

## SEDIPLAST | Valorisation des sédiments dans un composite plastique

### Sédiments fluviaux

N° 1

### Analyses géotechniques

Teneur en eau pondérale sur masse sèche (%)	115
Teneur en eau pondérale sur masse humide (%)	53,48
Teneur pondérale en matière sèche (%)	46,52
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	2,46
Granulométrie	
< 10 %	4,97
< 25 %	20,53
< 50 %	50,59
< 75 %	127,4
< 90 %	330,2
VBS (g / 100 g)	1,55
Limite de liquidité WL (%)	82,9
Limite de plasticité WP (%)	56,3
Indice de plasticité (%)	36,6
Teneur en matière organique (%)	
450 °C	10,69
550°C	11,94

### Analyses mécaniques

	Essai de compressibilité et de cisaillement (%)	Résultats des mesures triaxiales (%)
Indice des vides initiaux	2,69	2,69
Indice des vides finaux	1,41	1,55

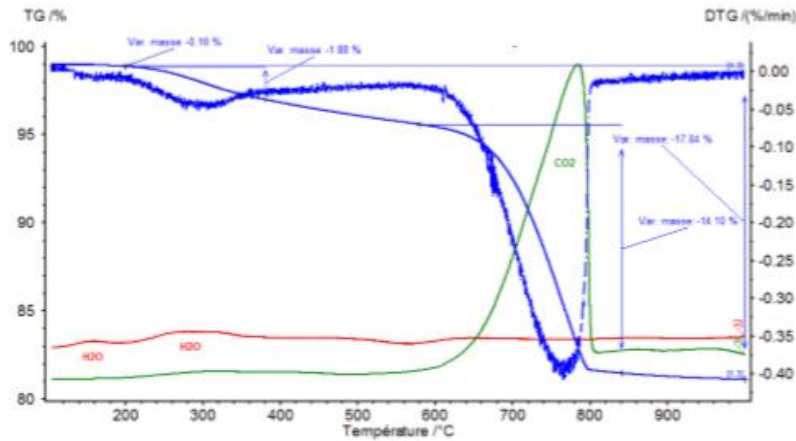
### Résultats des essais œdométriques

W	52,6
e <sub>0</sub>	1,34
σ <sub>p</sub>	34,1
C <sub>v</sub>	3,7
C <sub>c</sub>	0,19
C <sub>s</sub>	0,019

### Indice Portant Immédiat

WORN (%)	25,3
ρ <sub>d</sub> OPN (t/m <sup>3</sup> )	1,40
IPI à WOPN	10,5

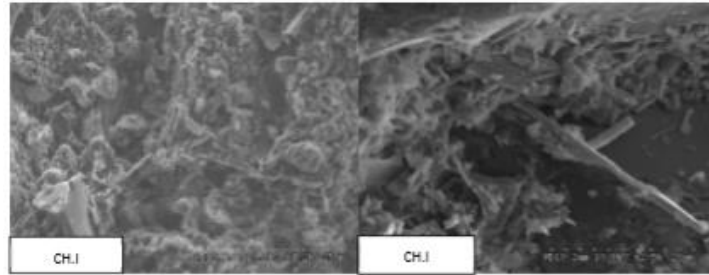
## Analyses physico-chimiques



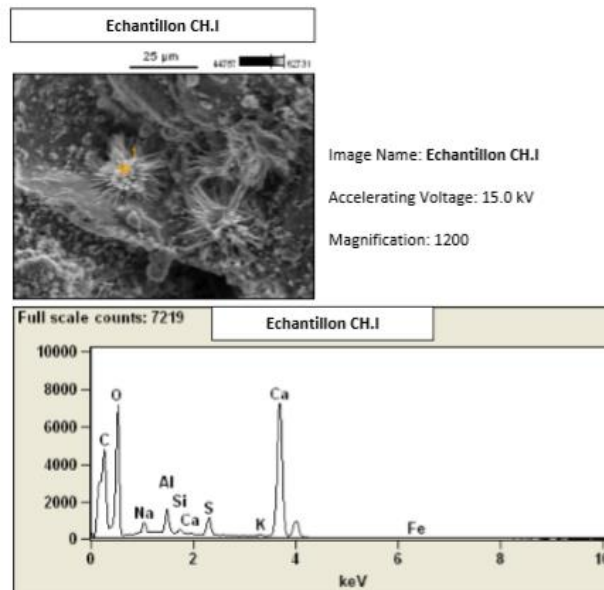
*Analyse thermogravimétrique de l'échantillon N° 1 en ATG-MS*

