

# ANALYSES

DE

**MINÉRAIS DE FER, ARGILES, CALCAIRES, GYPSES etc.**

**DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG,**

par **VAN KEECKHOF,**

Professeur à l'Université de Groningue et membre honoraire de la Société.

## Méthode des analyses.

**MINÉRAIS.** — Le minerai séché fut traité à chaud par le chlorure hydrique concentré et donna des parties insolubles, qui, séparées par le filtre, furent lavées et calcinées. — La solution fut évaporée à siccité, le résidu humecté par le chlorure hydrique, mélangé d'eau et filtré pour recueillir la silice soluble. La liqueur filtrée et additionnée d'ammoniaque en petit excès, donna d'abord un précipité d'oxide ferrique et d'alumine, puis, mélangée avec de l'oxalate ammoniac, un précipité d'oxalate calcique qui fut converti en carbonate, enfin, par l'addition de phosphate sodique, un précipité qui fut calciné. Après avoir calciné et pesé l'oxide de fer et l'alumine ensemble, on dissolva le résidu dans le chlorure hydrique et l'on mélangea la solution avec un excès de potasse caustique; l'oxide de fer précipité et dissous de nouveau dans le chlorure hydrique fut enfin précipité par l'ammoniaque, lavé, séché et calciné. Pour la détermination de l'eau combinée, une certaine quantité du minerai, d'abord séchée, fut calcinée.

A l'époque de ces analyses on ignorait encore la présence de l'arsenic etc. dans les minerais de fer; la recherche n'en a pas été faite.

**SCHISTES.** — Même marche que pour les minerais.

Il est évident que la quantité des matières qui entrent en solution dans le chlorure hydrique varie suivant la durée de la digestion ou de l'ébullition.

**ARGILES.** — La matière fut chauffée jusqu'à fusion complète avec un mélange de parties égales de carbonate de potasse et de

## 5° Détermination de l'oxide de fer seul.

2,2295 gr. séchés à 140° ont donné 1,3908 gr. d'oxide de fer..... 62 59

## 6° Détermination du carbonate de chaux.

2,2295 gr. séchés à 140° ont donné 0,0077 gr. de carbonate de chaux..... 0 34

## 7° Détermination du carbonate de magnésic.

2,2295 gr. séchés à 140° ont donné 0,0028 gr. de phosphate magnésique = carbonate de magnésic.. 0,09

## \*Composition.

		Oxigène.
Silicates insolubles.....	22 49	
Silice soluble.....	0 03	
Alumine.....	5 52	
Oxidé de fer.....	62 59	18 72
Carbonate de chaux.....	0 34	
Carbonate de magnésic.....	0 09	
Eau.....	11 03	9 81
	<hr/>	
	99 91	

## Manganèse (traces).

## 2. Analyse du minerai de Differdange.

## 1° Détermination de l'eau.

3,1812 gr. séchés à 150° ont donné 2,8569 gr. de matières calcinées = eau..... 10 82

## 2° Détermination des silicates insolubles.

2,0579 gr. séchés à 150° ont donné 0,2987 gr. de matières insolubles dans le chlorure hydrique concentré 14 66

## 3° Détermination de l'oxide de fer seul.

2,0579 gr. séchés à 150° ont donné 1,3540 gr. d'oxide de fer..... 66 44

## 4° Détermination de la chaux.

2,0579 gr. séchés à 150° ont donné 0,0913 gr. de carbonate de chaux = chaux..... 2 51

## 5° Détermination de la magnésic.

2,0579 gr. séchés à 150° ont donné 0,0543 gr. de phosphate de magnésic = magnésic..... 0 96

## 6° Détermination de l'acide phosphorique.

4,7252 gr. séchés à 150° ont donné 0,0978 gr. de phosphate de magnésic = acide phosphorique.... 1 33

<i>Composition.</i>	<i>Oxigène.</i>	
Silicates insolubles.....	14 66	
Alumine (par différence).....	3 27	
Oxide de fer.....	66 44	19 93
Chaux .....	2 51	
Magnésie.....	0 96	
Acide phosphorique.....	1 53	
Eau .....	10 82	9 62
	100 00	

Silice soluble (traces).  
 Acide carbonique (traces).  
 Absence d'acide sulfurique.

### 3. Analyse du minerai d'Itzig.

- 1° Détermination de l'eau.  
 4,1899 gr. séchés à 141° ont donné 3,7730 gr. de  
 matières calcinées = eau ..... 9 90
- 2° Détermination des silicates insolubles.  
 2,1263 gr. séchés à 140° ont laissé 0,4627 gr. de ma-  
 tières insolubles dans le chlorure hydrique concentré 21 97
- 3° Détermination de l'alumine avec l'oxide de fer.  
 2,1263 gr. séchés à 140° ont donné 1,4410 gr. d'alu-  
 mine avec oxide de fer..... 67 77
- 4° Détermination de l'oxide de fer seul.  
 2,1263 gr. séchés à 140° ont donné 1,3766 gr. d'oxide  
 de fer..... 64 74
- 5° Détermination du carbonate de chaux.  
 2,1263 gr. séchés à 140° ont donné 0,0094 gr. de  
 carbonate de chaux..... 0 44
- 6° Détermination du carbonate de magnésie.  
 2,1263 gr. séchés à 140° ont donné 0,0113 gr. de  
 phosphate de magnésie = carbonate de magnésie.. 0 41

<i>Composition.</i>	<i>Oxigène.</i>	
Silicates insolubles.....	21 97	
Alumine.....	3 03	
Oxide de fer.....	64 74	19 42
Carbonate de chaux.....	0 44	

Carbonate de magnésie .....	0 41	
Eau .....	9 90	8 80
	<hr/>	
	100 49	
Silice soluble (traces).		
Manganèse (traces).		

#### 4. Analyse du minerai de Niederkorn.

1° Détermination de l'eau.		
5,5870 gr. séchés à 159° ont donné 5,0046 gr. de matières calcinées = eau .....		11 29
2° Détermination des silicates insolubles.		
2,5858 gr. séchés à 159° ont donné 0,4246 gr. de matières insolubles dans le chlorure hydrique con- centré.....		17 80
3° Détermination de l'alumine avec l'oxide de fer.		
2,5858 gr. séchés à 159 ont donné 1,6885 gr. d'alu- mine avec oxide de fer .....		70 77
4° Détermination de l'oxide de fer seul.		
2,5858 gr. séchés à 159° ont donné 1,6015 gr. d'oxide de fer.....		67 12
5° Détermination du carbonate de chaux.		
2,5858 gr. séchés à 159° ont donné 0,0012 gr. de carbonate de chaux.....		0 05

#### Composition.

		Oxigène.
Silicates insolubles.....	17 80	
Alumine.....	5 65	
Oxide de fer.....	67 12	20 14
Carbonate de chaux.....	0 05	
Eau .....	11 29	10 04
	<hr/>	
	99 91	
Silice soluble (absence).		
Manganèse (traces).		

#### 5. Analyse du minerai de Mamer.

1° Détermination de l'eau.		
4,0980 gr. séchés à 150° ont donné 5,6988 gr. de matières calcinées = eau.....		9 74

2° Détermination des silicates insolubles.

5,1656 gr. séchés à 145° ont donné 0,7594 gr. de  
matières insolubles dans le chlorure hydrique con-  
centré..... 14 51

Ces 0,7594 gr. ont donné

0,6522 gr. de silice.....	12 62
0,0821 gr. d'alumine.....	1 59
0,0042 gr. de carbonate de chaux=chaux	0 04
0,0012 gr. de phosphate de magnésie = magnésie .....	0 01
	14 26

3° Détermination de la silice soluble.

5,1656 gr. séchés à 145° ont donné 0,0354 gr. de  
silice ..... 0 65

4° Détermination de l'alumine avec l'oxide de fer.

La même matière a donné 3,8722 gr. d'alumine avec  
oxide de fer..... 74 96

5° Détermination de l'oxide de fer seul.

La même matière a donné 3,7286 gr. d'oxide de fer. 72 18

6° Détermination du carbonate de chaux.

La même matière a donné 0,0110 gr. de carb. de chaux 0 21

7° Détermination du carbonate de magnésie.

La même matière a donné 0,0020 gr. de phosphate de  
magnésie = carbonate de magnésie ..... 0 03

*Composition.*

Silice.....	12 62	}	Silicates insolubles.... 14 51.
Alumine.....	1 59		
Chaux.....	0 04		
Magnésie.....	0 01		
	14 26		

Silice soluble.....	0 65
Alumine.....	2 78
Oxide de fer.....	72 18
Carbonate de chaux.....	0 21
Carbonate de magnésie.....	0 03
Eau.....	9 74
	99 90

Manganèse (traces).

