

LA BIODEGRADABILITE DES HYDROCARBURES

Jean Oudot

MNHN

COMPOSITION CHIMIQUE D'UN PETROLE BRUT ARABIAN LIGHT

SATURES		48
n-alcanes		9,1
iso-alcanes		8,2
naphènes à 1 cycle		8,2
naphènes à 2 cycles		7,4
3 "		4,8
4 "		3,8
5 "		3,3
6 "		3
AROMATIQUES		35
nb. de cycles	1	8,3
	2	6,5
	3	4,5
	4	2
	5	1,3
aromatiques soufrés		6,7
aromatiques non identifiés		5,7
RESINES		9
ASPHALTENES		7,5

MHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

BIODEGRADABILITE DES CONSTITUTANTS DU PETROLE

Totalement dégradables	(90-100 %)	Alcanes linéaires et ramifiés, aromatiques légers
Dégradables	(60-90 %)	Cycloalcanes à 1 et 2 cycles, aromatiques soufrés
Moyennement dégradables	(45-60 %)	Cycloalcanes de 3 à 6 cycles, di et tri-aromatiques
Résistants	(30-45 %)	Aromatiques de 4 à 6 cycles, naphéno-aromatiques
Très résistants ou réfractaires	(0-30 %)	Résines, asphaltènes, marqueurs biologiques (stéranes, hopanes)

MHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

BIODEGRADABILITE DES PRODUITS PETROLIERS

PRODUITS	BIODEGRADABILITE
Essence	> 90 %
Kérosène	> 80 %
Gas-oils (diesel et fuel domestiques)	80 - 80 %
Fuels lourds	50 - 60 %
Lubrifiants	< 50 %
Asphaltes et bitumes	négligeable
Pétrole brut (selon composition)	30 - 70 %

MHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

LES MICROORGANISMES ACTIFS

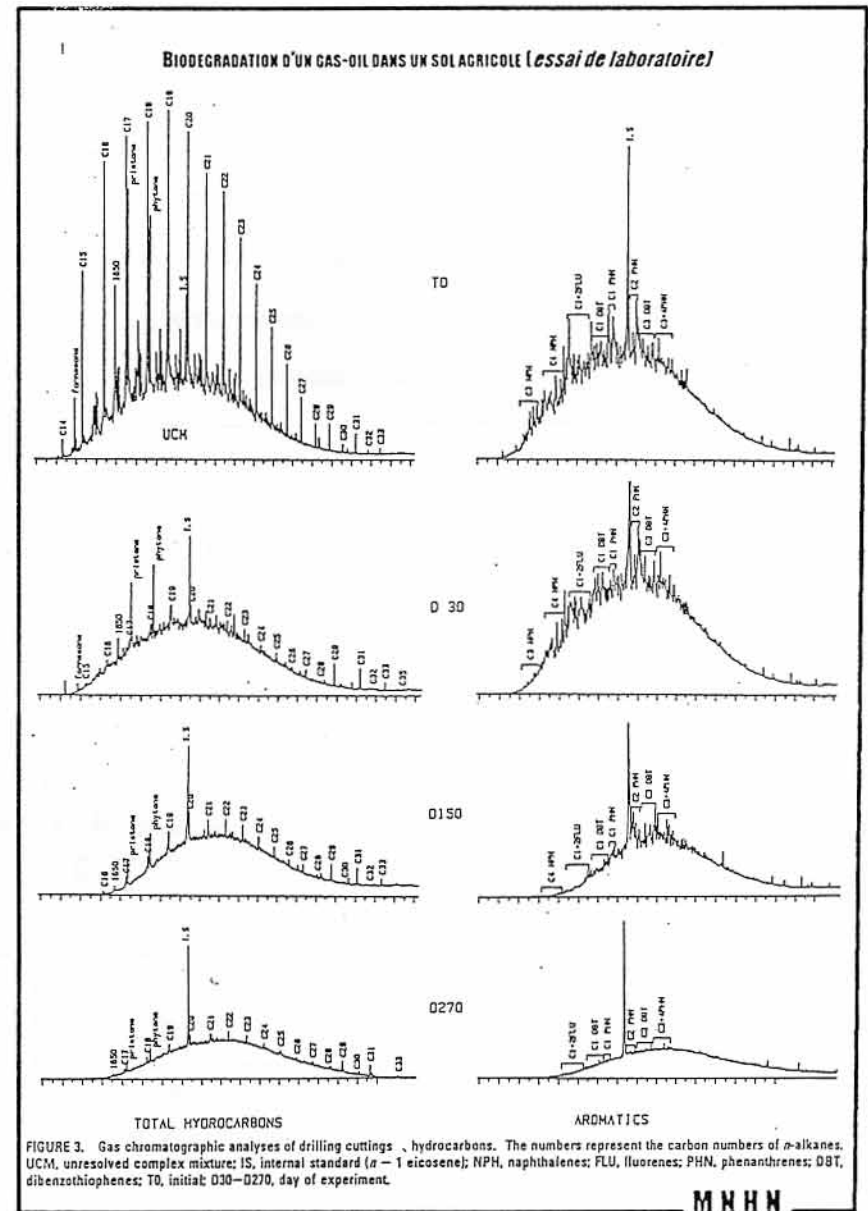
- Bactéries
- Levures
- Champignons filamenteux