Echantillon	N° 1
CaO	13,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,6
SiO <sub>2</sub>	64,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,57
TiO <sub>2</sub>	0,83
Na <sub>2</sub> O	0,51
Na <sub>2</sub> O	ND
BaO	Traces
ZnO	0,32
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,73
MgO	1,8
K <sub>2</sub> O	Traces
MnO	0,232
CrO <sub>2</sub>	0,735
CuO	1,8
SO <sub>3</sub>	Traces
ZrO <sub>2</sub>	ND
SnO <sub>2</sub>	Traces
PbO	0,159
SrO	Traces
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ND
NiO	ND
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Traces
Br	0,178
WO <sub>3</sub>	ND
Rb <sub>2</sub> O	ND

*Composition chimique élémentaire des sédiments N° 1*



*Microphotographies de l'échantillon N° 1 au microscope électronique à balayage*



*Analyse MEB-EDS de la composition chimique de l'échantillon N° 1*

## Analyses environnementales

Paramètres	N° 1
As	9,8
Cd	1,64
Cr	16,1
Cu	65,4
Hg	3,09
Ni	10,7
Pb	173
Zn	435
COT	37200
BTEX	< 0,25
Somme 16 HAP	40,4
PCB totaux	< 0,07
HCT(C10-C40)	958

*Concentrations en éléments traces et composés organiques dans N° 1*

Paramètres	N° 1
As	< 0,2
Ba	0,22
Cd	< 0,002
Cr	< 0,1
Cu	< 0,2
Hg	< 0,001
Mo	0,25
Ni	0,19
Pb	< 0,1
Sb	0,026
Se	0,081
Zn	0,32
COT	190
Indice phénol	< 0,5
Sulfate	160
Fluorure	< 5
Chlorure	139
Fraction soluble	2520

*Résultats des essais de lixiviation sur les échantillons de sédiments N° 1*

Paramètres	Unités	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.23
Baryum	mg/kg MS	<0.10	<0.10	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Molybdène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Antimoine	mg/kg MS	<0.005	<0.005	0,005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sélénium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Carbone organique total	mg/kg MS	<50	<50	<50	<50	<50	57	77
Chlorures	mg/kg MS	97,8	11,8	23,1	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Fluorures	mg/kg MS	-	-	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	5.02
Sulfates	mg/kg MS	261	63,5	208	<4.14	<21.9	<62.6	<50.1
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.01	<0.02	<0.04	<0.50	<0.50

*Résultats de l'essai de percolation sur l'échantillon N° 1*

Echantillons	N° 1
Activité Alpha global (Bq/kg de MS)	114,3
Activité Béta Global (Bq/kg de MS)	466

*Résultats des analyses de radioactivité dans les sédiments fluviaux*

Echantillons	N° 1
Test sur l'eau interstitielle	
Test microtox phase liquide	CE50-50min : non toxique à 50% CE50-15min : non toxique à 50% CE50-30min : non toxique à 50%
Essais de Toxicité aigue	
Microtox, NF EN ISO 11348-3	CE50-30min : non toxique à 80%
Daphnia Magnia, NF EN ISO 6341, 1996)	CE50-24min : non toxique à 90% CE50-48min : non toxique à 90%
Essais de Toxicité chronique	
Brachionus calyciflorus en 48 heures (NF ISO 20666, 2009)	CE-20-48h : non toxique à 90%
Essais de toxicité aigüe vis-à-vis d'organismes terrestres	
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Avoine	Germination : CE50-7j : non toxique à 71% matière sèche Croissance CE50-21j : non toxique à 71% matière sèche
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Colza	Germination : CE50-7j : non toxique à 71% matière sèche Croissance CE50-21j : non toxique à 71% matière sèche

