



Etude d'échantillons provenant : - de la Roche-Charbonneau, - du puits ste-Pauline, - de la Chapelle-Hullin (Rapport)

Bernard Auvray, Jean-Jacques Chauvel

► To cite this version:

Bernard Auvray, Jean-Jacques Chauvel. Etude d'échantillons provenant : - de la Roche-Charbonneau, - du puits ste-Pauline, - de la Chapelle-Hullin (Rapport) . [Rapport de recherche] MINES de FER de SAINT-PIERREMONT. 1963, pp.22. insu-01576089

HAL Id: insu-01576089

<https://insu.hal.science/insu-01576089>

Submitted on 22 Aug 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MINES de FER
de
SAINT-PIERREMONT

ETUDE D'ECHANTILLONS PROVENANT

de la ROCHE CHARBONNEAU

du Puits Ste-PAULINE

de la CHAPELLE-HULLIN

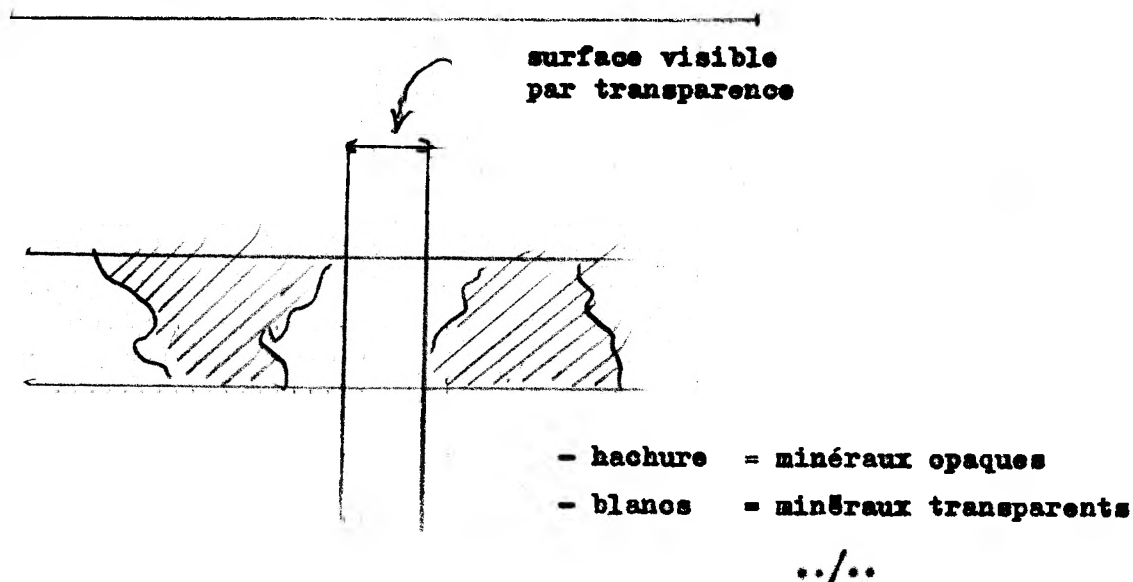
B. AUVRAY
J.J. CHAUVEL
Institut de Géologie - RENNES.-
8 Juillet 1963

- INTRODUCTION -

La présente étude concerne des minerais de fer prélevés dans trois gisements différents :

- La Roche Charbonneau, Galerie Ste-Agnès.
- La Forêt de Lourzais, stocks anciens du Puits de Ste-Pauline.
- La Chapelle Hullin, Puits du Moulin des Landes.

L'étude minéralogique a été conduite comme pour les études précédentes au moyen de plaques minces et de sections polies, afin de déterminer les pourcentages des divers minéraux. Nous y avons adjoint une étude au compteur de points appliquant ainsi le principe de l'analyse modale mis en oeuvre généralement pour les roches éruptives. Les résultats obtenus sont valables pour les roches sédimentaires avec cependant, une restriction qui prend toute sa valeur dans le cas des minerais de fer; en effet, dans le cas de sédiments riches en éléments opaques les % en éléments transparents sont généralement inférieurs aux % réels et par contre les % en éléments opaques sont généralement plus élevés, le schéma ci-dessous explique la cause de ce phénomène.



Il est à noter que le taux d'erreurs étant le même pour tous les éléments transparents, les rapports de % entre ces éléments restent les mêmes.