6. *Analyse de l'argile de Boom (Belgique).*

1° Détermination de l'eau.	
a) 1,9439 gr. séchés à 100° ont donné 1,8163 gr. de matière calcinée = eau.....	6 66
b) 2,5256 gr. séchés à 100° ont donné 2,5389 gr. de matière calcinée = eau.....	6 61
c) 2,0934 gr. séchés à 103° ont donné 1,9340 gr. de matière calcinée = eau.....	6 75
	6 67
2° Détermination de la silice.	
a) 2,1406 gr. ont donné 1,4122 gr. de silice.....	65 97
b) 1,2800 gr. ont donné 1,8484 gr. de silice.....	66 28
	66 13
3° Détermination de l'alumine avec oxide de fer.	
a) 2,1406 gr. ont donné 0,5087 gr. d'alumine avec oxide de fer.....	23 76
b) 1,2800 gr. ont donné 0,5142 gr. d'alumine avec oxide de fer.....	24 54
	24 15
4° Détermination de l'oxide de fer seul.	
2,0934 gr. ont donné 0,1162 gr. d'oxide de fer.....	5 53
5° Détermination du carbonate de chaux.	
a) 2,1406 gr. ont donné 0,0555 gr. de carbonate de chaux.....	1 66
b) 1,2800 gr. ont donné 0,0211 gr. de carbonate de chaux.....	1 65
	1 66
6° Détermination de la magnésie.	
a) 2,1406 gr. ont donné 0,0352 gr. de phosphate de magnésie = magnésie.....	0 91
b) 1,2800 gr. ont donné 0,0217 gr. de phosphate de magnésie = magnésie.....	0 62
	0 76
7° Détermination des mat. insolubles dans le chlorure hydrique.	
2,2156 gr. ont laissé 1,6028 gr. de mat. insolubles..	72 54
<i>Composition.</i>	
Eau .....	6 67

Silice .....	66 15
Alumine.....	18 60
Oxide de fer.....	5 55
Carbonate de chaux.....	1 66
Magnésie .....	0 76
	<hr/>
moyenne....	99 57
Eau .....	6 67
Soluble dans H. Cl.....	20 99
Insoluble .....	72 54
	<hr/>
	100 »

### 7. Analyse de l'argile de Garnich.

#### 1° Détermination de l'eau.

a) 4,0300 gr. séchés à 104° ont donné 5,8910 gr. de matière calcinée = eau.....	5 43
b) 1,8750 gr. séchés à 104° ont donné 1,8093 gr. de matière calcinée = eau.....	5 51
c) 2,0295 gr. séchés à 104° ont donné 1,9582 gr. de matière calcinée = eau.....	5 51
	<hr/>
moyenne....	5 49

#### 2° Détermination de la silice.

2,0505 gr. séchés à 104° ont donné 1,5569 gr. de silice 76 68

#### 3° Détermination de l'alumine avec l'oxide de fer.

2,0295 gr. séchés à 104° ont donné 0,5568 gr. d'alumine avec oxide de fer..... 17 58

#### 4° Détermination de l'oxide de fer seul.

2,0505 gr. séchés à 104° ont donné 0,1151 d'oxide de fer..... 5 67

#### 5° Détermination du carbonate de chaux.

2,0505 gr. séchés à 104° ont donné 0,0209 gr. de carbonate de chaux..... 1 03

#### 6° Détermination de la magnésie.

2,0505 gr. séchés à 104° ont donné 0,0490 gr. de phosphate de magnésie = magnésie..... 0 88

#### 7° Détermination des matières insolubles dans le chlorure hydrique

1,9490 gr. séchés à 105° ont laissé 1,5681 gr. de matières insolubles dans l'acide..... 80 46

*Composition.*

Eau .....	5 49
Silice .....	76 68
Alumine .....	11 91
Oxide de fer .....	5 67
Carbonate de chaux .....	1 05
Magnésie .....	0 88
	<hr/>
	99 66
Eau .....	5 49
Soluble dans H. Cl. ....	16 05
Insoluble " .....	80 46

*8. Analyse de l'argile de Nospelt.*

1° Détermination de l'eau.	
a) 2,2199 gr. séchés à 102° ont donné 2,0918 gr. de matière calcinée = eau .....	5 77
b) 2,5710 gr. séchés à 102° ont donné 2,4216 gr. de matière calcinée = eau .....	5 82
	<hr/>
	moyenne.... 5 80
2° Détermination de la silice.	
1,4192 gr. séchés à 104° ont donné 0,9456 gr. de silice	66 65
3° Détermination de l'alumine avec l'oxide de fer.	
1,4192 gr. séchés à 104° ont donné 0,5528 gr. d'alumine d'oxide de fer .....	24 86
4° Détermination de l'oxide de fer seul.	
1,8314 gr. séchés à 105 ont donné 0,1249 gr. d'oxide de fer .....	6 82
5° Détermination du carbonate de chaux.	
1,4192 gr. séchés à 104° ont donné 0,0193 gr. de carbonate de chaux .....	1 37
6° Détermination de la magnésie.	
1,4192 gr. séchés à 104° ont donné 0,0265 gr. de phosphate de magnésie = magnésie .....	0 69
7° Détermination des matières insolubles dans le chloride hydrique.	
2,2660 gr. séchés à 105° ont laissé 1,6619 gr. de matières insolubles dans l'acide .....	73 54



*Composition.*

Eau .....	5 80
Silice .....	66 63
Alumine.....	18 04
Oxide de fer.....	6 82
Carbonate de chaux.....	1 37
Magnésic .....	0 69
	<hr/>
	99 33
Eau .....	5 80
Soluble dans H. Cl.....	20 86
Insoluble " .....	75 54
	<hr/>
	100 "

*9. Analyse de l'argile d'Erpeldunge.*

## 1° Détermination de l'eau.

a) 1,9667 gr. séchés à 104° ont donné 1,8798 gr. de matière calcinée = eau..... 4 42

b) 1,9618 gr. séchés à 104° ont donné 1,8758 gr. de matière calcinée = eau..... 4 49

moyenne.... 4 45

## 2° Détermination de la silice.

2,1179 gr. séchés à 104° ont donné 1,5266 gr. de silice 72 08

## 3° Détermination de l'alumine avec l'oxide de fer.

1,9618 gr. séchés à 104° ont donné 0,4101 gr. d'alumine avec oxide de fer..... 20 90

## 4° Détermination de l'oxide de fer seul.

2,1179 gr. séchés à 104° ont donné 0,1829 gr. d'oxide de fer..... 8 64

## 5° Détermination du carbonate de chaux.

2,1179 gr. séchés à 104° ont donné 0,0120 gr. de carbonate de chaux. .... 0 57

## 6° Détermination de la magnésic.

2,1179 gr. séchés à 104° ont donné 0,0449 gr. de phosphate de magnésic = magnésic..... 0 78

## 7° Détermination des matières insolubles dans le chloride hydrique.

1,4805 gr. séchés à 105° ont laissé 1,1408 gr. de matières insolubles dans l'acide..... 77 05

*Composition.*

Eau .....	4 43
Silice .....	72 08
Alumine .....	12 26
Oxide de fer .....	8 64
Carbonate de chaux .....	0 37
Magnésic .....	0 78
	<hr/>
	98 78
Eau .....	4 43
Soluble dans H. Cl. ....	18 30
Insoluble " .....	77 03
	<hr/>
	100 "

*10. Calcaire de Strassen.***1°** Quantité des matières insolubles dans les acides.

Traitement par l'eau régale.