*Résultats des bio-essais du protocole HP14 sur les échantillons N° 1*

## SEDIPLAST | Valorisation des sédiments dans un composite plastique

**Sédiments fluviaux**

**N°2**

### Analyses géotechniques

Teneur en eau pondérale sur masse sèche (%)	70
Teneur en eau pondérale sur masse humide (%)	41,17
Teneur pondérale en matière sèche (%)	58,83
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	2,53
Granulométrie	
< 10 %	4,853
< 25 %	13,96
< 50 %	61,28
< 75 %	98,3
< 90 %	109,58
VBS (g / 100 g)	0,53
Limite de liquidité WL (%)	72
Limite de plasticité WP (%)	50
Indice de plasticité (%)	22
Teneur en matière organique (%)	
450 °C	6,92
550°C	7,86

### Analyses mécaniques

	Essai de compressibilité et de cisaillement (%)	Résultats des mesures triaxiales (%)
Indice des vides initiaux	2,69	2,69
Indice des vides finaux	1,26	1,57

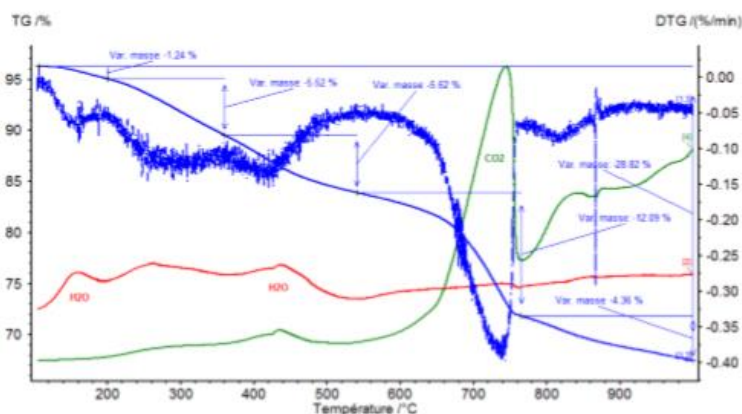
### Résultats des essais œdométriques

W	49,5
e <sub>0</sub>	1,42
$\hat{\sigma}_p$	52,13
C <sub>v</sub>	3,2
C <sub>c</sub>	0,16
C <sub>s</sub>	0,14

### Indice Portant Immédiat

WORN (%)	12,0
p <sub>dOPN</sub> (t/m <sup>3</sup> )	1,66
IPI à WOPN	36,0

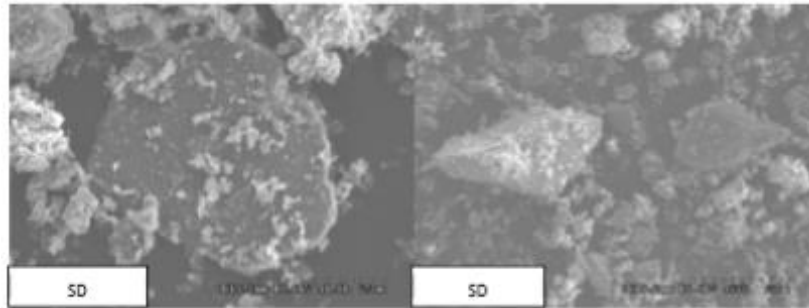
## Analyses physico-chimiques



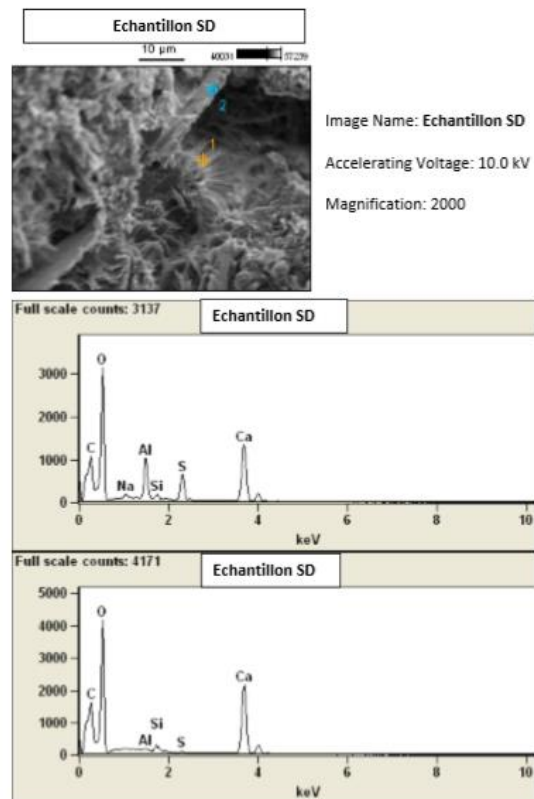
Analyse thermogravimétrique de l'échantillon N° 2 en ATG-MS