Les analyses modales dont les résultats sont donnés ici sont basés sur 1.000 points. La déviation standard obtenue pour les divers groupes minéralogiques, reste toujours inférieure à la valeur maximale admise
= 1,6

quartz	=	0,40 %	1,54 %
Chlorites	=	0,50 %	1,53 %
opaques	=	1,48 %	1,57 %

LA ROCHE CHARBONNEAU

Galerie Ste-Agnès

			Quartz	Chlor.	Opasques	Fer	SiO ₂ + Fe	Silice
1	Tournée préliminaire MM. CHAUVEL-GOUIN pris en place à l'entrée de la galerie de la Roche Charbonneau		17,7	3,1	79,3			
2	envoi du 21 Juin 1963 Réf. 399 MG/MG	densité; = 4,70	1,6	38,1	60,2	59,10	67	7,90
3	envoi du 25 Juin 1963 Réf. 411 MG/MG	densité = 4,15	13,1	5,7	81,2	56,65	68,05	11,40
4	envoi du 26 Juin 1963 Réf. 414 MG/MG	"Mineral hématisé fortement magnétique -prélevé en place"	18,2		81,7			
5	envoi du 26 Juin 1963 Réf. 414 MG/MG	"Mineral hématisé peu magné- tique - prélevé en place"	26,5	2,6	70,7			
6	envoi du 26 Juin 1963 Réf. 414 MG/MG	"Mineral bleu magnétique prélevé en place"	8,2	24,1	67,8			

LA ROCHE CHARBONNEAU

Galerie Ste-Agnès

ECHANTILLON N° 1 - Cet échantillon est une arénite légèrement chloriteuse avec un important ciment opaque. C'est une arénite grossière puisque la première approximation de la taille moyenne des éléments de quartz donne une valeur voisine de 400 μ . On note la présence de quelques grains d'apatite.

L'étude des sections polies montre la grande prédominance de la maghémite, contenant des reliquats plus ou moins importants de magnétite. Cette magnétite est souvent légèrement anisotrope. On rencontre également quelques taches d'hématite et quelques plages de pyrite. La goethite est assez fréquente.

ECHANTILLON N° 2 - Le minerai est très chloriteux. La chlorite verte finement cristallisée englobe des éléments arrondis de chlorite incolore et de très rares grains de quartz. Les opaques sont très abondants et peuvent former des couronnes autour des éléments de quartz ou de chlorite incolore. On note la présence de quelques tourmalines vertes.

Une analyse modale de cet échantillon a donné les résultats suivants:

Quartz = 1,6 % chlorite = 38,1 % opaque = 60,2 %

Les sections polies montrent un grand développement de la magnétite fréquemment marbrée de maghémite. La pyrite est rare.

ECHANTILLON N° 3 - Essentiellement constitué de quartz et d'opaques. On note la présence d'un peu de chlorite verte et de gros éléments de chlorite incolore très chargés en impuretés qui semblent être de très petites particules d'hématite :

Quartz = 13,1 chlorite = 5,7 opaques = 81,2

La fraction opaques est constituée essentiellement de magnétite et surtout d'hématite. La magnétite est toujours oxydée et les marbrures de maghémite sont très fréquentes - l'hématite se présente sous plusieurs formes :

../..

- associée à la magnétite
- en cristaux aciculaires dispersés ou réunis en gerbes.
- en fines lamelles translucides groupées en plages irrégulières.

ECHANTILLON N° 4 - Arénite à ciment opaque. On note la présence d'un peu de chlorite verte et de quelques éléments de chlorite incolore très chargée en impuretés. La chlorite verte forme fréquemment un mince liséré autour des quartz. L'analyse modale donne les résultats suivants :

quartz = 18,2 %

opaques = 81,7 %

L'examen de la fraction opaque montre qu'elle est constituée de magnétite et d'hématite.

La magnétite est toujours oxydée : marbrures de maghémite, zones anisotropes, zones hématisées. L'hématite se présente sous deux formes :

- en plages provenant de l'oxydation de la magnétite et gardant les formes cristallines.
- en cristaux aciculaires ou vermiculaires.

On note la présence de plages riches en hydroxydes et qui correspondent sans doute, aux chlorites incolores très riches en impuretés.