(séchés à 140°.)

a) 5,1667 gr. ont laissé 0,5061 gr. de mat. calc.	9 666%
b) 5,4601 gr. ont laissé 5,401 gr. ....	9 829
	<hr/>
moyenne....	9 747
	<hr/>
c) 7,0722 gr. ont laissé 0,6293 gr. de mat. calc.	8 89%
(D'un autre échantillon que a et b.)	
d) 7,5872 gr. ont laissé 0,6310 gr. de mat. calc.	8 81
	<hr/>
moyenne....	8 83

**2°** Analyse des silicates insolubles.

a) 0,6293 gr. ont donné 0,5500 gr. de silice...	en 100 parties des mat. insolubles. 87 40
b) 0,6310 gr. ont donné 0,5750 gr. de silice...	88 02
	<hr/>
silice moyenne.....	87 71
	<hr/>
a) 0,6293 gr. ont donné 0,0702 gr. d'alumine..	11 15
b) 0,6310 gr. ont donné 0,0710 gr. d'alumine..	10 91
	<hr/>
alumine moyenne..	11 03
	<hr/>
a) 0,6293 gr. ont donné 0,0026 gr. de carbonate de chaux = chaux .....	0 23
b) 0,6310 gr. ont donné 0,0050 gr. de carbonate de chaux = chaux .....	0 26
	<hr/>
donc chaux moyenne..	0 24

en 100 parties des  
mat. insolubles.

a) 0,6293 gr. ont donné 0,0084 gr. de phosphate magnésique, donc magnésie. ....	0 46
<b>5° Analyse des matières solubles dans les acides.</b>	
a) 3,1667 gr. ont donné 0,0040 gr. de silice. ....	0 126%
b) 3,4601 gr. ont donné 0,0020 gr. de silice. ....	0 058
moyenne. ....	0 092
a) a donné 0,0794 gr. d'alumine avec oxide de fer.	2 507
b) a donné 0,0890 gr. d'alumine avec oxide de fer.	2 572
moyenne. ....	2 540
a) a donné 0,0622 gr. d'oxide de fer. ....	1 964
b) a donné 0,0651 gr. d'oxide de fer. ....	1 968
moyenne. ....	1 966
a) a donné 5,2919 gr. de sulfate de chaux et 0,2218 gr. de carbonate de chaux, donc chaux. ....	46 726%
b) a donné 5,6598 gr. de sulfate de chaux et 0,2267 gr. de carbonate de chaux, donc chaux. ....	46 984
moyenne. ....	46 855
a) a donné 0,0565 gr. de phosphate de magnésie, donc magnésie. ....	0 651
b) a donné 0,0620 gr. de phosphate de magnésie, donc magnésie. ....	0 655
moyenne. ....	0 653
<b>4° Détermination de l'acide sulfurique.</b>	
5,6277 gr. séchés à 104° ont donné 0,0012 gr. de sulfate de baryte, donc acide sulfurique. ....	0 007
<b>5° Détermination du soufre total.</b>	
a) 2,5695 gr. séchés à 159° ont donné 0,1112 gr. de sulfate de baryte = soufre. ....	0 595
b) 2,4026 gr. séchés à 140° ont donné 0,0908 gr. de sulfate de baryte = soufre. ....	0 520
c) 2,1374 gr. séchés à 141° ont donné 0,0872 gr. de sulfate de baryte = soufre. ....	0 556
moyenne. ....	0 557
<b>6° Détermination de l'acide phosphorique.</b>	
5,7100 gr. séchés à 140° ont donné 0,0054 gr. de phosphate de magnésie = acide phosphorique. .	0 060

## 7° Détermination des alcalis.

1,7580 gr. séchés à 140° ont donné 0,0150 gr. de chlorures alcalins et 0,0114 gr. de chlorure platinico-potassique, donc soude .....	0 547
potasse .....	0 125

*Composition du calcaire de Strassen.*

Silicates insolubles.....	9 747
Silice soluble.....	0 092
Alumine.....	0 574
Bi-sulfure de fer.....	1 041
Carbonate ferreux .....	1 844
Carbonate de chaux.....	85 670
Carbonate de magnésic .....	1 568
Sulfate de chaux .....	0 012
Phosphate de chaux (8 Ca.O, 5 P.O.5).....	0 125
Soude.....	0 547
Potasse.....	0 125
Matière bitumineuse et perte.....	1 057

100 »

## 100 parties de silicates insolubles contiennent:

Silice .....	87 71
Alumine.....	11 05
Chaux .....	0 24
Magnésic .....	0 47
	<hr/> 99 45

11. *Analyse du Muschelkalk de Remich.*

2,2569 gr. séchés à 140° ont donné
0,0760 gr. de matières insolubles avec silice soluble.
0,0559 gr. d'alumine avec oxide de fer.
0,0275 gr. d'oxide de fer seul.
1,1652 gr. de carbonate de chaux.
1,2244 gr. de phosphate magnésic.
2,4840 gr. séchés à 140° ont donné :
0,0002 gr. de phosphate magnésic, donc traces très-sensibles d'acide phosphorique.
2,9710 gr. séchés à 140° ont donné :
0,0047 gr. de sulfate de baryte.

5,8255 gr. séchés à 140° ont donné :  
 0,0025 gr. de chlorure argentique.  
 1,9346 gr. séchés à 140° ont donné :  
 0,0129 gr. de chlorures alcalins.  
 donc chlorures alcalins..... 1 667‰  
 en soustrayant ..... 0 018

de chlorure sodique, il reste..... 0 641‰  
 La séparation de la soude et de la potasse n'a pas été  
 faite ; dans la supposition que ces bases s'y trouvent  
 à équivalents égaux, il y aurait 0 250‰ de potasse.  
 0 151‰ de soude.

*Composition.*

Silicates insolubles et silice soluble.....	5 598
Alumine.....	0 576
Carbonate de chaux.....	52 021
Carbonate de magnésie.....	41 448
Carbonate ferreux (avec un peu d'oxide ferrique)..	1 782
Sulfate de chaux.....	0 092
Phosphate de chaux (traces très-sensibles).....	0 010
Chlorure de sodium.....	0 018
Potasse.....	0 250
Soude.....	0 151
Matières organiques, eau et perte.....	0 484

100 —

12. *Analyse du Muschelkalk de Grevenmacher.*

2,1455 grammes séchés à 140° ont donné :  
 0,0229 gr. de matières insolubles et de silice soluble.  
 0,0250 gr. d'alumine avec oxide de fer.  
 0,0216 gr. d'oxide de fer seul.  
 1,0588 gr. de carbonate de chaux.  
 1,2697 gr. de phosphate de magnésie.  
 2,9725 gr. séchés à 140° ont donné :  
 0,0015 gr. de phosphate de magnésie.  
 2,6498 gr. séchés à 140° ont donné :  
 0,0021 gr. de sulfate de baryte.  
 8,2055 gr. séchés à 140° ont donné ;  
 0,0055 gr. de chlorure argentique.

1,8699 gr. séchés à 140° ont donné :

0,0155 gr. de chlorures alcalins.

Done chlorures alcalins..... 0 818%

en soustrayant ..... 0 018

de chlorure sodique, il reste..... 0 800%

de chlorures alcalins.

La séparation de la potasse et de la soude n'a pas été faite; en supposant que ces bases s'y trouvent à équivalents égaux, il y aurait 0,284% de potasse.

0,186% de soude.

*Composition.*

Silicates insolubles et silice soluble.....	1 067
Alumine.....	0 166
Carbonate de chaux.....	49 300
Carbonate de magnésie.....	44 817
Carbonate ferreux (avec un peu d'oxide ferrique)..	1 460
Sulfate de chaux.....	0 046
Phosphate de chaux.....	0 058
Chlorure de sodium.....	0 018
Potasse.....	0 284
Soude.....	0 186
Matières organiques, eau et perte.....	2 618
	<hr/>
	100 "

*13. Analyse du Muschelkalk des environs de Pratz.*

2,2958 gr. séchés à 120° ont donné :

0,0656 gr. de matières insolubles dans HCl.

0,0140 gr. d'alumine avec oxide de fer.

1,2206 gr. de carbonate de chaux.

1,2960 gr. de phosphate de magnésie.

*Composition.*

Matières insolubles.....	2 86
Alumine	} 0 61
Oxide de fer	
Carbonate de chaux.....	55 21
Carbonate de magnésie.....	42 78
	<hr/>
	99 46

Absence d'acide sulfurique.  
Absence d'acide phosphorique.

14. Analyse du gypse grenu de *Machthum*.

- a) 2,4015 gr. séchés dans le vide sur de l'acide sulfurique pendant 36 heures ont donné, après avoir été chauffés à une température au-dessous du rouge, un résidu de 1,9575 gr., donc eau..... 19 314%  
b) 1,9375 gr. traités comme ci-dessus, ont laissé  
1,3625 gr., donc eau ..... 19 555%

moyenne..... 19 554%

2,4015 gr. séchés comme ci-dessus (ou plutôt les 1,1575 gr. provenant de la calcination) mélangés avec 4 gr. de carbonate de potasse et 4 gr. de carbonate de soude et fondus, puis traités par de l'eau, ont donné :

a) la solution aqueuse.

5,0106 gr. de sulfate de baryte.

b) le précipité dissous dans HCl.

