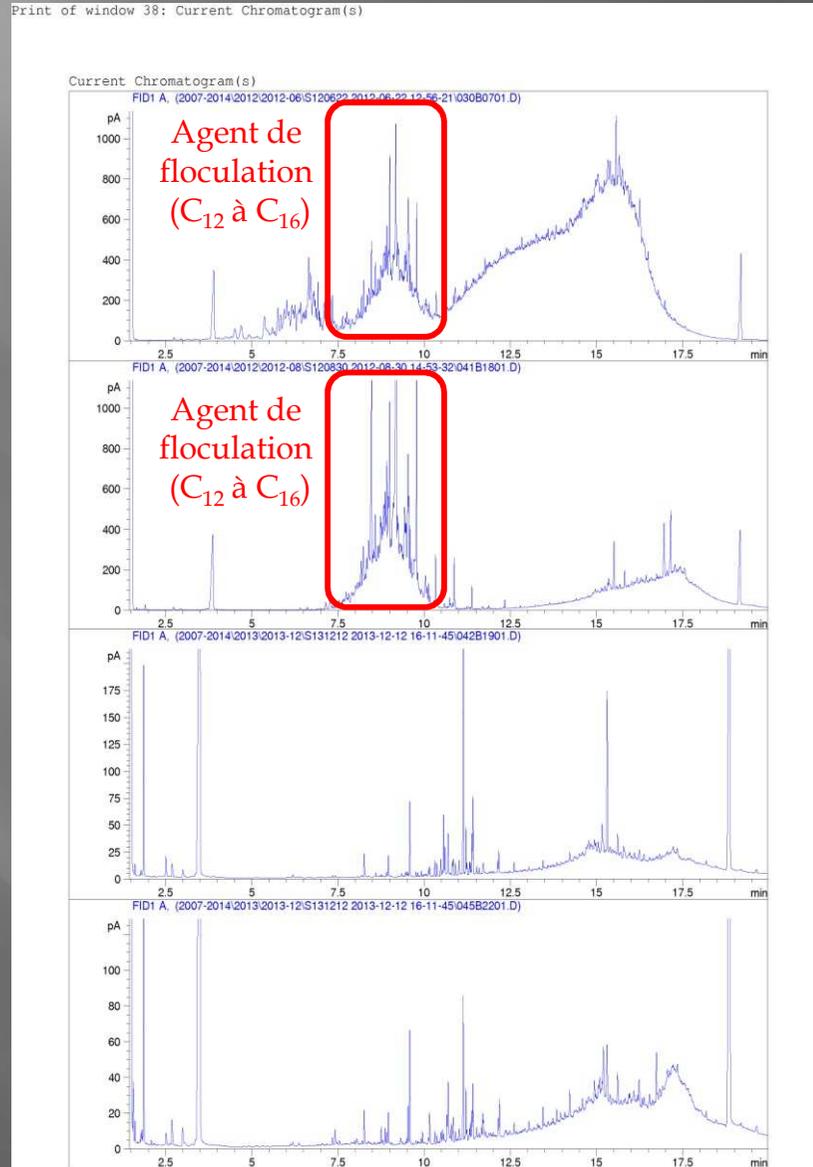
Boues de stations d'épuration industrielles

	Beldem S.A.	boulangerie Derkenne Couline	Corman	Kraft Food
Matière sèche (%)	38,7	8,8	30,5	30,7
Somme 6 HAPs (mg/kg)	< 0,01	< 0,15		
Somme 16 HAPs (mg/kg)	< 0,11	< 0,52		
ind. hydrocarbure C₁₀-C₄₀ (mg/kg)	4841	8943	369	593
C ₁₀ -C ₁₂	327	97	5	8
C ₁₂ -C ₁₆	776	4858	16	29
C ₁₆ -C ₂₁	867	219	60	66
C ₂₁ -C ₃₅	2847	3062	237	381
C ₃₅ -C ₄₀	24	707	50	108
<u>Recherche Origine :</u>				
n-alcane max	-	17		
CPI = [C impair] / [C pair]		1		
CPI _{VITO} = 2(C ₂₇ +C ₂₉)/(C ₂₆ +2*C ₂₈ +C ₃₀)		10		
UCM (irrésolus) / Résolus	7	2,0	2,7	4,5
UCM / n-alcane		55		
n-alcane / C ₁₆		4		
diagramme décisionnel S-III-11v1	B2	B2	B1	B2
pétrogénique				
biogénique				