ECHANTILLON N° 5 - Arénite à ciment opaque. La chlorite est présente mais très rare. On note la présence de gros éléments arrondis de chlorite incolore où les impuretés ont tendance à se disposer en zone concentrique :

quartz = 26,5 % chlorites = 2,6 % opaques = 70,7 %

L'étude des sections polies montre la coexistence de la magnétite et de l'hématite, celle-ci étant nettement prédominante.

La magnétite, fréquemment anisotrope, n'existe plus qu'à l'état de reliquat.

L'hématite se présente sous trois formes :

- cristaux aciculaires
- petites lamelles translucides réunies en amas.
- grandes plages provenant de l'oxydation de la magnétite.

ECHANTILLON N° 6 - Arénite chloriteuse riche en opaques ; le minerai semble avoir été le siège de phénomènes de recristallisation tout à fait particuliers; en effet, les grains de quartz sont allongés et présentent à chacune de leurs extrémités une " queue " d'aspect fibreux. Cette queue est constituée de fins cristaux de quartz et de chlorite. On note aussi la présence de chlorite incolore contenant des impuretés abondantes fréquemment disposées en zones concentriques. L'analyse modale donne les résultats suivants :

Quartz = 8,2 %
Chlorite=24,1 %
Opaques =67,8 % :

La fraction opaque est essentiellement constituée de magnétite. On ne note aucune trace d'oxydation, mis à part quelques rares petits éléments d'hématite. La magnétite se présente en cristaux bien formés, entamant franchement les limites des éléments de quartz ou se développant même au sein de ceux-ci.

LA CHAPELLE MULLIN

Le Moulin des Landes

		Quartz	Chlor.	Opaque	Fer	SiO ₂ %	Silice
1	Envoi du 19 Juin 1963 Réf. 393 MG/MG	40,1	14,3	45,4	41,8	75,8	34
2	Envoi du 19 Juin 1963 Réf. 393 MG/MG	21	11,1	67	54,6	71,2	16,6
3	Envoi du 21 Juin 1963 Réf. 399 MG/MG	densité = 4,20 21,4	13	65,4	49,75	72,55	22,80
4	Envoi du 21 Juin 1963 Réf. 399 MG/MG	-densité = 4,60 8,2	14,7	77,1	58,35	68,15	9,80
5	Envoi du 25 Juin 1963 Réf. 411 MG/MG	-densité > 4,50 12,3	11,9	75,6	54,70	71,20	16,50
6	Envoi du 27 Juin 1963 Réf. 416 MG/MG	parcelle 48 . "Minerai fortement magnétique" densité = 4,60 10,7	13,5	75,9	58,75	68,75	10
7	Envoi du 27 Juin 1963 Réf. 416 MG/MG	"déblais sur chemin-sud de la parcelle 32- puits n° 5" "minerai magnétique tendre" densité = 4,15 4,1	31,2	64,7	56,05	66,25	10,2

LA CHAPELLE HULLIN

Puits du Moulin des Landes

ECHANTILLON N° 1 - Arénite typique très riche en éléments opaques. Par endroits un peu de ciment chloritéux. Quelques grains de tourmaline et de zircon. Les éléments opaques semblent s'être développés en détruisant la structure primitive et en envahissant les grains de quartz. L'analyse modale a donné les résultats suivants :

Quartz = 40,1
Chlorite = 14,3
Opaques = 45,4

La fraction opaque étudiée par réflexion est essentiellement constituée de beaux cristaux de magnétite, parfois bordés d'un peu d'hématite. Il n'y a pas de traces visibles d'oxydation de la magnétite.

ECHANTILLON N° 2 - Essentiellement quartz et opaques, un peu de chlorite verte, quelques éléments de chlorite incolore criblés d'impuretés.

Quartz = 21 %
Chlorite = 11,1 %
Opaques + 67 %

L'étude par réflexion met en évidence l'abondance de la magnétite exempte de toute trace d'oxydation et de toute inclusion de pyrite.

ECHANTILLON N° 3. - Arénite typique à ciment de chlorite verte et riche en éléments opaques. Quelques gros éléments de chlorite incolore chargée d'impuretés. Quelques grains de zircon et de tourmaline.

Quartz = 21,4 %
Chlorite = 13 %
Opaques = 65,4 %

La fraction opaques est essentiellement constituée de magnétite qui montre parfois de petites marbrures de maghémite. L'hématite est rare et toujours en éléments de petite taille.