0,0246 gr. d'oxide de fer avec alumine.

1,5660 gr. de carbonate de chaux.

0,0755 gr. de phosphate de magnésie.

2,4852 gr. séchés comme ci-dessus ont donné :

0,0515 gr. de silicates insolubl. dans le chlorure hydriq

*Composition.*

Eau .....	19 554
Sulfate de chaux .....	73 250
Carbonate de chaux.....	5 025
Carbonate de magnésie .....	2 318
Alumine .....	} dosés comme oxide ferrique.. } 1 024
Oxide ferrique	
Carbonate ferreux	
Silicates insolubles dans HCl .....	1 259
	<hr/> 100 210

Absence d'acide phosphorique.

La somme devait dépasser un peu 100 parties, parce qu'une partie du fer et de l'alumine portée en compte se retrouve dans les silicates insolubles.

73,2501 parties de sulfate de chaux exigent pour former  $\text{CaO.SO}^3 + 2\text{Aq.}$ , 19,588 parties d'eau.

15. *Analyse du schiste du lias entre Fütz et Esch.*

- 2,5872 grammes séchés à 140° ont donné :
- 1,1066 gr. de matières insolubles dans HCl.  
 0,1894 gr. d'alumine avec oxide de fer.  
 0,9579 gr. de carbonate de chaux.  
 0,0649 gr. de phosphate magnésique.  
 0,0028 gr. de silice soluble.  
 5,5068 gr. séchés à 120° ont donné :
- 0,0122 gr. de phosphate magnésique.

*Composition.*

Silicates insolubles.....	42 77
Silice soluble.....	0 11
Alumine.....	} 7 09
Oxide de fer.....	
Carbonate de chaux.....	56 25
Carbonate de magnésie.....	1 87
Acide phosphorique.....	0 25
Bitume et eau.....	11 68
	<hr/>
	100 »

Acide sulfurique (traces sensibles).

16. *Analyse du schiste du lias (entre Bettingen et Kahlen):*

- 2,5560 gr. séchés à 120° ont donné :
- 2,5970 gr. de résidu après calcination.  
 2,7154 gr. séchés à 120° ont donné :
- 2,1089 gr. de matières insolubles dans HCl.  
 0,0041 gr. de silice soluble.  
 0,4005 gr. d'alumine avec oxide de fer.  
 0,0599 gr. de phosphate magnésique.

*Composition.*

Silicates insolubles.....	77 72
Silice soluble.....	0 15
Alumine.....	} 14 76
Oxide de fer.....	
Magnésie.....	0 79
Eau.....	5 48
	<hr/>
	98 90



Chaux (traces très-sensibles).

Acide sulfurique (traces).

Acide phosphorique (traces très-sensibles).

17. *Analyse du schiste bitumineux de Differdange.*

L'analyse qualitative a d'abord indiqué l'existence des substances suivantes: Silice, alumine, chaux, magnésie, protoxide de fer, acide carbonique, acide sulfurique, sulfure de fer, bitume, eau et azote.

2,9543 gr. de schiste séché à 105°, calciné et ensuite traité par les carbonates de potasse et de soude, ont donné successivement par la méthode ordinaire:

1,2520 gr. de silice,

0,5516 gr. d'alumine avec oxide de fer,

0,6560 gr. de carbonate de chaux, et

0,0974 gr. de phosphate neutre de magnésie.

3,2080 gr. séchés à 105° ont donné 0,1429 gr. d'oxide de fer.

2,6824 gr. ont donné 0,0518 gr. de sulfate de baryte.

5,5706 gr. ont donné 0,0454 gr. de sulfate de baryte.

1,4112 gr. ont donné 0,1260 gr. d'acide carbonique.

1,5916 gr. ont donné 0,1412 gr. d'acide carbonique.

1,5878 gr. ont laissé par une calcination prolongée et après

addition de carbonate ammonique, un résidu de 1,2710 gr.

5,1000 gr. ont donné après avoir été calcinés, 0,2558 gr. de

sulfate de baryte.

7,2155 gr. ont fourni, par ébullition avec de la potasse caus-

tique, 0,0050 gr. de chlorure ammonique.

De ces données on déduit :

I. Pour la silice:

en 100 parties de schiste brut..... 41 98%.

II. Pour l'alumine:

Alumine avec oxide de fer..... 18 12%.

oxide de fer seul..... 4 43

done..... 15 67%.

III. Pour le sulfate de chaux:

1<sup>re</sup> expérience..... 0 61%.

2<sup>e</sup> " ..... 0 63

moyenne..... » 65

## IV. Pour le bisulfure de fer :

Sulfate de baryte obtenu du chiste calciné ..	7 61%	
à déduire le sulfate de baryte provenant du sulfate de chaux.....	1 19	
provenant du soufre du bisulfure de fer, donc soufre.....	0 89%	
exigeant pour former du bisulfure, du fer...	0 75	
	<hr/>	
donc.....		1 64

## V. Pour le carbonate ferreux :

Oxide ferrique obtenu .....	4 45%	
dont à retrancher celui qui provient du fer du bisulfure.....	1 08	
	<hr/>	
le reste....	3 57%	
correspond à.....	3 02%	
d'oxide ferreux qui exige.....	1 89	
	<hr/>	
d'acide carbonique, pour former du carbonate ferreux.		4 91

## VI. Pour le carbonate de chaux :

Acide carbonique obtenu (moyenne).....	8 90%	
retranchant .....	1 89	
	<hr/>	
combiné avec l'oxide ferreux, le reste.....	7 01%	
exige.....	9 08	
	<hr/>	
de chaux, pour former du carbonate de chaux.....		16 09%

## VII. Pour la chaux combinée avec la silice :

Carbonate de chaux obtenu .....	22 56%	
correspondant à.....	12 59%	
de chaux, dont il faut soustraire..	9 08%	
combinée avec de l'acide carbon. et	0 26	
	<hr/>	
combinée avec de l'acide sulfurique.....	9 54	
	<hr/>	
Il reste donc pour la chaux combinée avec la silice ...		3 25

## VIII. Pour la magnésie :

Contenue dans le phosphate de magnésie.....		1 22
---	--	------

## IX. Pour les matières organiques et l'eau :

Perte par calcination .....	19 95%	
dont il faut retrancher l'acide carbonique dé- gagé du carbonate ferreux:....	1 89%	

et de cette partie du carbon. de chaux qui a été convertie en sulfate... 1 43	
	5 52
	<hr/> 16 65
tandis qu'il faut ajouter l'oxygène absorbé tant par l'oxide ferreux..... 0 55%	
que par le fer du bisulfure..... 0 33	
et par le soufre du bisulfure..... 1 52	
	2 —
	<hr/> 18 65%

#### X. Pour l'azote seul :

Contenu dans le chlorure ammonique..... 0 011%.

8 gr. 1224 de schiste séché à 110° ont été traités par de l'eau régale ; la solution filtrée et évaporée à siccité pour isoler la silice, reprise ensuite par du chlorure hydrique et de l'eau, enfin additionnée de chlorure ferrique et d'acétate de soude, a donné par ébullition un précipité brun qui, après avoir été bien lavé, a été dissous de nouveau dans du chlorure hydrique. Cette solution mélangée d'abord avec de l'acide tartrique et de l'ammoniaque et puis avec un mélange clair de sulfate magnésique de chlorure ammonique et d'ammoniaque, lequel, ayant été recueilli sur un filtre et lavé avec de l'eau ammoniacale, a été calciné et a laissé enfin un résidu de 0 gr. 0555 de phosphate magnésique.

D'après cela 100 parties de schiste brut contiennent 0,277 parties d'acide phosphorique, et 100 parties de schiste calciné doivent donc en renfermer environ 0,546 parties.

Dans la marche de l'analyse cet acide a été dosé avec l'alumine, dont il faut par conséquent le retrancher, mais il est probable que dans le schiste il se trouve en combinaison avec le chaux comme phosphate de chaux des os.

La somme des nombres obtenus surpasse la quantité totale employée, mais il est évident que la faute ne tient pas à l'analyse ; en effet pendant la calcination le carbonate de chaux ou plutôt la chaux devenue caustique attaque fortement la silice et les silicates et ne peut donc plus se transformer entièrement en carbonate par l'addition ultérieure de carbonate d'ammoniaque ; il y a donc une certaine quantité d'acide carbonique expulsée, qu'on ne peut déterminer qu'en opérant sur du schiste calciné ; or, comme l'expérience me l'a prouvé, cette quantité d'acide chassée du carbonate

de chaux variera suivant la durée et la température de la calcination, à tel point qu'étant continuée pendant longtemps, celle-ci finira par expulser si complètement l'acide carbonique en formant des silicates basiques, qu'il n'y aura plus du tout de carbonate de chaux formé par l'addition du carbonate d'ammoniaque. C'est pourquoi et pouvant garantir mes analyses comme exactes, je ne fais aucune difficulté pour considérer l'excès en question et pour fixer la quantité des matières organiques et de l'eau par différence.

