

Tableau 1: Gisements français en 2000 [1]

GISEMENTS	QUANTITE (en millions de tonne)
Mâchefers	2,9
REFIOM	0,3
Cendres, refus de combustion, divers	0,02

Tableau 2: Composition type des mâchefers [5]

Paramètre (%sur sec)	MIOM français Déferrillés
Imbrûles	1,60
SiO₂	50,40
Al₂O₃	6,52
Na₂O	12,13
CaO	14,97
Fe₂O₃	8,43
MgO	2,30
K ₂ O	0,64
P ₂ O ₅	---
CO ₃	3,80
SO ₄	1,68
Cl	0,30
F	0,02
Zinc	0,20
Plomb	0,15
Baryum	0,12
Manganèse	0,07
Cuivre	0,13
Titane	0,38
Chrome	0,03
Etain	---
Nickel	0,009
Cadmium	0,002
Cobalt	0,001
Argent	0,001
Arsenic	0,005
Mercure	0,00002

Tableau 3: Composition des MIOM issus de collectes différentes.

	Composés	Unité	EIRSU Lyon Nord	EIRSU Lons
Composés principaux	SiO ₂	%	49,5	30,8
	CaO		16,3	22,1
	Fe ₂ O ₃		7,5	11,6
	Al ₂ O ₃		7,5	11,2
	Na ₂ O		5,8	3,7
	MgO		2,6	2,8
	K ₂ O		1,1	1,3
	P ₂ O ₅		1,3	2,6
	Pertes feu(imbrûles+H ₂ O)		7,0	11,5
	Dont H ₂ O tot		3,0	5,3
Autres composés (traces)	Cu 63	mg/kg	4079,7	3308,9
	Zn 66		1065,0	958,4
	Pb total		1036,5	777,6
	Sr 86		704,1	305,6
	Cr 53		499,1	449,0
	Sn 118		212,4	327,3
	CO ₂ tot	%	7,5	9,8
	C org		1,1	1,2
	S tot		0,3	0,4
	Cl		0,4	0,9
	Hg	µg/kg	150	14,3

Tableau 4: Analyse élémentaire des MIOM [4]

Eléments	% atomique
Si	38
Ca	33
Al	7
Na	5
S	4
K	<3
Cl	<3
Cu	<3

Tableau 5: Analyse élémentaire des REFION [4]

Eléments	% atomique
Ca	39
Cl	27
Si	9
S	6
Na	5
K	5
Al	4
Zn	<3
Cu	<3

Tableau 6: Composition moyenne de cendres sous chaudières [4]

Eléments	Proportion (%)
Si	28,1
Ca	26,7
Al	14
S	7,3
Fe	5,2
K	3,7
Cl	2,5
P	2,4
Zn	2,4

Tableau 7: Gisement des boues de papeterie en France

Boues	1993	1998	1999	2002
De désencrage	90000	200000	340000	455000
Primaires + biologiques	400000	350000	400000	430000
Primaires	400000	350000	400000	430000

Tableau 8: Compositions extrêmes des boues de papeteries [14]

Paramètre		Type de boue							
		Biologique		Physico-chimique		Désencrage		Mélange	
Siccité	(%)	5,4	32,1	29,4	52,7	38,1	62,1	24,7	58,5
Cendres sur matières sèches	(%)	35,0	85,5	25,5	76,1	32,9	63,6	46,7	83,3
Pouvoir calorifique	(kJ/kg)	215	2315	40	5751	1236	4321	1140	3020
pH		5,9	8,6	6,8	8,5	6,8	8,3	6,6	7,7
C _{org}	(%)	17,3	43,4	13,1	37,2	19,1	35,8	24,5	41,6
N _{org}	(%)	0,9	8,1	0,2	0,9	0,21	0,5	0,3	1,3
Ca	(%)	1,2	9,6	0,4	21,1	1,5	14,9	0,4	16,0
Mg	(%)	0,2	1,0	0,2	1,7	0,2	0,8	0,2	0,6
Al	(%)	-	-	0,8	5,7	2,8	6,5	3,3	5,7
Fe	(%)	-	-	0,1	1,3	0,1	0,5	0,2	1,8
Si	(%)	-	-	2,3	7,2	3,3	7,6	4,0	7,4
Pb	(mg/kg)	10,8	394,0	10,0	10,0	9,5	79,4	14,0	93,0
Cd	(mg/kg)	0,2	9,1	0	0,1	0	1,5	0,1	1,1
Cr	(mg/kg)	5,8	118,0	8,8	903,0	4,8	96,6	2,9	311,1
Cu	(mg/kg)	33,6	494,0	19,9	195,0	64,2	345,0	18,0	206,0
Hg	(mg/kg)	0,2	3,3	0,1	1,1	0,1	0,9	0,1	0,2
Zn	(mg/kg)	90,0	2350,0	6,4	480,0	34,2	1320,0	84,6	320,0