../..

ECHANTILLON N° 4 - Essentiellement chlorite et opaques. Le quartz est présent en gros éléments ainsi que le zircon. La chlorite est presque totalement incolore et est toujours très chargée en impuretés.

Par place, on reconnaît une structure en ovoïde avec souvent un coeur de quartz et une auréole opaques.

quartz = 8,2 %
chlorite = 14,7 %
opaques = 77,1 %

En lumière réfléchie, la magnétite est abondante en plages ou en cristaux isolés, on ne note pas de traces d'oxydation mais seulement quelques rares petits éléments d'hématite.

ECHANTILLON N° 5 - Essentiellement quartz, chlorites, éléments opaques très abondants.

Le quartz se présente en gros éléments. La chlorite est généralement verte et finement cristallisée. Les éléments de chlorite incolore sont fréquents.

quartz = 12,3 %
chlorite = 11,9 %
opaques = 75,6 %

La magnétite prédomine dans les sections polies, elle ne présente que quelques traces d'oxydation sous forme de plages anisotropes.

ECHANTILLON N° 6 - Cet échantillon est encore du type arénite chloriteuse riche en opaques, l'échantillon est cependant zoné et présente les diverses compositions suivantes :

- zones riches en opaques avec gros éléments de quartz, chlorite verte et incolore.
- zones très riches en quartz avec une structure quartziteuse.
- zones très riches en chlorites incolores avec un peu de quartz, de chlorite verte et d'opaques.

La composition moyenne obtenue sur l'ensemble de la plaque est la suivante :

quartz = 10,7 %
chlorites = 13,5 %
magnétite = 75,9 %

.../...

La magnétite visible en lumière réfléchie est très saine et ne semble pas oxydée. Elle renferme de très rares inclusions de pyrite. Elle se présente en beaux cristaux isolés ou groupés en plages ou en fins cristaux aciculaires.

ECHANTILLON N° 7 - Dans un fond constitué de fins éléments de chlorite verte ou incolore et de gros grains de quartz, on note la présence de très nombreux minéraux opaques en cristaux isolés (taille de 25 à 60 μ). Parfois ceux-ci dessinent une couronne autour des éléments de quartz.

quartz = 4,1 %

chlorite=31,2 %

opaques =64,7 %

La partie réfléchissante est essentiellement constituée de magnétite en cristaux isolés ou réunis en petites plages. Cette magnétite est abondante et n'est pas oxydée.

- FORET DE LOURZAIS -

Ancien Stock du Puits Ste-Pauline

			Quartz	Chlor.	Opaque	Fer	SiO2 + Fe	Sidé- rose	hydro- xydes	SiO2
1	Mineral prélevé sur stock . Visite préliminaire MM. CHAUVEL- Mineral noir magnétique GOUIN.		14,5	9	33,3			8,4	34,8	
2	Mineral prélevé sur stock. Visite préliminaire MM. CHAUVEL- Mineral noir magnétique GOUIN.		5,3	21,2	73,4					
3	Mineral prélevé sur stock Visite préliminaire MM. CHAUVEL- Mineral carbonaté bleu GOUIN		30	23	2,4			44,6		
4	Mineral prélevé sur stock Visite préliminaire MM. CHAUVEL- Mineral carbonaté rouge GOUIN									
5	Envoi du 25 Juin 1963 Réf. 411 MG/MG	densité 3,95	4,6	21,6	73,7	52,15	65,65			13,50
6	Envoi du 25 Juin 1963 Réf. 411 MG/MG	densité 4,05								
7	Envoi du 26 Juin 1963 Réf. 414 MG/MG	sidérose fortement magnétique.								
8	Envoi du 28 Juin 1963 Réf. 414 MG/MG	sidérose très peu magnétique								

- FORET DE LOURZAIS -

Anciens stocks du Puits Ste-Pauline

ECHANTILLON N° 1. - Cet échantillon est assez altéré et l'étude de la structure est assez difficile. On note cependant la présence de gros éléments de quartz, de chlorite verte, de chlorite incolore, de sidérose très oxydée et de minéraux opaques très abondants. Les opaques constituent des couronnes autour des grains de quartz qu'ils semblent corroder. Dans ce cas, quartz et opaques sont séparés par un mince liséré chloriteux.

quartz	= 14,5
Chlorite	= 9
Opagues	= 33,3
Sidérose	= 8,4
Hydroxydes	= 34,8

La magnétite est très abondante en cristaux isolés ou en agrégats; elle est parfois légèrement anisotrope. L'hématite est fréquente en amas vermiculaires. Les hydroxydes colloïdaux provenant de l'oxydation de la sidérose, sont très abondants. On ne note pas de sulfures.