Echantillon	N° 2
Cao	4,8
Al2O3	10,7
SiO2	74,1
Fe2O3	4,5
Tio2	0,8
Na2O	0,8
BaO	ND
ZnO	Traces
P2O5	0,3
MgO	0,8
K2O	2,3
MnO	0,1
CrO2	ND
CuO	Traces
SO3	0,2
ZrO2	0,1
SnO2	ND
PbO	ND
SrO	Traces
V2O5	ND
NiO	ND
Cr2O3	Traces
Br	0,2
WO3	ND
Rb2O	ND

Composition chimique élémentaire des sédiments N° 2



*Microphotographies de l'échantillon N° 2 au microscope électronique à balayage*



*Analyse MEB-EDS de la composition chimique de l'échantillon N° 2*



## Analyses environnementales

Paramètres	N° 2
As	40
Cd	302
Cr	72
Cu	104
Hg	5,5
Ni	25,1
Pb	51
Zn	3 800
COT	45 600
BTEX	4
Somme 16 HAP	12
PCB totaux	1,19
HCT(C10-C40)	7 150

*Concentrations en éléments traces et composés organiques dans les sédiments N° 2*

Paramètres	N° 2
As	0,41
Ba	0,24
Cd	0,005
Cr	0,1
Cu	0,2
Hg	0,003
Mo	0,36
Ni	0,11
Pb	0,1
Sb	1,53
Se	0,155
Zn	0,41
COT	490
Indice phénol	< 0,5
Sulfate	1 240
Fluorure	5
Chlorure	588
Fraction soluble	3 980

*Résultats des essais de lixiviation sur les échantillons N° 2*

Paramètres	Unités	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Baryum	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Molybdène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Antimoine	mg/kg MS	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sélénium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Carbone organique total	mg/kg MS	<50	<50	<50	<50	58	51	<50
Chlorures	mg/kg MS	17,7	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Fluorures	mg/kg MS	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Sulfates	mg/kg MS	151	126	335	293	112	<50.0	<50.0
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50

*Résultats de l'essai de percolation sur l'échantillon N° 2*

<b>Echantillons</b>	<b>N° 2</b>
Activité Alpha global (Bq/kg de MS)	103,3
Activité Béta Global (Bq/kg de MS)	411

*Résultats des analyses de radioactivité dans les sédiments N° 2*

Echantillons	N° 2
<b>Test sur l'eau interstitielle</b>	
Test microtox phase liquide	CE50-50min : non toxique à 50% CE50-15min : non toxique à 50% CE50-30min : non toxique à 50%
<b>Essais de Toxicité aigue</b>	
Microtox, NF EN ISO 11348-3	CE50-30min : non toxique à 80%
Daphnia Magnia, NF EN ISO 6341, 1996)	CE50-24min : non toxique à 90% CE50-48min : non toxique à 90%
<b>Essais de Toxicité chronique</b>	
Brachionus calyflorus en 48 heures (NF ISO 20666, 2009)	CE-20-48h : non toxique à 90%
<b>Essais de toxicité aigüe vis-à-vis d'organismes terrestres</b>	
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Avoine	Germination : CE50-7j : non toxique à 71% matière sèche Croissance CE50-21j : non toxique à 71% matière sèche
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Colza	Germination : CE50-7j : non toxique à 71% matière sèche Croissance CE50-21j : non toxique à 71% matière sèche

*Résultats des bio-essais du protocole HP14 sur les échantillons N° 2*