Chromatogrammes

Boues d'épuration industrielles



Schémas décisionnels

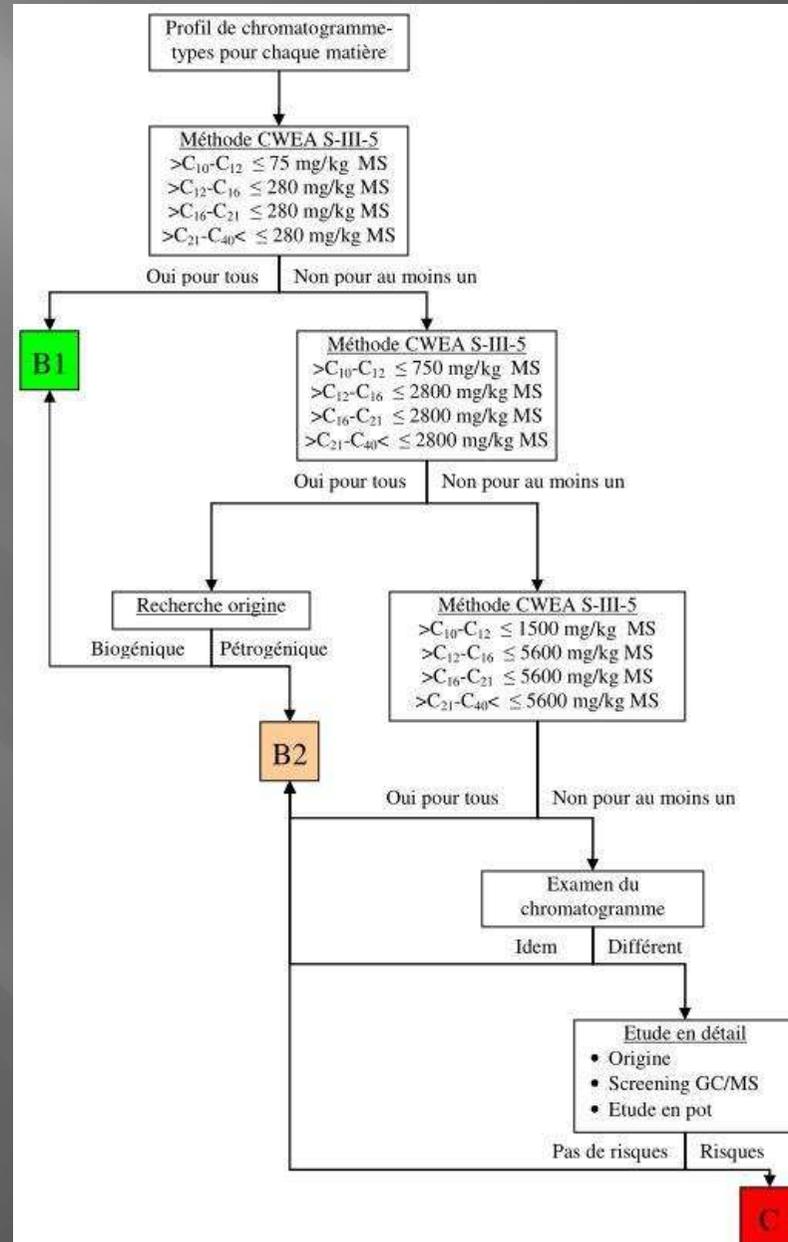
- ✓ Suite à l'ensemble des résultats obtenus, 2 schémas décisionnels ont été élaborés :
 - un pour la 1^{ère} caractérisation de la matière et
 - un pour la gestion régulière de la matière.