ECHANTILLON N° 2 - La partie principale de l'échantillon est constituée d'éléments opaques très abondants et de chlorite verte. Dans ce fond sont dispersés des éléments ovoïdes de chlorite incolore et des éléments de quartz. Le liséré de chlorite séparant le quartz de la partie opaque est ici toujours présent.

Quartz	= 5,3 %
Chlorite	= 21,2 %
Opagues	= 73,4 %

En section polie l'échantillon montre une grande abondance de la magnétite, soit en plages, soit en cristaux isolés; les marbrures de maghémite sont relativement fréquentes. Quant à l'hématite elle est assez abondante.

La pyrite est présente dans la gangue et plus rarement en inclusions dans la magnétite.

../..

ECHANTILLON N° 3 - Cet échantillon est très carbonaté. Il est essentiellement constitué de grandes plages monocristallines de sidérose qui contiennent:

- de gros éléments de quartz corrodés sur les bords.
- des contours ovoïdes délimités par une ou plusieurs couronnes d'impuretés.
- quelques rares éléments de chlorite
- des éléments opaques très peu nombreux.

En réalité l'échantillon n'est pas homogène et certains endroits ont une structure de quartzite chloriteux. A l'intérieur des éléments de quartz on reconnaît des traces d'impuretés dessinant des contours ovoïdes.

Dans les zones carbonatées on remarque souvent au centre des ovoïdes en gros éléments de quartz toujours très corrodés.

quartz	=	30 %
chlorite	=	23 %
Magnétite	=	2,4 %
Sidérose	)	44,6 %

Les sections polies révèlent la présence d'un peu de goethite et de stilpnosidérite et l'existence de quelques taches de pyrite.

ECHANTILLON N° 4 - La structure est la même que celle de l'échantillon N° 3 mais le quartz est moins abondant, les opaques plus fréquents et la sidérose plus altérée. On remarque ici les mêmes phénomènes de corrosion du quartz mais plus avancés. Il ne reste bien souvent au centre des ovoïdes carbonatés que 2 ou 3 fragments de quartz à orientation optique commune.

La fraction opaque réfléchissante est ici plus importante que dans l'échantillon n° 3, elle est essentiellement constituée d'hématite en chevelus ou en plages irrégulières et contenant toujours des restes de magnétite.

ECHANTILLON N° 5 - Essentiellement :

quartz	=	4,6 %
chlorite	=	21,6 %
opaques très abondants	=	73,7 %

../..

Les éléments de quartz sont toujours entourés d'une couronne de chlorite verte, qui très souvent se ramifie à l'intérieur du grain. De gros éléments de chlorite incolore ont leurs impuretés disposées en couronnes concentriques. Parfois les éléments de chlorite incolore contiennent de petits fragments de chlorite verte et il semble que la chlorite incolore prend naissance par déferrification de la chlorite verte, le fer libéré se retrouvant sous forme d'inclusions.

Les sections polies montrent un grand développement de la magnétite et de l'hématite. Cette dernière est généralement sous une forme pulvérulente, elle provient de l'oxydation de la magnétite dont elle conserve les formes cristallines.

ECHANTILLON N° 6 - Echantillon très carbonaté à structure voisine de celle de l'échantillon n° 4. Le quartz est pratiquement absent, les ovoïdes sont, ou bien individualisées au sein d'une plage monocristalline de sidérose ou bien constitués de plusieurs cristaux. Certains de ces corps carbonatés individualisés au sein des grandes plages de sidérose ont d'ailleurs un contour carré ou rectangulaire et non pas arrondi. Les éléments opaques sont très abondants, la chlorite verte et la chlorite incolore sont présentes et la sidérose est toujours très oxydée.

En lumière réfléchie, la magnétite apparaît très abondante et sans trace d'oxydation. L'hématite est fréquente en petites plages associées à la magnétite ou en petites inclusions dans la sidérose. La stilpnosidérite provenant de l'oxydation du fer carbonaté est abondante.