Ce qui confirme l'action du carbonate de chaux sur les silicates par la calcination, c'est la manière suivant laquelle le schiste calciné pendant quelque temps se comporte avec l'acide chlorhydrique bouillant. — Celui-ci le décompose presque complètement en donnant lieu à un dépôt d'acide silicique gélatineux. — Dans une expérience 5 gr. 2080 n'ont laissé d'insoluble que 1 gr. 4456, c'est-à-dire 45,06%.

D'après ce que j'ai dit plus haut, il n'est pas possible de fixer la composition du schiste calciné d'une manière absolue, car elle variera avec la température et la durée de la calcination. Cependant, tout en faisant cette réserve, je crois qu'il n'est pas inutile de consigner à côté de la composition du schiste naturel, celle du schiste calciné sur lequel j'ai opéré; on verra du moins la différence essentielle entre les quantités de sulfate de chaux.

Silice .....	41 98	Silice .....	52 44
Alumine .....	15 59	Alumine .....	16 73
Chaux .....	2 96	Chaux .....	7 55
Magnésie .....	1 22	Magnésie .....	1 52
Carbonate de chaux .....	16 09	Carbonate de chaux ..	10 09
Phosphate de chaux .....	0 37	Phosphate de chaux ..	0 72
Carbonate ferreux .....	4 91	Oxide ferrique .....	5 56
Bi-sulfure de fer .....	1 64	Sulfate de chaux .....	5 59
Sulfate de chaux .....	0 65		
Bitume, carbon. et eau (contenant 0,011% d'azote) .....	16 61		100 —

100 —

Quand on jette un coup-d'œil sur ces tableaux, on remarque de suite que les matières les plus actives par rapport à leur influence sur le sol, doivent être rangées dans l'ordre suivant :

pour le schiste naturel :

- 1° Carbonate de chaux.
- 2° Argile.
- 3° Sulfate de chaux.
- 4° Azote.
- 5° Bitume.

pour le schiste calciné :

- 1° Sulfate de chaux.
- 2° Argile.
- 3° Carbonate de chaux en quantité variable,

en même temps qu'il résulte de cette simple inspection, que le schiste de Differdange doit être rangé parmi les marnes argileuses. Il n'y a donc aucun doute que cette substance ne puisse être employée avec avantage comme amendement soit à l'état naturel, soit à l'état calciné, et qu'elle n'offre sous le premier état un engrais naturel, mais il est tout aussi évident que l'emploi qu'on pourra en faire, sera subordonné à la nature du terrain qu'on désire améliorer.

# ANALYSES DE MINERAIS DE FER,

par F. REUTER,

professeur de chimie à l'Athénée de Luxembourg et membre effectif de la Société des sciences naturelles.

Une certaine quantité de minerai, séchée à la température de 120° à 150° C., et réduite en poudre très-fine, a été traitée à chaud, pendant une heure au moins, par de l'acide chlorhydrique concentré mélangé avec un peu d'acide azotique.

Après avoir ajouté de l'eau, j'ai filtré la matière, pour séparer le sable et les silicates insolubles dans les acides; ces silicates ont été séchés, calcinés et dosés. Dans quelques échantillons j'ai séparé l'acide silicique en traitant à une haute température les silicates par un mélange de carbonate de soude et de potasse. La matière fondue et refroidie ensuite a été traitée par l'acide chlorhydrique, évaporée à siccité, humectée avec le même acide, traitée par de l'eau et filtrée. L'acide silicique, rassemblé sur le filtre, a été séché et calciné.

Le liquide, séparé des silicates insolubles, a été traité par l'ammoniaque, et le précipité d'oxyde de fer et d'alumine a été reçu sur un filtre. Pour débarrasser l'alumine et l'oxyde de fer de la chaux qui les accompagnait encore, le précipité a été redissous dans l'acide chlorhydrique et précipité une seconde fois par l'ammoniaque, séché, calciné et pesé.

A la liqueur ammoniacale, séparée de l'oxyde de fer et de l'alumine, j'ai ajouté de l'oxalate d'ammoniaque pour précipiter la chaux. La magnésie qui restait en dissolution a été précipitée par le phosphate de soude et l'ammoniaque.

Pour séparer l'alumine de l'oxyde de fer, j'ai redissous les deux corps dans de l'acide chlorhydrique très-concentré et bouillant, évaporé à une douce chaleur pour chasser l'excès d'acide, ajouté une quantité suffisante de potasse caustique et chauffé à une température de 50 à 60°; après avoir ajouté de l'eau j'ai filtré la li-

---

NOTE. MM. Guillaume Pescatore et de Lathuillierie, pour lesquels j'ai fait un certain nombre d'analyses de minerais de fer, ont bien voulu m'autoriser à en publier les résultats.

queur. L'oxyde de fer qui se trouvait sur le filtre a été redissous dans l'acide chlorhydrique, précipité de nouveau par l'ammoniaque, séché, calciné et pesé; l'alumine a été déterminée par différence.

Dans quelques échantillons j'ai précipité l'oxyde de fer et l'alumine par l'ammoniaque, et, sans les doser ensemble, j'ai de suite redissous le précipité dans l'acide chlorhydrique et précipité par la potasse l'oxyde de fer, tandis que l'alumine restait en dissolution. L'oxyde de fer a été alors redissous dans l'acide chlorhydrique et précipité par l'ammoniaque. L'alumine dissoute dans la potasse caustique a été traitée par l'acide chlorhydrique et ensuite par un léger excès d'ammoniaque; et après avoir été chauffée pendant quelque temps à une température de 50 à 60° C., elle a été séparée du liquide par filtration, séchée, calcinée et dosée.

Pour déterminer la totalité du soufre contenu dans la substance, j'ai traité une nouvelle quantité de minerai par l'eau régale à une température de 90° à 100 C., et j'ai précipité l'acide sulfurique de la liqueur filtrée par le chlorure de barium.

Pour doser le soufre qui y existait à l'état d'acide sulfurique, j'ai dissous le minerai dans l'acide chlorhydrique concentré, et précipité l'acide sulfurique par le chlorure de barium.

Le dosage de l'acide phosphorique a été fait en traitant une dissolution du minerai dans l'acide chlorhydrique par l'acétate de soude et faisant bouillir, le précipité a été séparé et redissous dans l'acide chlorhydrique. A la liqueur j'ai ajouté une quantité suffisante d'acide tartrique et puis du sulfate de magnésie et de l'ammoniaque.

Dans quelques échantillons j'ai modifié ce procédé, en réduisant les sels de sesquioxyde de fer en sels de protoxyde par l'addition du sulfite de soude; j'ai presque neutralisé la liqueur par le carbonate de soude, j'ai ajouté quelques gouttes d'eau de chlore et puis de l'acétate de soude en excès. Après avoir fait bouillir la liqueur, j'ai séparé par le filtre le précipité, redissous ce dernier dans l'acide chlorhydrique, ajouté l'acide tartrique, le phosphate de soude et l'ammoniaque, et reçu le phosphate double d'ammoniaque et de magnésie.

L'eau a été déterminée par différence, ou en calcinant un poids déterminé de minerai.

Les analyses ont été calculées, en partie, d'après les tables contenues dans l'édition belge de Rose, et en partie d'après celles de R. Weber.

