

ces de long, plus ou moins, que l'on tient dans une situation verticale, et qui, par cette seule position, devient sur-le-champ aimantée et acquiert de telle sorte la polarité, (si je puis me servir de cette expression pour signifier qu'elle acquiert deux poles), que si l'on présente au bout de l'aiguille marqué *N*, qui se tourne vers le nord, l'extrémité inférieure de la barre de fer, il y a répulsion, ce qui indique que cette extrémité inférieure est le pole nord de la barre de fer placée verticalement.

Si l'on abaisse cette barre de fer en la tenant toujours dans une situation verticale, et que, sans déranger l'aiguille que l'on a posée sur le bord d'une table, on lui présente l'autre extrémité de la barre de fer qui en est le bout supérieur, alors il y a attraction, et cette extrémité se trouve être le pole sud de la barre.

Si l'on retourne la barre de fer, les poles changent sur-le-champ par ce simple renversement; ce dont on peut s'assurer en présentant, dans cette nouvelle position, la barre à l'aiguille aimantée.

Cette expérience, qui est très-connue, prouve que, par la situation verticale, une barre de fer devient un aimant artificiel.

Je voulus la répéter avec les barreaux d'acier brut que j'avais sous la main, mais j'obtins des résultats si différens et si variés, que je crus intéressant de recommencer avec quelque ordre ces expériences, afin de pouvoir les comparer entr'elles: un de leurs résultats est qu'elles m'ont fourni un moyen fort simple de distinguer sur-le-champ une barre de fer d'une barre d'acier; la barre de fer acquiert la polarité par la

seule situation verticale, mais il n'en est pas de même de celle d'acier.

Voici les expériences qui le prouvent. Il faut avoir bien soin que la barre d'acier, dont on se sert, ne donne aucun signe de magnétisme, ce qui se reconnaît facilement en la plongeant dans de la limaille de fer, ou en présentant alternativement chaque extrémité du barreau d'acier aux deux bouts de l'aiguille aimantée.

Souvent il arrive que l'acier s'aimante par un simple choc, ou par un frottement un peu considérable: au reste, les expériences que je vais décrire, serviront à reconnaître si la barre d'acier, que l'on veut éprouver, a reçu ou non quelque commencement de magnétisme.

Je pris un barreau d'acier carré, d'environ 12 à 14 pouces de long, sur 2 lig. à $2\frac{1}{2}$ d'épaisseur, qui ne donnait aucun indice de magnétisme, je le tins verticalement, et en présentai le bout inférieur au pole nord de l'aiguille; il y eut attraction, ce qui prouve que cette extrémité inférieure du barreau d'acier n'était pas devenue pole nord par la situation verticale; je retournai ce barreau d'acier, et j'eus le même résultat, c'est-à-dire, qu'il y eut attraction; je le descendis verticalement, afin de pouvoir approcher son extrémité supérieure du pole nord de l'aiguille portée sur son pivot, et qui était placée sur le bord d'une table, et j'eus attraction; je présentai ensuite cette même extrémité du barreau d'acier, que je tenais toujours verticalement, à l'autre extrémité ou pole sud de l'aiguille, et j'eus toujours attraction, ce qui prouve que non-seulement ce barreau n'avait pas acquit la polarité, mais encore qu'il ne dou-

nait aucun signe de magnétisme, ni par conséquent de polarité : car, pour peu qu'un barreau d'acier ait acquis, d'une manière quelconque, la plus petite vertu magnétique, les poles s'y manifestent aussitôt.

Pour prouver que c'est la seule situation verticale d'une barre de fer qui lui donne sur-le-champ des poles, et en fait, pour ainsi dire, un aimant artificiel, voici une expérience que j'ai faite, et que je n'ai vu décrite nulle part. Il m'est venu dans l'idée de la faire, pour reconnaître si un barreau d'acier, qui m'avait donné des signes d'attraction et de répulsion en le tenant verticalement, avait réellement des poles.