Tableau 9: Catégories de mâcheferes en fonction de leur potentiel polluant (tests de lixiviation) [10]

Eléments (extraits)	Mâchefer V	Mâchefer M	Mâchefer S
Pb lixiviable	< 10 mg/kg	< 50 mg/kg	> 50 mg/kg
Cd lixiviable	< 1 mg/kg	< 2 mg/kg	> 2 mg/kg
Hg lixiviable	< 0,2 mg/kg	< 0,4 mg/kg	> 0,4 mg/kg
As lixiviable	< 2 mg/kg	< 4 mg/kg	> 4 mg/kg
Cr ⁶⁺ lixiviable	< 1,5 mg/Kg	< 3 mg/Kg	> 3 mg/Kg
SO ₄ ²⁻ lixiviable	< 10000 mg/Kg	< 15000 mg/Kg	> 15000 mg/Kg
COT lixiviable	< 1500 mg/Kg	< 2000 mg/Kg	> 2000 mg/Kg

Tableau 3: Comparaison des deux dispositifs

EXPERIENCES	VCO2 SEQUESTRE
C3	13.6L/kg <14.8L/kg <16L/kg
C4	13.9L/kg <15.13L/kg <16.3L/kg
B5	13.9L/kg +/-2%
B6	12.8L/kg +/-2%
B9	14.3L/kg +/-2%

Tableau 11: Composition (en % massique) en éléments majeurs des mâchefers testés

Composés principaux	Lyon Nord frais, sortie incinérateur en janvier	Lyon Nord frais, sortie incinérateur en février	Lyon Nord mûré 3 mois, sortie incinérateur en février	Tatare frais, sortie incinérateur en février	Tatare mûré 3 mois, sortie incinérateur en février	Lyon Sud frais, sortie incinérateur en janvier	Lyon Sud Frais, sortie incinérateur en janvier	Lyon Sud Frais, sortie incinérateur en janvier
SiO ₂	49,5	53,4	48,1	43,2	39,6	44,6	30,8	29,9
CaO	16,3	15,3	16,3	12,1	13,8	18,6	22,1	21,5
Al ₂ O ₃	7,5	8,0	8,4	13,2	11,3	8,7	11,2	11,2
Fe ₂ O ₃	7,5	7,3	7,4	16,2	15,8	8,2	11,6	16,0
MnO		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,2
MgO	2,6	2,3	2,8	3,2	3,0	2,6	2,8	2,7
Na ₂ O	5,8	6,4	7,1	4,2	4,7	5,9	3,7	3,5
K ₂ O	1,1	1,2	1,1	1,6	1,4	1,1	1,3	1,0
TiO ₂		0,6	0,6	0,5	0,5	0,7		1,1
P ₂ O ₅	1,3	1,1	1,7	1,3	1,5	1,4	2,6	2,1
Pertes feu (Imbrûles + H ₂ O tot)	7,0	4,7	6,9	3,7	8,6	7,8	11,5	9,0
Dont H ₂ O tot	3,0						5,3	
<i>Total</i>	<i>98,6</i>	<i>100,3</i>	<i>100,5</i>	<i>99,3</i>	<i>100,2</i>	<i>99,6</i>	<i>97,6</i>	<i>98,0</i>
CO ₂ tot	7,5	6,7	8,8	6,0	12,8	7,4	9,8	8,0
C org	1,1	1,0	1,2	1,2	2,7	0,9	1,2	0,8
C carbonates, d'après calcul	0,9	0,9	1,2	0,4	0,8	1,2	1,5	1,4