- ✓ La détermination des différentes valeurs limites a été réalisée sur base d'une évaluation simplifiée du risque. Il a été tenu compte :
 - des valeurs seuils du Décret Sol en affectation agricole
 - de l'estimation d'un épandage maximum autorisé de 4 tonnes par hectare par an sur un volume de sol arable ($0,25 \text{ m} * 1 \text{ Ha}$)



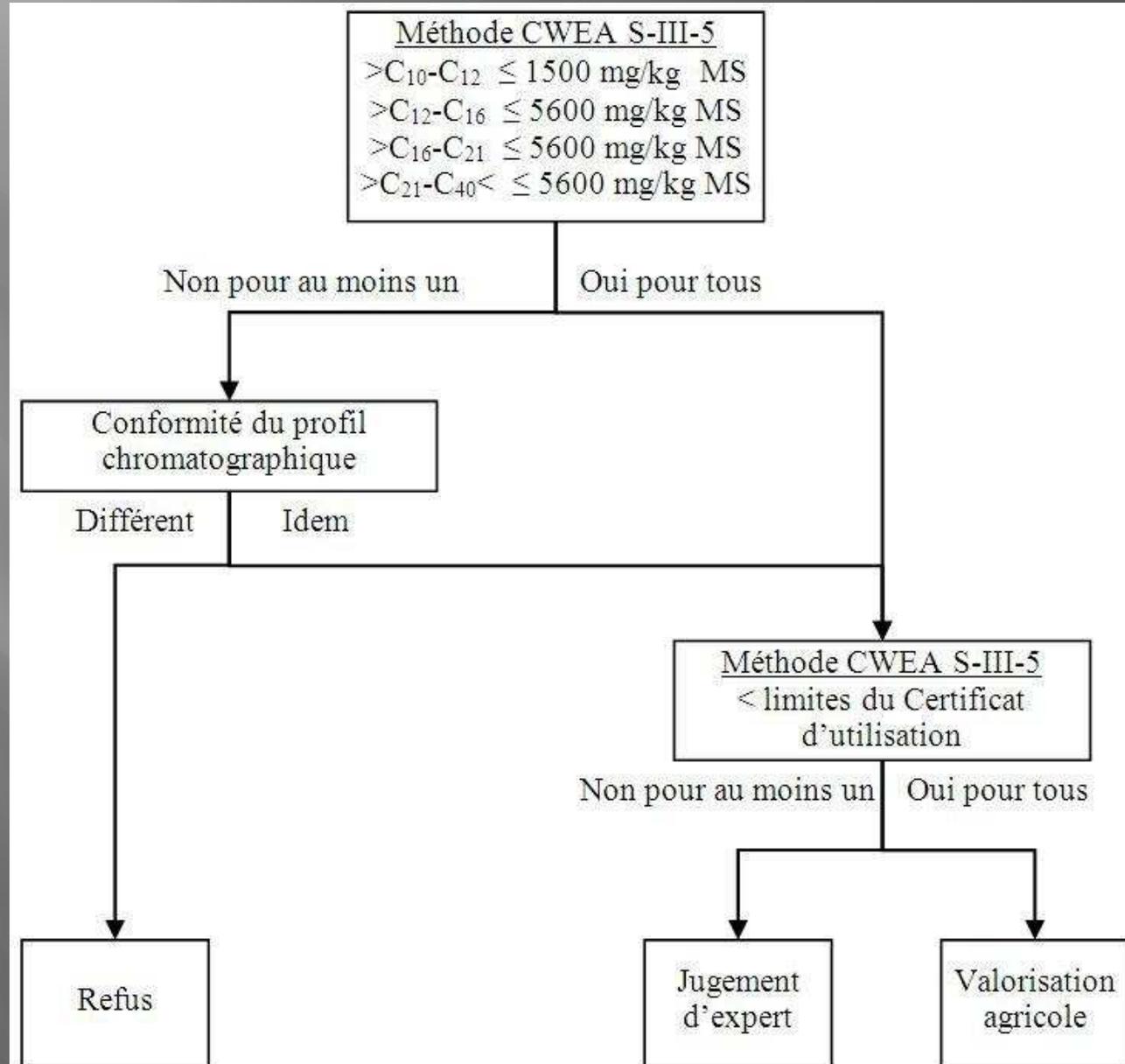
Caractérisation de la matière

Schéma décisionnel



Gestion des matières

Schéma décisionnel





MERCI pour votre attention