1. *Minéral de fer de Holzem.*

1° Détermination de l'eau.	
2,120 gr. séchés à 120° C., ont donné 0,191 gr. d'eau par la calcination, ou pour cent.....	9 056
2° Dét. des silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique.	
4,4075 gr., séchés à 120° C., ont laissé 1,5105 gr. de matières insolubles, ou,.....	29 755
3° Dét. de l'oxyde de fer avec l'alumine.	
4,4075 gr. ont donné 2,6606 gr. d'oxyde de fer et d'alumine, ou.....	60 565
4° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
4,4075 gr. ont donné 2,5666 gr. d'oxyde de fer, ou	58 252
5° Dét. du carbonate de chaux.	
4,4075 gr. ont donné 0,0086 gr. de carbonate de chaux, ou.....	0 196
6° Dét. du carbonate de magnésie.	
4,4075 gr. ont donné 0,0024 gr. de phosphate de magnésie ou carbonate de magnésie.....	0 041
7° Dét. de l'acide sulfurique.	
4,416 gr. ont donné 0,095 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux.....	0 056

*Composition.*

Silicates insolubles.....	29 755
Alumine.....	2 155
Oxyde de fer.....	58 252
Carbonate de chaux.....	0 196
Sulfate de chaux.....	0 056
Carbonate de magnésie.....	0 041
Acide phosphorique.....	traces.
Eau.....	9 056
	<hr/>
	99 447



2. *Minerai de Clemency.*

1° Détermination de l'eau.	
2,240 gr., séchés à 120° C., ont donné 0,206 gr.	
d'eau, ou pour cent .....	9 197
2° Dét. des silicates insol. dans l'acide chlorhydrique.	
3,604 gr. ont donné 0,8716 gr. de matières insolubles, ou.....	24 184
3° Dét. de l'oxyde de fer avec l'alumine.	
3,604 gr. ont donné 2,5956 gr. d'oxyde de fer et d'alumine, ou.....	66 415
4° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
3,604 gr. ont donné 2,5374 gr. d'oxyde de fer, ou.	64 855
5° Dét. du carbonate de chaux.	
3,604 gr. ont donné 0,0048 gr. de carb. de chaux, ou	0 154
6° Dét. du carbonate de magnésic.	
3,604 gr. ont donné 0,0045 gr. de phosphate de magnésic ou carbonate de magnésic.....	0 094
7° Dét. de l'acide sulfurique.	
3,955 gr. ont donné 0,002 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux .....	0 029
8° Dét. de l'acide phosphorique.	
2,437 gr. ont donné 0,0005 gr. de phosphate de magnésic, ou phosphate de chaux.....	0 017

*Composition.*

Silicates insolubles.....	24 184
Alumine.....	4 560
Oxyde de fer.....	64 855
Carbonate de chaux.....	0 154
Sulfate de chaux .....	0 029
Phosphate de chaux.....	0 017
Carbonate de magnésic .....	0 094
Eau .....	9 197
	<hr/>
	100 070

3. *Minerai de Hagen.*

1° Détermination de l'eau.	
2,115 gr., séchés à 120° C., ont donné 0,169 gr.	

d'eau par la calcination, ou pour cent.....	7 998
Une seconde détermination a donné.....	7 902
..... moyenne.....	7 950
2° Détermination des silicates insolubles.....	
3,821 gr. ont donné 1,0065 gr. de matières insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou.....	26 541
5° Dét. de l'oxyde de fer avec l'alumine.....	
3,821 gr. ont donné 2,5077 gr. de ces oxydes ou...	65 629
4° Dét. de l'oxyde de fer seul.....	
3,821 gr. ont donné 2,502 gr. d'oxyde de fer, ou.....	65 469
5° Dét. du carbonate de chaux.....	
3,821 gr. ont donné 0,0052 gr. de carbonate de chaux, ou.....	0 157
6° Dét. du carbonate de magnésie.....	
3,821 gr. ont fourni 0,0042 gr. de phosphate de magnésie ou carbonate de magnésie.....	0 085
7° Dét. de l'acide sulfurique.....	
4,719 gr. ont donné 0,0051 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux.....	0 058
8° Dét. de l'acide phosphorique.....	
2,993 gr. ont donné 0,0004 gr. de phosphate de magnésie ou phosphate de chaux.....	0 019

*Composition.*

Silicates insolubles.....	26 341
Alumine.....	0 160
Oxyde de fer.....	65 469
Carbonate de chaux.....	0 157
Sulfate de chaux.....	0 058
Phosphate de chaux.....	0 019
Carbonate de magnésie.....	0 085
Eau.....	7 950
	<hr/>
	100 197

*4. Minerai de Differdange.*

1° Détermination de l'eau.....	
2,1075 gr. de minerai séché à 120° C. ont donné.....	
0,2045 d'eau, ou pour cent.....	9 705

2° Détermination des silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique.	
1,145 gr. de minéral séché à 120° C. ont donné 0,3175 gr. de matière insoluble dans l'acide chlorhydrique, ou pour cent. ....	27 760
3° Dét. de l'acide silicique contenu dans les silicates insolubles.	
1,145 gr. ont fourni 0,2325 gr. d'acide silicique ou	20 524
4° Dét. de l'oxyde de fer avec l'alumine.	
1,145 gr. ont donné 0,704 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou. ....	61 594
5° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
Mêmes quantités que dans le numéro précédent.	
6° Dét. du carbonate de chaux.	
1,145 gr. ont donné 0,0059 gr. de carbonate de chaux, ou. ....	0 356
7° Dét. du carbonate de magnésic.	
1,145 gr. ont donné 0,0022 gr. de phosphate de magnésic, ou carbonate de magnésic. ....	0 146
8° Dét. de l'acide sulfurique.	
1,765 gr. ont donné 0,0013 gr. de sulfate de baryte ou sulfate de chaux. ....	0 0453
9° Dét. de la totalité du soufre.	
1,685 gr. ont donné 0,0072 gr. de sulfate de baryte, correspondant à 0,059 de soufre %, dont une partie s'y trouve à l'état de sulfate de chaux et le reste à l'état de sulfure de fer, soit 0,049%; il se trouve donc dans ce minéral, de sulfure de fer. ....	0,092
10° Dét. de l'acide phosphorique.	
1,605 gr. ont donné 0,0025 gr. de phosphate de magnésic, ou phosphate de chaux. ....	0 200

*Composition.*

Silicates insolubles. ....	} 27 760
renfermant 20.524 d'acide silicique. ....	
Oxyde de fer. ....	61 594
Carbonate de chaux. ....	0 356
Sulfate de chaux. ....	0 044

Phosphate de chaux.....	0 200
Carbonate de magnésie.....	0 146
Sulfure de fer.....	0 092
Eau .....	9 703
	<hr/>
	99 873

### 5. Minerai de Mersch.

1° Détermination de l'eau.	
4,072 gr. de minerai séché à 120° ont donné par la calcination 0,5803 gr. d'eau, ou pour cent.....	9 544
2° Dét. des silicates insolubles.	
2,562 gr. séchés à 120° C. ont donné 0,6778 gr. de silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou	26 436
3° Dét. de l'acide silicique.	
2,562 gr. ont donné 0,613 gr. d'acide silicique, ou	24 003
4° Dét. de l'oxyde de fer et de l'alumine.	
2,562 gr. ont donné 1,627 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou.....	63 503
5° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
2,562 gr. ont donné 1,5573 gr. d'oxyde de fer, ou	60 012
6° Dét. du carbonate de chaux.	
2,562 gr. ont donné 0,0004 gr. de carbonate de chaux, ou .....	0 016
7° Dét. du carbonate de magnésie.	
2,562 gr. ont donné 0,0067 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie.....	0 199
8° Dét. de l'acide sulfurique.	
1,655 gr. ont donné 0,0012 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux .....	0 042
9° Dét. de l'acide phosphorique.	
5,870 gr. ont donné 0,0015 gr. de phosphate de magnésie, ou phosphate de chaux.....	0 046

### Composition.

Silicates insolubles.....	} 26 436
renfermant 24,003 d'acide silicique.....	
Alumine.....	3 493
Oxyde de fer .....	60 012

Carbonate de chaux.....	0 016
Sulfate de chaux.....	0 042
Phosphate de chaux.....	0 046
Carbonate de magnésie.....	0 199
Eau.....	9 544
	<hr/>
	99 608

Ne renferme pas de sulfure de fer.