Tableau 12: Volume de CO₂ absorbé de MIOM de différentes provenances

Volume de CO ₂ moyen absorbé, d'après test de vieillissement accéléré au CO ₂ pur (en L/ Kg de mâchefers secs)	LONS	TATARE	LYON SUD	LYON NORD
Moyenne	18,01	9,81	8,86	8,14
Mesure 1	19,07	10,14	9,29	8,2
Mesure 2	16,96	9,48	8,85	8,06
Mesure 3	18,01		8,42	8,15

Tableau 13: Mise en évidence de l'impact du tri sélectif du verre sur la disponibilité du calcium

Provenance	LONS	TATARE	LYON SUD	LYON NORD
Taux d'humidité en sortie de four (en % mass.)	23,0	22,0	19,0	19,0
Taux de silice (SiO ₂ en % massique sur MIOM sec)	29,9	43,2	44,6	53,4
Taux de chaux (CaO en % mass.)	21,47	12,1	18,6	15,3
Teneur molaire en Ca (mol Ca/Kg de mâchefer)	3,8	2,2	3,3	2,7
Volume de CO ₂ moyen absorbé si tout le Ca présent dans le MIOM carbonatait (en L/Kg de mâchefers secs)	93,7	52,9	81,4	66,6
Volume de CO₂ moyen absorbé, d'après test de vieillissement accéléré au CO₂ pur (en L/Kg de mâchefers secs)	18,01	9,81	8,86	8,14
Disponibilité du Ca (= % Ca ayant réagit avec du CO₂ pur)	19,2	18,5	10,9	12,2

Tableau 14: Influence de la granulométrie

TYPE DE RESIDU	VOLUME DE CO2 ABSORBE (L/kg)
MIOM LYON SUD tamisé à 4 mm (21,2 %)	24,05 L/kg
MIOM LYON SUD non tamisé (20 %)	12,5 L/kg

Tableau 15: Influence de la composition en calcium sur la carbonatation

RESIDU	CaO (pourcentage massique sur résidu sec)	Volume de CO₂ absorbé si tout le calcium réagissait)	Volume de CO₂ absorbé en réalité
MIOM LS	18,6 %	65 L/kg de résidu humide	24 L/kg de résidu humide
BOUES DE PAPETERIE	21,21-23,77 %	77 L/kg de résidu humide	69 L/kg

Tableau 16: pH des lixiviats avant et après carbonatation

<i>pH avant carbonatation</i>	<i>pH après carbonatation</i>
MACHEFERS	MACHEFERS
11,37	7,82
11,94	7,78
11,89	7,77
CENDRES	CENDRES
11,22	8,37
11,22	8,37

Tableau 17: Composition des lixiviats avant et après carbonatation

MACHEFERS							
	Ca 393,36nm mg/L	Cd 228,80nm mg/L	Cr 267,72nm mg/L	Na 589,59nm mg/L	Pb 220,35nm mg/L	Sn 189,99nm mg/L	Zn 213,862nm mg/L
<i>LD µg/L</i>	0,162	4,6	1,77	8,86	3,26	13	0,327
1A	113	<LD	0,019	248	0,022	0,072	0,036
2A	79,1	0,012	0,017	243	0,020	0,023	0,023
3A	110	<LD	0,013	246	0,021	<LD	0,046
1C	315	<LD	0,005	232	<LD	<LD	0,081
2C	334	<LD	<LD	234	<LD	<LD	0,165
3C	318	<LD	<LD	236	<LD	<LD	0,151
CENDRES							
	Ca 393,36nm mg/L	Cd 228,80nm mg/L	Cr 267,72nm mg/L	Na 589,59nm mg/L	Pb 220,35nm mg/L	Sn 189,99nm mg/L	Zn 213,862nm mg/L
<i>LD µg/L</i>	0,162	4,6	1,77	8,9	3,26	13	0,327
1A	243	<LD	0,103	68,0	<LD	<LD	0,037
2A	231	<LD	0,106	64,1	<LD	<LD	0,032
1C	327	<LD	0,776	53,8	<LD	<LD	0,045
2C	311	<LD	0,798	50,5	<LD	<LD	0,038

Tableau 18: Gisements français en 2000

GISEMENTS	QUANTITE (en millions de tonne)
Mâchefers	2,9
REFIOM	0,3
Cendres, refus de combustion, divers	0,02