Après avoir éprouvé la polarité d'une barre de fer tenue verticalement, et que j'avais retournée plusieurs fois pour changer ses poles, je voulus voir si elle conservait quelque signe de magnétisme; pour cet effet, je tins ma barre de fer horizontalement dans le plan suivant lequel oscillait mon aiguille aimantée, et à la même hauteur; j'approchai une des extrémités de ma barre du bout nord de l'aiguille aimantée; je tenais cette barre à-peu-près est et ouest, c'est-à-dire, perpendiculairement sur la direction nord et sud de l'aiguille, et je l'avancé petit à petit, jusqu'à ce que j'en fus assez près pour agir dessus, et il y eut attraction: je variaï l'expérience en changeant ma barre bout pour bout, et en la présentant alternativement aux deux extrémités de l'aiguille aimantée, et j'eus toujours attraction; ce qui prouve bien évidemment que cette barre n'avait aucun magnétisme, et que c'est à sa seule position verticale qu'elle doit son magnétisme et sa polarité.

Voici encore une expérience à l'appui de cette assertion. J'ai présenté ma barre de fer en la tenant horizontalement à l'extrémité nord de l'aiguille aimantée; je l'en approchai doucement jusqu'à ce que j'aperçusse un commencement d'attraction, alors, sans déranger l'extrémité de ma barre de fer, voisine de l'aiguille, j'ai levé l'autre extrémité, celle qui en était le plus éloignée, de manière à faire décrire à cette extrémité un arc de cercle, dont le centre se trouvait à l'extrémité de la barre de fer voisine de l'aiguille: j'ai observé alors qu'à mesure que j'élevais l'extrémité de ma barre de fer, et qu'elle parcourait l'arc de 90 degrés pour passer de la ligne horizontale à la ligne verticale, l'attraction, qui avait lieu entre l'extrémité de la barre, voisine de l'aiguille, et le pole nord de l'aiguille, se changeait peu à peu en répulsion; et il suffisait que j'eusse fait décrire à ma barre de fer un arc de 20 degrés, pour que l'on commençât à apercevoir la répulsion: je ne puis dire exactement si l'on obtient le *maximum* de répulsion par la situation verticale, il m'a paru qu'elle allait en croissant jusque vers 70 à 80 degrés, et que là elle n'augmentait plus: ces expériences sont délicates, et il faudrait, pour en apprécier les effets, des instrumens qui y fussent appropriés, et maniés par d'habiles physiciens.

En faisant cette expérience en sens inverse, c'est-à-dire, que laissant le tout disposé de la même manière, mais en abaissant l'extrémité de la barre de fer la plus éloignée de l'aiguille aimantée, au lieu de l'élever, et en lui faisant parcourir le quart de cercle, en dessous, on

obtient des effets tout opposés, c'est-à-dire, que l'attraction augmente de plus en plus.

Si l'on répète cette expérience sur l'extrémité sud de l'aiguille, on obtient les mêmes résultats, mais en sens inverse.

Voici maintenant les expériences que j'ai faites avec les barreaux d'acier qui donnaient quelques signes de magnétisme.

Le premier barreau d'acier, dont je me suis servi pour répéter les expériences qui prouvent que le fer acquiert sur-le-champ la polarité par la seule position verticale, et m'assurer s'il en était de même de l'acier, me fit voir qu'il ne jouissait pas de la même faculté.

Je voulus répéter cette expérience avec d'autres barreaux d'acier de différens calibres, et de diverses formes et longueurs; je pris de l'acier tiré rond de 3 à 4 lignes et jusqu'à 6 lignes de diamètre, et de 15 à 18 pouces de long; j'en pris aussi de carrés de 3 à 4 lignes de face et de 12 à 15 pouces de long; enfin, tels que je les avais dans mon laboratoire, la forme et la grosseur devant être indifférentes.

Je trouvai de ces barreaux qui, à la première expérience, c'est-à-dire, en les tenant verticalement, et approchant le bout inférieur du pôle nord de l'aiguille, me faisaient observer la répulsion; cela me déconcerta d'abord: je retournai mon barreau, et j'eus attraction; ce qui me fit connaître que le barreau d'acier avait reçu un commencement de magnétisme qui lui avait donné des poles. Je continuai mes expériences en présentant, comme dans celles faites avec la barre de fer, et décrites ci-dessus, les extrémités de ce barreau d'acier tenu dans une situation

tuation horizontale, à l'extrémité nord de l'aiguille, alors j'eus, en changeant alternativement de bout, attraction ou répulsion suivant que les poles de même nom ou de noms différens du barreau d'acier, et de l'aiguille aimantée, étaient en présence les uns des autres.