6. *Minerai de Mamer.*

1° Détermination de l'eau.	
3,012 gr. ont donné 0,2933 gr. d'eau par la calcination, ou pour cent.....	9 811
2° Dét. des silicates insolubles.	
2,484 gr. ont donné 0,5242 gr. de silicates insolubles dans l'eau, ou.....	21 105
3° Dét. de l'acide silicique.	
2,484 gr. ont donné 0,4482 gr. d'acide silicique, ou	18 044
4° Dét. de l'alumine et de l'oxyde de fer.	
2,484 gr. ont donné 1,6993 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou.....	68 416
5° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
2,484 gr. ont donné 1,605 gr. d'oxyde de fer, ou..	64 652
6° Dét. du carbonate de chaux.	
2,484 gr. ont donné 0,00034 gr. de carbonate de chaux, ou.....	0 029
7° Dét. du carbonate de magnésie.	
2,484 gr. ont donné 0,0052 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie.....	0 098
8° Dét. de l'acide sulfurique.	
1,930 gr. ont donné 0,0048 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux.....	0 146
9° Dét. de l'acide phosphorique.	
0,538 gr. ont donné 0,0021 gr. de phosphate de magnésie, ou phosphate de chaux.....	0 543

*Composition.*

Silicates insolubles.....	} 21 105
renfermant 18,044 d'acide silicique.....	
Alumine.....	5 784
Oxyde de fer.....	64 652

Carbonate de chaux.....	0 029
Sulfate de chaux.....	0 146
Phosphate de chaux.....	0 545
Carbonate de magnésie.....	0 098
Eau.....	9 811

---

 100. 148

Ne renferme pas de sulfure de fer.

7. *Minette qui m'a été remise par M. de Lathuilerie, mais dont j'ignore le lieu d'extraction.*

1° Détermination de l'eau.

2,4995 gr. de minerais séché à 120° C. ont donné  
par la calcination 0,082 gr. d'eau, ou pour cent. 3 280

2° Dét. des silicates insolubles.

2,856 gr. ont donné 1,5412 gr. de matières insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou..... 54 544

3° Dét. de l'acide silicique.

2,856 gr. ont donné 1,205 g. d'acide silicique, ou. 42 419

4° Dét. de l'oxyde de fer et de l'alumine.

2,856 gr. ont donné 1,165 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou..... 41 079

5° Dét. de l'oxyde de fer seul.

2,856 gr. ont donné 1,1402 gr. d'oxyde de fer, ou. 40 197

6° Dét. du carbonate de chaux.

2,856 gr. ont donné 0,0056 gr. de carbonate de chaux, ou..... 0 127

7° Dét. du carbonate de magnésie.

2,856 gr. ont donné 0,0185 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie..... 0 496

*Composition.*

Silicates insolubles.....	} 54 544
renfermant 42,419 de silice.....	
Alumine.....	0 882
Oxyde de fer.....	40 197
Carbonate de chaux.....	0 127
Sulfate de chaux.....	traces.
Carbonate de magnésie.....	0 496
Eau.....	5 280
	<hr/> 99 526

Ne renferme ni phosphate de chaux, ni sulfure de fer.

8. *Minette de Rollange* (France).

1° Détermination de l'eau.

1,849 gr. séchés à 120° C. ont donné par la calcination 0,1805 gr. d'eau, ou pour cent..... 9 762

2° Dét. des silicates insolubles.

1,7375 gr. ont donné 0,2567 gr. de matières insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou..... 15 625

3° Dét. de l'alumine avec l'oxyde de fer.

1,7375 gr. ont donné 1,161 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou..... 66 825

4° Dét. de l'oxyde de fer seul.

1,7375 gr. ont donné 1,098 gr. d'oxyde de fer.... 65 191

5° Dét. du carbonate de chaux.

1,7375 gr. ont donné 1,422 gr. de carbonate de chaux, ou ..... 8 1851

6° Dét. du carbonate de magnésic.

1,7375 gr. ont donné 0,0165 gr. de phosphate de magnésic, ou carbonate de magnésic.. ..... 0 712

7° Dét. de l'acide sulfurique.

1,510 gr. ont donné 0,0051 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux..... 0 159

8° Dét. de l'acide phosphorique.

1,844 gr. ont donné 0,0012 gr. de phosphate de magnésic, ou phosphate de chaux..... 0 089

*Composition.*

Silicates insolubles.....	15 625
Alumine.....	5 652
Oxyde de fer.....	65 191
Carbonate de chaux.....	8 185
Sulfate de chaux.....	0 159
Phosphate de chaux.....	0 089
Carbonate de magnésic.....	0 712
Eau.....	9 762
	<hr/>
	99 555

9. *Minette de Scnelle* (France).

1° Détermination de l'eau.

1,1855 gr. de minéral, séché à 120° C., ont donné par la calcination 0,102 gr. d'eau ou pour cent..	8 604
1,695 gr. ont donné 0,15 gr. ou.....	8 849
moyenne.....	<u>8 726</u>
2° Détermination des silicates insolubles.	
1,848 gr. ont donné 0,5954 gr. de silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou.....	21 596
5° Dét. de l'alumine et de l'oxyde de fer.	
1,848 gr. ont donné 1,0548 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou.....	55 998
4° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
1,848 gr. ont donné 0,9885 gr. d'oxyde de fer, ou.	55 481
5° Dét. du carbonate de chaux.	
1,848 gr. ont donné 0,2145 gr. de carb. de chaux, ou	11 607
6° Dét. du carbonate de magnésie.	
1,848 gr. ont donné 0,0545 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie.....	1 4088
7° Dét. de l'acide sulfurique.	
1,892 gr. de minéral ont donné 0,0014 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux.....	0 045
8° Dét. du soufre à l'état de sulfure de fer.	
1,892 gr. ont donné 0,0014 gr. de sulfate de baryte, ou sulfure de fer.....	0 019
9° Dét. de l'acide phosphorique.	
2,652 gr. ont donné 0,0012 gr. de phosphate de magnésie, correspondant à.....	0 065
	de phosphate de chaux.

*Composition.*

Silicates insolubles.....	21 596
Alumine.....	2 517
Oxyde de fer.....	55 481
Carbonate de chaux.....	11 607
Sulfate de chaux.....	0 045
Phosphate de chaux.....	0 065
Carbonate de magnésie.....	1 409
Sulfure de fer.....	0 019
Eau.....	<u>8 726</u>
	99 261



10. *Minette d'Audun-le-Tige (France).*

## 1° Détermination de l'eau.

5,457 gr., séchés à 120° C., ont donné par la calcination 0,552 gr. d'eau, ou pour cent.....	10 124
2,858 gr. ont donné 0,279 gr. d'eau, ou .....	9 804
moyenne.....	9 964

## 2° Dét. des silicates insolubles.

1,950 gr. ont donné 0,5515 gr. de matières insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou.....	18 202
---	--------

## 3° Dét. de l'alumine et de l'oxyde de fer.

1,950 gr. ont donné 1,5651 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou.....	70 751
---	--------

## 4° Dét. de l'oxyde de fer seul.

1,950 gr. ont donné 1,564 gr. d'oxyde de fer, ou ..	70 682
---	--------

## 5° Dét. du carbonate de chaux.

1,950 gr. ont donné 0,0052 gr. de carbonate de chaux, ou.....	0 165
---	-------

## 6° Dét. du carbonate de magnésie.

1,950 gr. ont donné 0,0014 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie.....	0 055
--	-------

## 7° Dét. de l'acide sulfurique.

2,4 gr. ont donné 0,0007 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux.....	0 017
---	-------

## 8° Dét. du sulfure de fer.

2,4 gr. ont donné 0,0014 gr. de sulfate de baryte, ou sulfure de fer.....	0 015
---	-------

## 9° Dét. de l'acide phosphorique.

2,858 gr. ont donné 0,0024 gr. de phosphate de magnésie, ou de phosphate de chaux.....	0 118
--	-------

*Composition.*

Silicates insolubles.....	18 202
Alumine.....	0 055
Oxyde de fer.....	70 682
Carbonate de chaux.....	0 165
Sulfate de chaux.....	0 017
Phosphate de chaux.....	0 118
Carbonate de magnésie.....	0 055

Sulfure de fer . . . . .	0 013
Eau . . . . .	9 964
	<hr/>
	99 273

#### 11. *Minerai de la Nau (France).*

1° Détermination de l'eau.	
1,974 gr. de minerai, séché à 120° C., ont donné par la calcination 0,2013 gr. d'eau, ou pour cent	10 208
2° Dét. des silicates insolubles.	
1,877 gr. ont donné 0,2715 gr. de matières insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou . . . . .	14 454
3° Dét. de l'acide silicique.	
1,877 gr. ont donné 0,2108 gr d'acide silicique, ou	11 251
4° Dét. de l'alumine et de l'oxyde de fer.	
1,877 gr. ont donné 1,4022 gr. de ces deux oxydes, ou	74 706
5° Dét. de l'oxyde de fer seul.	
1,877 gr. ont donné 1,4012 gr. d'oxyde de fer, ou..	74 655
6° Dét. du carbonate de chaux.	
1,877 gr. ont donné 0,0006 gr. de carbonate de chaux, ou . . . . .	0 052
7° Dét. du carbonate de magnésie.	
1,877 gr. ont donné 0,0027 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie . . . . .	0 1093
8° Dét. du sulfate de chaux.	
3,525 gr. ont donné 0,0031 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux . . . . .	0 089
9° Dét. du sulfure de fer.	
1,740 gr. ont donné 0,0076 gr. de sulfate de baryte, ou sulfure de fer . . . . .	0 112
10° Dét. du phosphate de chaux.	
1,485 gr. ont donné 0,0024 gr. de phosphate de magnésie, ou phosphate de chaux . . . . .	0 227

#### *Composition.*

Silicates insolubles . . . . .	} 14 454
renfermant 11,251 de silice . . . . .	
Alumine . . . . .	0 055
Oxyde de fer . . . . .	74 655

Carbonate de chaux.....	0 052
Sulfate de chaux .....	0 089
Phosphate de chaux .....	0 227
Carbonate de magnésie.....	0 109
Sulfure de fer.....	0 112
Eau .....	10 208
	<hr/>
	99 957

12. *Minerai de Pulvintoux (France.)*

1° Détermination de l'eau.