ECHANTILLON N° 7 - Ce sédiment est hétérogène, il contient: des plages carbonatées avec contours ovoïdes.

- des plages chloriteuses ou la chlorite verte et microcristalline contient de nombreux éléments opaques.

Dans les zones carbonatées, les opaques se développent autour des ovoïdes et finissent par les envahir.

L'examen des sections polies montre un grand développement de la magnétite, parfois marbrée de magnémité. On note la présence de rares plages d'hématite et l'abondance des hydroxydes de fer à tous les stades de cristallinité.

ECHANTILLON N° 8 - Cet échantillon est très carbonaté mais contient de nombreux éléments de quartz et une fraction opaque très abondante. La structure en ovoïde est nette et se rapproche ^{peut-être} plus d'une structure oolithique que dans les autres échantillons. Les contours ovoïdes ~~empiètent~~

fréquemment sur les contours des quartz.

Dans certaines plages la structure est celle d'un quartzite ou d'un grès à ciment de sidérose.

Les sections polies montrent la présence de sidérose oxydée de quartz et de magnétite abondante.

La magnétite possède dans quelques rares cas des bordures ou des inclusions d'hématite. Elle se développe fréquemment autour et à l'intérieur des éléments de quartz.

C O N C L U S I O N S

GALERIE Ste AGNES - Les 6 échantillons étudiés sont très proches les uns des autres par leurs structures et leur composition minéralogique. Ils peuvent être considérés comme représentant une série allant de l'arénite grossière riche en opaques et pauvre en chlorite (n° 4 et 5), à unelutite essentiellement constituée de chlorite microcristalline et d'éléments opaques et contenant encore quelques grains de quartz. La fraction opaque de ces échantillons contient toujours de la magnétite et de l'hématite. La magnétite est souvent oxydée et l'hématite semble le produit final de cette oxydation.

LA CHAPELLE HULLIN - PUIITS DU MOULIN DES LANDES - Les échantillons étudiés sont identiques à ceux de la galerie Ste Agnès du point de vue de la structure : arénites plus ou moins grossières, riches en éléments opaques et à ciment chloriteux plus ou moins abondant et pouvant devenir prédominant (éch. 7). On note d'assez sensibles différences de composition:

- plus grande abondance de la chlorite incolore.
- prédominance dans la fraction opaque, de la magnétite et absence presque totale d'hématite.

FORET DE LOURZAIS - ANCIENS STOCKS DU PUIITS Ste-PAULINE - Les échantillons étudiés appartiennent à deux types :

- le ^ytype arénite riche en opaques décrit pour les deux gisements précédents.
 - un type carbonaté; la sidérose s'y développe en grandes plages monocristallines qui corrodent les éléments de quartz et finissent par les faire disparaître. Dans ces minerais fortement carbonatés, les contours ovoïdes sont très fréquents. La carbonation semble s'être développée dans un sédiment essentiellement quartzeux, car certaines plages respectées par le phénomène montrent encore une structure de quartzite typique.
-

<u>Echantillons</u>	<u>Magnétite</u>	<u>hématite</u>	<u>pyrite</u>	<u>F E R</u>	<u>- Type de gangue -</u>
Ste-Agnès 1	Magnétite et maghémite	un peu d'hématite	un peu de pyrite		arénite légèrement chloriteuse.
Ste-Agnès 2	Magnétite abondante			59,10	gangue très chloriteuse - quartz rares.
Ste-Agnès 3	Magnétite présente	hématite abondante		56,65	arénite très légèrement chloriteuse.
Ste-Agnès 4	Magnétite	hématite			arénite très légèrement chloriteuse.
Ste-Agnès 5	Magnétite présente	hématite abondante			arénite peu chloriteuse.
Ste-Agnès 6	Magnétite abondante	un peu d'hématite			arénite chloriteuse.
Moulin des Landes 1	magnétite abondante	peu d'hématite		41,8	arénite très peu chloriteuse
Moulin des Landes 2	Magnétite très abondante		un peu de pyrite	54,6	arénite très peu chloriteuse
Moulin des Landes 3	Magnétite tr. abondante	hématite rare.		49,75	arénite à ciment chloriteux.
Moulin des Landes 4	Magnétite tr. abondante	hématite rare		58,35	gangue uniquement chloriteuse
Moulin des Landes 5	Magnétite tr. abondante			54,7	arénite chloriteuse
Moulin des Landes 6	Magnétite tr. abondante		un peu de pyrite	58,75	arénite chloriteuse
Moulin des Landes 7	Magnétite tr. abondante			56,05	gangue de chlorite avec q.q. éléments de quartz
Puits Ste Pauline 1	Magnétite abondante	hématite fréquente			gangue de chlorite et sidérose avec un peu de quartz.
Puits Ste Pauline 2	Magnétite abondante	hématite abondante	un peu de pyrite		gangue chloriteuse
Puits Ste Pauline 3			un peu de pyrite		gangue carbonatée avec un peu de chlorite et de quartz.
Puits Ste Pauline 4	un peu de magnétite	hématite fréquente			gangue carbonatée
Puits Ste Pauline 5	magnétite abondante	hématite abondante		52,15	arénite chloriteuse
Puits Ste Pauline 6	magnétite abondante	hématite fréquente		48,80	gangue carbonatée presque sans quartz
Puits Ste Pauline 7	magnétite tr. abondante	un peu d'hématite			gangue carbonatée et chloriteuse
Puits Ste Pauline 8	magnétite abondante	un peu d'hématite			gangue carbonatée avec éléments de quartz.