○ **MIOM**

Numéro d'expérience	Date d'expérience	Origine (taux d'humidité %)	Pression (bar)	Durée d'expérience
L	9/02/04	23 %	1	5 h
T	10/02/04	22 %	1	5 h
LS	11/02/04	19 %	1	5 h
LN	12/02/04	19 %	1	5 h
C1	13/02/04	St Priest (19 %)	1	4 h
C2 (ratée)				
C3	23/04/04	LS (31 %)	1,3	5 h
C4	04/05/04	LS (31 %)	1,5	4 h

B1	12/03	St Priest (19 %)	1	3 h 30
B2 (ratée)				
B3	30/03	St Priest (19 %)	1	5 h 30
B4	30/03	St Priest (19 %)	4	3 h
B5	27/04	LS (31 %)	1,5	8 h
B6	28/04	LS (31 %)	1,5	
B7	30/04	LS (31 %)	3	
B8	04/05	LS (31 %)	2	
B9	05/05	LS (31 %)	1,5	
B10	06/05	LS (14 %)	1,5	
B11	11/05	LS (14 %)	1	
B12 (ratée)				
B13	13/05	LS (14 %)	1	
B14	14/05	LS (14 %)	1	
B15	14/05	LS (14 %)	1	
B21	17/05	LS (14 %)	17	
B22	17/05	LS (14 %)	17	
B23	18/05	LS (14 %)	11	
B24	25/05	LS (14 %)	11	
B25	18/05	LS (14 %)	7	
B26	25/05	LS (14 %)	7	
B27	26/05	LS (14 %)	3,5	
B28	27/05	LS (14 %)	4,3	
B29	27/05	LS (14 %)	2	
B30	01/06	LS (14 %)	16	
1	04/06	LS (15,4 %)	0<P<1,7 bars	
2	04/06	LS (15,3 %)	0<P<1,7 bars	
3	04/06	LS (21,8 %)	0<P<1,7 bars	
4	04/06	LS (21,2 %)	0<P<1,7 bars	
5	04/06	LS (18,8 %)	0<P<1,7 bars	
6	04/06	LS (18,2 %)	0<P<1,7 bars	
7	04/06	LS (17,1 %)	0<P<1,7 bars	
8	04/06	LS (19,1 %)	0<P<1,7 bars	
9	09/06	LS (5,23 %)	0<P<1,7 bars	
10	09/06	LS (8,39 %)	0<P<1,7 bars	
11	09/06	LS (11,33 %)	0<P<1,7 bars	
T1	08/06	LS (19,91 %)	0<P<1,7 bars	
T2	10/06	LS (19,91 %)	0<P<1,7 bars	

○ **CENDRES SOUS CHAUDIERES**

A	12/05	(10 %)	0<P<1,7 bars	
B	04/06	(10 %)	0<P<1,7 bars	
C	18/05	(20 %)	0<P<1,7 bars	
D	09/06	(20 %)	0<P<1,7 bars	
E	26/05	(25 %)	0<P<1,7 bars	
F	09/06	(25 %)	0<P<1,7 bars	
G	RATEE	(30 %)	0<P<1,7 bars	
H	09/06	(30 %)	0<P<1,7 bars	

○ **BOUES**

BP1	11/06	(10 %)	0<P<1,7 bars	
BP2	11/06	(10 %)	0<P<1,7 bars	
BP3	11/06	(15. 4%)	0<P<1,7 bars	
BP4	11/06	(15. 4%)	0<P<1,7 bars	
BP5	11/06	(20.2 %)	0<P<1,7 bars	
BP6	11/06	(31.6 7%)	0<P<1,7 bars	
BP7	11/06	(36.3 %)	0<P<1,7 bars	
BP8	11/06	(37.1 %)	0<P<1,7 bars	
BP9	11/06	(40 %)	0<P<1,7 bars	