1,575 gr. de matière séchée à 120° C. ont donné par la calcination 0,125 gr. d'eau, ou pour cent....	8 958
2,454 ont donné 0,249 gr., ou.....	10 250
moyenne.....	<hr/>
	9 594

2° Dét. des silicates insolubles.

1,945 gr. ont donné 0,4453 gr. de silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou.....	22 895
--	--------

3° Dét. de l'acide silicique.

1,945 gr. ont donné 0,5482 gr. d'acide silicique, ou	17 902
--	--------

4° Dét. de l'alumine et de l'oxyde de fer.

1,945 gr. ont donné 1,2757 gr. d'alumine et d'oxyde de fer, ou.....	65 588
---	--------

5° Dét. de l'oxyde de fer seul.

1,945 gr. ont donné 1,2557 gr. d'oxyde de fer, ou.	64 560
--	--------

6° Dét. du carbonate de chaux.

1,945 gr. ont donné 0,0115 gr. de carbonate de chaux, ou.....	0 581
---	-------

7° Dét. du carbonate de magnésie.

1,945 gr. ont donné 0,0082 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie.....	0 520
--	-------

8° Dét. du sulfate de chaux.

3,275 gr. ont donné 0,0055 gr. de sulfate de baryte, ou sulfate de chaux.....	0 0592
---	--------

9° Dét. du sulfure de fer.

1,762 gr. ont donné 0,0054 gr. de sulfate de baryte, ou sulfure de fer.....	0 049
---	-------

10° Dét. du phosphate de chaux.

1,490 gr. ont donné 0,0017 gr. de phosphate de magnésie, ou phosphate de chaux.....	0 196
---	-------

*Composition.*

Silicates insolubles.....	}	22 895
renfermant 17,902 de silice.....		
Alumine.....		1 028
Oxyde de fer.....		64 560
Carbonate de chaux.....		0 581
Sulfate de chaux.....		0 059
Phosphate de chaux.....		0 196
Carbonate de magnésie.....		0 520
Sulfure de fer.....		0 049
Eau.....		9 594
		<hr/> 99 282

15. *Minéral de fer trouvé dans le tracé de la route d'Asselborn à Trois-Vierges.*

1° Détermination des silicates insolubles.	
2,290 gr. de minéral, séché à 120° C., ont donné 0,5447 gr. de silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique, ou pour cent.....	15 052
2° Dét. de l'acide silicique.	
2,290 gr. ont donné 0,2452 gr. d'acide silicique, ou	10 708
3° Dét. de l'oxyde de fer.	
2,290 gr. ont donné 1,5456 gr. d'oxyde de fer, ou.	67 495
4° Dét. de l'alumine soluble dans l'acide chlorhydrique.	
2,290 gr. ont donné 0,017 gr. d'alumine, ou.....	0 742
5° Dét. du carbonate de chaux.	
2,290 gr. ont donné 0,0057 gr. de carbonate de chaux, ou.....	0 255
6° Dét. du carbonate de magnésie.	
2,290 gr. ont donné 0,0015 gr. de phosphate de magnésie, ou carbonate de magnésie.....	0 044
7° Dét. du phosphate de chaux.	
1,121 gr. ont donné 0,0485 gr. de phosphate de magnésie, ou phosphate de chaux.....	6 022
contenant 2,760 gr. d'acide phosphorique.	

*Composition.*

Silicates insolubles.....	}	15 052
renfermant 10,708 de silice.....		

Alumine soluble.....	0 742
Oxyde de fer.....	67 493
Carbonate de chaux.....	0 233
Phosphate de chaux.....	6 022
Carbonate de magnésie.....	0 044
Eau (par différence).....	10 594
	<hr/>
	100 000

En admettant que les silicates insolubles ne sont formés que d'acide silicique et d'alumine, que l'acide phosphorique est précipité par l'ammoniaque à l'état de phosphate de fer et non pas à l'état de phosphate de chaux, et que la chaux et la magnésie sont combinées dans le minerai avec un autre acide que l'acide carbonique, on pourrait formuler l'analyse de la manière suivante :

*Composition.*

Silice.....	10 708
Alumine.....	5 086
Oxyde de fer.....	70 759
Chaux (CaO).....	0 142
Magnésie (MgO).....	0 021
Acide phosphorique.....	2 760
Eau (par différence).....	10 524
	<hr/>
	100 000

pas de trace de soufre, ni à l'état de sulfate, ni à l'état de sulfure.

*14. Minerai de Gæsdorf.*

1° Détermination des silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique.

1,379 gr. de minerai, séché à 120° C., ont donné  
0,8486 gr. de matière insoluble dans l'acide chlor-  
hydrique, ou pour cent..... 61 538

2° Dét. de l'oxyde de fer.

1,379 gr. ont donné 0,4172 gr. d'oxyde de fer, ou. 50 254

3° Dét. de l'alumine.

1,379 gr. ont donné 0,0392 gr. d'alumine, ou..... 2 842

4° Détermination de la chaux.

1,379 gr. ont donné 0,0052 gr. de carbonate de chaux,  
ou chaux..... 0 150

## 5° Dét. du soufre.

1,257 gr. ont donné 0,0208 gr. de sulfate de baryte,  
ou soufre . . . . . 0 252

## 6° Dét. de l'acide phosphorique.

1,184 gr. ont donné 0,0012 gr. de phosphate de  
magnésic, ou acide phosphorique. . . . . 0 063

*Composition.*

Silicates insolubles. . . . .	61 558
Alumine soluble. . . . .	2 842
Oxyde de fer . . . . .	50 254
Chaux . . . . .	0 150
Magnésic . . . . .	traces.
Soufre . . . . .	0 252
Acide phosphorique. . . . .	0 063
Eau (par différence). . . . .	4 959

---

100 000

*14. Minerai de Gasdorf.*

Un second échantillon de minerai du même endroit a été traité par le carbonate de potasse et de soude à température de la fusion, afin de rendre les silicates attaquables par l'acide chlorhydrique.

Voici les résultats obtenus :

## 1° Détermination de l'acide silicique.

1,063 gr. ont donné 0,5452 gr. d'acide silicique,  
ou pour cent . . . . . 51 003

## 2° Dét. de l'oxyde de fer.

1,063 gr. ont donné 0,5564 gr. d'oxyde de fer, ou. 51 587

## 3° Dét. de l'alumine.

1,063 gr. ont donné 0,1085 gr. d'alumine, ou. . . . . 10 179

## 4° Dét. de la chaux.

1,063 gr. ont donné 0,0053 gr. de carbonate de  
chaux, ou chaux. . . . . 0 279

## 5° Dét. de la magnésic.

1,063 gr. ont donné 0,0124 gr. de phosphate de  
magnésic, ou magnésic . . . . . 0 418

## 6° Dét. du soufre.

0,956 gr. de minerai traité par l'eau régale ont donné  
0,0058 gr. de sulfate de baryte, ou soufre. . . . . 0 055

## 7° Détermination de l'acide phosphorique.

0,961 gr. de minéral ont donné 0,0008 gr. de phosphate de magnésic, ou acide phosphorique.....

0 033

*Composition.*

Acide silicique.....	51 003
Alumine.....	10 179
Oxyde de fer.....	31 587
Chaux.....	0 279
Magnésic.....	0 418
Soufre.....	0 033
Acide phosphorique.....	0 033
Eau (par différence).....	6 424
	<hr/>
	100 000