CONCLUSIONS

Les minerais étudiés répondent à plusieurs définitions minéralogiques.

1) La Gangue - plusieurs types de gangue

- a) gangue chloriteuse
- b) gangue siliceuse à structure d'arénite.
Cette arénite peut contenir un ciment chloriteux plus ou moins abondant.
- c) gangue chloriteuse contenant des éléments de quartz.
- d) gangue carbonatée pouvant contenir ou non de la chlorite ou du quartz.

Les éléments de quartz des gangues de type arénite sont de taille avoisinant 400 μ .

2) Les Sels de Fer -

- a) Minerais magnétiques, où la magnétite prédomine. Elle présente souvent quelques traces d'oxydation : Maghémite, magnétite anisotrope, bordures d'hématite.
- b) Minerais hématisés, l'hématite abondante accompagne ou supplante la magnétite. L'hématite se présente souvent en paillettes translucides ou en cristaux aciculaires disposés en gerbes.
- c) Minerais carbonatés: contiennent, soit uniquement de la sidérose, soit de la sidérose accompagnée d'hématite ou de magnétite. Le développement du carbonate semble être de nature secondaire. *

OBSERVATIONS RELATIVES AUX COMPOSITIONS CHIMIQUES

L'étude des analyses chimiques appelle deux constatations importantes.

1 - Un taux de phosphore généralement peu élevé variant entre 0,14 et 0,71 % avec une valeur moyenne de 0,43 %.

2 - Un taux de soufre exceptionnellement bas. Cette constatation correspond à une constatation minéralogique : la pyrite est presque totalement absente.

../..

* OBSERVATIONS SUR LES ANALYSES MODALES

Les résultats des analyses modales ont été portés sur un diagramme triangulaire.

Ce diagramme présente trois pôles :

1) Pôle quartz = correspond à un sédiment purement siliceux.

teneur en silice = 100 %

teneur en fer = 0

$\text{SiO}_2 + \text{Fe}$ = 100 %

2) Pôle chlorite = correspond à une gangue uniquement chloriteuse.

teneur en silice = 25,24 %

teneur en fer = 23,1 %

$\text{SiO}_2 + \text{Fe}$ = 48,34 %

3) Pôle oxydes de fer et sidérose = correspond à des minerais sans gangue.

Magnétite

teneur en fer = 72,4

Hématite

teneur en Fer = 70 %

Sidérose

48,2 %

L'examen du diagramme obtenu montre une répartition des points en 3 zones.

1) Minerais riches pauvres en gangue

2) Minerais à gangue de quartz

3) Minerais à gangue chloriteuse

Dans la zone 3 = $\text{SiO}_2 + \text{Fe}$ tend vers 100 %

Dans la zone 2 = $\text{SiO}_2 + \text{Fe}$ tend vers 48,34 %

Pour la majorité des minerais étudiés sur le périmètre, la somme Fer + Silice avait une valeur presque constante avoisinant 68 %. Pour les minerais étudiés ici on constate que cette somme a souvent des valeurs plus fortes.