➤ COLONNE

	MANIP n°	
B2	Poids humide en kg	
B3	Taux d'humidité en %	
B4	Poids sec	$B2-B3/100 \times B2$
B5	Porosité en %	
B6	hauteur de vide au dessus des mâchefers en cm	
B7	hauteur de mâchefers en cm	$50-B6$
B8	volume d'air purgé en L	$(3,807+(3,39-B7 \times 0,1 \times PI() \times (9,3 \times 0,1) \times (9,3 \times 0,1)/4) \times (1-B5/100))$
B9	volume d'air mesuré en L	$B8 \times 0,73$
B10	débit d'entrée en ml/min	
B11	intervalle de temps des enregistrements en s	
B12	volume cumulé en ml avec entrée mesurée	
B13	volume cumulé en ml avec entrée fixée	
B14	VCO ₂ absorbé entrée mesurée en L par kg de mâchefers	$(B12 \times 0,001 - B9) \times 1 / B2$
B15	VCO ₂ absorbé entrée fixée en L par kg de mâchefers	$(B13 \times 0,001 - B9) / B2$
B16	Moyenne VCO ₂ absorbé en L par kg de mâchefers	$(B14 + B15) / 2$

➤ BOMBE CALORIMETRIQUE

	Manip n°	
B2	Masse avant carbonatation en g	
B3	Masse après carbonatation en g	
B4	MCO ₂ en g	$B2-B1$
B5	nCO ₂ en mol	$B3 / (12 + 2 \times 16)$
B6	Tamb en °C	
B7	Pamb en atm	
B8	Vmol en L/mol	$(0,082 \times (B5 + 273,15)) / B6$
B9	VCO ₂ en L	$B4 \times B7$
B10	VCO ₂ absorbé par kg de mâchefers en L	$B8 \times 1000 / B1$

Tableau 19: Composition des MIOM de LS

Composés principaux	Lyon Sud frais (% massique)
SiO ₂	44,6
CaO	18,6
Al ₂ O ₃	8,7
Fe ₂ O ₃	8,2
MnO	0,1
MgO	2,6
Na ₂ O	5,9
K ₂ O	1,1
TiO ₂	0,7
P ₂ O ₅	1,4
Pertes Feu(Imbrûlés+H ₂ O tot)	7,8
Total	99,6
CO ₂ tot	7,4
Corg	0,9

Tableau 20: Composition des boues de papeterie [17]

Eléments majeurs	Boue (%)
SiO ₂	16,52-18,68
Al ₂ O ₃	8,66-9,85
Fe ₂ O ₃	0,51-0,68
MnO	<Id
MgO	2,74-3,78
CaO	21,21-23,77
Na ₂ O	<Id-0,16
K ₂ O	0,19-0,26
TiO ₂	0,25-0,30
P ₂ O ₅	0,06-0,11
P _F	43,89-48,68
C _{org}	13,34-15,25

MANIP.	TYPE DE RESIDU/ ORIGINE	HUMIDITE (%)	GRANULOMETRIE	PRESSION	VOLUME DE CO2 ABSORBE (L/kg de résidu humide)	VOLUME DE CO2 ABSORBE (L/kg de résidu sec)
B1	MIOM / ST PRIEST	20 %	Tamisé à 4mm	1 bar	16,1 L/kg	20,1 L/kg
B3	MIOM / ST PRIEST	20 %	Tamisé à 4mm	1 bar	17 L/kg	21,3 L/kg
B4	MIOM / ST PRIEST	20 %	Tamisé à 4mm	4 bars	13,4 L/kg	16,7 L/kg
B5	MIOM / LS	31,2 %	Tamisé à 4mm	1,5 bars	20,2 L/kg	29,3 L/kg
B6	MIOM / LS	31,2 %	Tamisé à 4mm	1,5 bars	19,2 L/kg	27,9 L/kg
B7	MIOM / LS	31,2 %	Tamisé à 4mm	3 bars	22,3 L/kg	32,4 L/kg
B8	CSC	1 %	Brut	2 bars	2,1 L/kg	2,1 L/kg
B9	MIOM / LS	30 %	Tamisé à 4mm	1,5 bars	21,4 L/kg	30,5 L/kg
B10	MIOM / LS	14,3 %	Tamisé à 4mm	1,5 bars	16,9 L/kg	19,7 L/kg
B11	MIOM / LS	14,3 %	Tamisé à 4mm	1 bar	11,6 L/kg	13,5 L/kg
B13	MIOM / LS	14,3 %	Tamisé à 4mm	1 bar	10,9 L/kg	12,7 L/kg
B14	MIOM / LS	14,3 %	Tamisé à 4mm	1 bar	13,8 L/kg	16,1 L/kg
B15	MIOM / LS	14,3 %	Tamisé à 4mm	1 bar	13,6 L/kg	15,9 L/kg
B21	MIOM / LS	14 %	Tamisé à 4mm	17 bars	17,9 L/kg	20,9 L/kg
B27	MIOM / LS	14 %	Tamisé à 4mm	3,5 bar	16,3 L/kg	18,9 L/kg
B29	MIOM / LS	14 %	Tamisé à 4mm	2 bars	18 L/kg	20,9 L/kg
L	MIOM	23 %	Brut	1 bar	13,94 L/Kg	18,1 L/Kg
T	MIOM	22 %	Brut	1 bar	7,65 L/Kg	9,81 L/Kg
LS	MIOM	19 %	Brut	1 bar	7,17 L/Kg	8,86 L/Kg
LN	MIOM	19 %	Brut	1 bar	6,59 L/ Kg	8,14 L/Kg
C1	MIOM / ST PRIEST	20 %	Tamisé à 4mm	1 bar	17,1 L/kg	21,4 L/kg
C3	MIOM / LS	31,2 %	Tamisé à 4 mm	1,3 bars	19,2 L/kg	27,9 L/kg