➤ **DES MICROORGANISMES POTENTIELLEMENT ACTIFS EXISTENT DANS TOUS LES MILIEUX NATURELS**

➤ **LES MICROORGANISMES ACTIFS COMPRENNENT TOUJOURS PLUSIEURS ESPECES DIFFERENTES**

MHHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996



LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

FACTEURS INFLUENCANT LA BIODEGRADATION

- COMPOSITION CHIMIQUE DU POLLUANT
- ETAT PHYSIQUE DU POLLUANT : *DISPERSE, EN EMULSION, EN EMULSION INVERSE, EN FILM,*
- CONCENTRATION EN POLLUANT
- TEMPERATURE
- AERATION (AEROBIOSE-ANAEROBIOSE)
- ELEMENTS NUTRITIFS : *AZOTE, PHOSPHORE, POTASSIUM*

MNHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

CINETIQUE DE LA BIODEGRADATION

FERMENTATION INDUSTRIELLE	> 10 000 gHC/m ³ /jour
CULTURES DE LABORATOIRE STATIQUES	20-1000 g/m ³ /j
EAU DE MER, EAU DOUCE	0.1- 5 g/m ³ /j
SOLS ET SEDIMENTS MARINS (EN SURFACE)	1-10 g/m ² /j

MNHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

MICROORGANISMES DEGRADANT LES HYDROCARBURES ISOLES D'UN SOL AGRICOLE

BACTERIA	FUNGI
Pseudomonas cepacia	Aspergillus niger
P. paucimobilis	A.fumigatus
P.vesicularis	A.exilicaulis
P.fluorescens	penicillium pinophyllum
P.luteola	Acromonium strictum
Xanthomonas maltophilia	Fusarium solanii
Acinetobacter baumannii	Trichoderma polysporum
Flavobacterium indologenes	T.koningii
F.spiritivorum	T.harizianum
Agrobacterium radiobacter	T.pseudokoningii
Micrococcus spp	Gongronella butleri
Rhodococcus spp	Cladosporium herbarum
Arthrobacter spp	

MNHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

COMPARAISON SOL-MILIEU MARIN

	SOL	MILIEU MARIN
PHOTOXYDATION	FAIBLE	FORTE
LESSIVAGE	NUL	FAIBLE (<i>vasières</i>) à INTENSE (<i>rochers exposés</i>)
INFILTRATION	FORTE	FAIBLE
DISSOLUTION-DILUTION	FAIBLE	FORTE
DISPERSION	FAIBLE	FORTE
ADSORPTION	FORTE	FAIBLE

MNHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996

BIORESTAURATION

=

ACCELERATION DU TAUX DE BIODEGRADATION NATUREL

RALENTI PAR FACTEURS LIMITANTS ACCESSIBLES

- **MICROORGANISMES**
- **NUTRIANTS, FERTILISANTS**
- **TEMPERATURE**
- **OXYGENE**

MNHN

LES JOURNEES D'INFORMATION DU CEDRE - Paris le 22 novembre 1996