Si l'on porte sur un graphique :

- d'une part, les teneurs en quartz par rapport à la somme $Fe + SiO_2$
- d'autre part, les teneurs en chlorite par rapport à la somme $Fe + SiO_2$.

on obtient dans le premier cas : des points nettement alignés suivant une droite à coefficient angulaire positif et élevé traduisant une augmentation nette et proportionnelle de la somme $Fe + SiO_2$ et de la teneur en quartz.

Dans le deuxième cas : des points plus disséminés pouvant peut-être s'aligner sur une droite à fort coefficient angulaire négatif.

En résumé, on peut affirmer que l'augmentation de la somme $Fe + SiO_2$ est due à une augmentation nette de la teneur en quartz et d'une diminution moins régulière de la teneur en silicate.

COMPARAISON DES MINERAIS ETUDIES AVEC CEUX DES SONDAGES DU PERMIS -

En comparant les échantillons étudiés ici avec ceux provenant des sondages, on constate :

- l'absence de minghétite
- la presque totale absence de pyrite
- le plus grand développement des gangues de type arénite.

COMPARAISON AVEC LES MINERAIS DE SEGRE ET CHAZE-HENRY -

Les seules mines fonctionnelles de l'Ouest exploitant le minerai de l'ordovicien inférieur étant CHAZE-HENRY et SEGRE, nous avons jugé utile de comparer les résultats de la présente étude avec ceux obtenus en 1961 par l'étude des minerais du Maine et Loire, lors d'un stage au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris; cette étude portait sur 34 échantillons provenant des couches A et B de CHAZE-HENRY, SEGRE LES AULNAIS, SEGRE BOIS I.

../..

Cette comparaison met en évidence beaucoup de points communs :

1) la gangue : on retrouve à Segré les mêmes types de gangue par exemple :

gangue de type arénite chloriteuse :	Bois I - couche B EI 312 éch. Gi 6439.
gangue de type arénite sans chlorite:	Les Aulnais - couche B éch. Gi 6423
gangue chloriteuse :	Segré taille 404 éch. Gi 6410
gangue carbonatée :	Bois I - niveau 200 couche A éch. Gi 6438

2) Les sels de fer : Le caractère commun le plus net concerne l'hématite qui à SEGRE comme dans les échantillons qui nous occupent, se présente :

- soit en cristaux aciculaires disposés en touffes;
- soit en plages bordant la magnétite.

3) Les structures : on note à SEGRE la présence de structures en ovoïdes, soit dans des minerais magnétiques (SEGRE - taille 411

	couche B
	éch. Gi 6420
soit dans des minerais carbonatés :	LES AULNAIS - couche A
	EI 312
	éch. Gi 6443

LES PROBLEMES PETROGRAPHIQUES

Ces problèmes sont d'une importance primordiale, car ils conditionnent nos connaissances sur la genèse des minerais. Etant donné le temps très court alloué à cette étude et surtout l'importance et la complexité des phénomènes observés, nous les avons éliminés du présent travail, les réservant pour un rapport ultérieur. Ils peuvent cependant être énumérés brièvement :

- rapport de la sidérose et du quartz. Les figures de corrosions sont très développées surtout dans les échantillons provenant du puits Ste Pauline.

- rapport de la magnétite et du quartz : La magnétite semble en effet se développer par corrosion des éléments de quartz.

- rapport chlorite-quartz-magnétite : dans certains cas on observe un développement de chlorite verte au sein des éléments de quartz des gangues de type arénite. On observe également souvent un liséré chloriteux entre quartz et magnétite.

En résumé, les échantillons étudiés ici sont de types divers.

gangue	sels de fer
- chlorite	- sidérose
- chlorite + sidérose	- sidérose + magnétite + hématite
- arénite à ciment chloriteux plus ou moins abondant.	- magnétite
	- magnétite + hématite.

- Les gangues de type arénite sont les plus fréquentes (taille des grains $\neq$ 400 μ).

- La pyrite est absente.

- L'augmentation de la somme $Fe + SiO_2$ est due à une augmentation de la teneur en quartz. Les variations du taux de chlorite n'ayant pas d'influence.

../..

- Les divers types de minerais sont assez semblables du point de vue composition minéralogique et structure aux types de minerai provenant du Maine-et-Loire (SEGRE et CHAZE HENRY).

R E M A R Q U E

Une étude ultérieure précisera les variations et valeurs moyennes des éléments de quartz des gangues.