C4	MIOM / LS	30 %	Tamisé à 4 mm	1,5 bars	22,7 L/kg	32,4 L/kg
A	CSC	10 %	Brut	1 bar	6,1 L/kg	6,8 L/kg
B	CSC	10 %	Brut	0<P<1 bar	8,6 L/kg	9,6 L/kg
C	CSC	20 %	Brut	2 bars	7,3 L/kg	9,2 L/kg
D	CSC	20 %	Brut	0<P<1 bar	6,5 L/kg	8,1 L/kg
E	CSC	25 %	Brut	2 bars	6,8 L/kg	9,1 L/kg
F	CSC	25 %	Brut	0<P<1 bar	5,7 L/kg	7,7 L/kg
G	CSC	30 %	Brut	2 bars	<0	
H	CSC	30 %	Brut	0<P<1 bar	<0	
Hum 1	MIOM / LS	15,4 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	25,7 L/kg	30,3 L/kg
Hum 2	MIOM / LS	15,3 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	26,1 L/kg	30,8 L/kg
Hum 3	MIOM / LS	21,8 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	21,3 L/kg	27,3 L/kg
Hum 4	MIOM / LS	21,2 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	24,1 L/kg	30,5 L/kg
Hum 5	MIOM / LS	18,8 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	24,0 L/kg	29,6 L/kg
Hum 6	MIOM / LS	18,19 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	24,8 L/kg	30,3 L/kg
Hum 7	MIOM / LS	17,1 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	24,3 L/kg	29,3 L/kg
Hum 8	MIOM / LS	19,1 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	24,5 L/kg	30,2 L/kg
Hum 9	MIOM / LS	5,23 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	21,4 L/kg	22,6 L/kg
Hum 10	MIOM / LS	8,39 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	24,0 L/kg	26,2 L/kg
Hum 11	MIOM / LS	11,33 %	Tamisé à 4 mm	0<P<1 bar	23,9 L/kg	26,9 L/kg
T1	MIOM / LS	19,91 %	Brut/ non tamisé	0<P<1 bar	12,3 L/kg	15,3 L/kg
T2	MIOM / LS	19,91 %	Brut/ non tamisé	0<P<1 bar		
BP1	Boues /	10 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	98,2 L/kg	109,1 L/kg
BP2		10 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	98,8 L/kg	109,8 L/kg
BP3		15,4 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	85,8 L/kg	101,1 L/kg
BP4		15,4 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	88,2 L/kg	104,2 L/kg
BP5		20,2 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	68,5 L/kg	85,9 L/kg
BP6		31,67 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	58,2 L/kg	85,1 L/kg
BP7		36,3 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	53,8 L/kg	84,5 L/kg
BP8		37,1 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	41,3 L/kg	65,6 L/kg
BP9		40 %	Calcinées / non tamisé	0<P<1 bar	44,6 L/kg	74,4 L/kg