Dans le nombre des barreaux d'acier, des formes, grosseurs et longueurs ci-dessus énoncées, que j'ai essayés, j'en ai trouvé seulement trois qui n'avaient aucun signe de commencement de magnétisme, et avec lesquels les expériences ci-dessus décrites réussissaient parfaitement. Quant à ceux qui avaient des commencemens de magnétisme, et par conséquent des poles, on aurait pu conclure des expériences auxquelles ils ont servi, qu'ils étaient d'acier, puisqu'ils avaient acquis et conservaient assez de magnétisme pour que l'on pût reconnaître leurs poles, propriété que n'a pas le fer, qui ne conserve, ni la polarité, ni le magnétisme dans toute autre situation que la verticale, et dans lequel cette propriété est si fugace, qu'il suffit de retourner une barre de fer pour changer ses poles, et de la poser horizontalement, pour qu'elle perde toute polarité et tout magnétisme.

On peut, je pense, conclure des expériences que je viens de décrire, qu'il sera facile de discerner une barre de fer d'une barre d'acier, en la présentant à une aiguille aimantée.

Si la barre mise en expérience acquiert sur-le-champ la polarité en la plaçant verticalement, ce qui se voit par les attractions et les répulsions que l'on observe dans cette expérience, et si elle la perd aussitôt qu'on la tient

horizontalement, ce qui se reconnaît facilement, parce que dans cette dernière situation, de quelque bout qu'on la présente, et de quelque pôle de l'aiguille aimantée qu'on l'approche, on observera toujours le phénomène de l'attraction; si, enfin, en la retournant, elle change de pôle, et qu'elle en change autant de fois qu'on la retournera, on peut prononcer, avec certitude, que la barre présentée est de fer.

Si, au contraire, la barre que l'on soumet aux mêmes expériences, ne donne aucun signe de polarité, et qu'elle attire toujours indifféremment les deux extrémités de l'aiguille, de quelque manière et en quelque situation qu'on la mette, pour la présenter à l'aiguille aimantée, alors on conclura que la barre que l'on éprouve est d'acier.

Si cette même barre donne des signes de polarité, et qu'en quelque situation qu'on la présente, les phénomènes de l'attraction des pôles de différens noms de l'aiguille et de la barre, et ceux de répulsion des pôles de même noms, aient toujours lieu et de la même manière, on peut en conclure aussi que la barre est d'acier, car l'acier seul a la propriété d'acquérir et de conserver très-long-tems, quoique non trempé, les plus petits degrés de magnétisme.

M É M O I R E

Sur les Machines à Pilons, lu à la conférence des mines en l'an 7.

Par le Cit. LEFROY, Ingénieur des mines.

QUOIQU'UNE machine soit depuis long-tems en usage, cependant il ne faut pas croire que le théoricien ne doive plus s'en occuper; c'est par cela même qu'elle doit fixer plus particulièrement son attention; il doit l'examiner dans toutes ses parties, et chercher à la porter à son plus haut degré de perfection.

C'est dans cette vue que le Conseil des mines, qui saisit toujours avec empressement tout ce qui peut être utile à l'avancement de l'art des mines, m'a chargé de refondre en un seul les différens Mémoires sur les bocards qui lui ont été remis, tant par les membres de l'inspection des mines, que par les correspondans du *Journal des Mines*.

Comme mon but n'est pas d'examiner les machines à pilons dans toutes leurs parties, mais seulement dans celles qui, soit dans leur forme, soit dans leur disposition, sont susceptibles de perfectionnement, je ne m'arrêterai ni à les décrire entièrement, ni à en faire connaître les usages. Ceux qui désireront de s'en instruire, pourront consulter l'*Art des mines*, par Délius, et l'*Architecture hydraulique*, par Bélidor, ouvrages dans lesquels elles sont traitées.

Objet du
Mémoire.