OBSERVATIONS
SUR LES
NOUVELLES MÉTHODES D'AIMANTER,
ET SUR LA DÉCLINAISON DE L'AIMANT.

Par M. DE LA LANDE.

LA Phyſique s'eſt enrichie depuis peu de pluſieurs faits importans pour la connoiſſance de l'Aimant, qui ſemblent prouver inconteſtablement la diſpoſition qu'a le fer à admettre dans ſes pores le courant magnétique, quoiqu'avec plus ou moins de facilité, ſuivant l'état où il ſe trouve. 20 Mai 1761.

Dans un Mémoire ſur les aimans artificiels, publié en 1760, M. Antheaulme a expoſé une méthode d'aimanter, qui a non ſeulement le mérite de la nouveauté, mais encore celui de la force magnétique qui en réſulte. J'ai aſſiſté avec pluſieurs Académiciens à ſes expériences; elles m'ont paru mériter d'être rapportées à l'Académie, d'autant plus que l'auteur n'a point inſiſté dans ſon Mémoire, ſur la théorie ou l'explication de ſes expériences & ſur la manière dont il y eſt parvenu. M. Antheaulme a trouvé de même une façon d'aimanter le fer ſans aucun aimant naturel, qui eſt d'autant plus curieuſe qu'il y a été conduit, non par le haſard, mais par la comparaiſon directe des phénomènes qu'il obſervoit.

Le P. Grimaldi, dans ſon traité de la Lumière, dit qu'une barre de fer tenue verticalement, a des poles ainſi que l'aimant; & il ajoûte, l'extrémité inférieure attire la pointe de l'aiguille qui eſt tournée vers le ſud, ſon extrémité ſupérieure la repouſſe; ſi l'on retourne la barre, ſes poles changent auſſi-tôt, car c'eſt toûjours la partie inférieure qui attire la pointe ſud de l'aiguille. *Propoſ. VI, art. 51.*

M. Rohaut ajoûta quelque choſe à cette expérience; il rapporte qu'ayant fait rougir un morceau d'acier long & délié, & l'ayant enſuite trempé en le tenant ſuſpendu verticalement,

c'eſt-à-dire, perpendiculairement à l'horizon, cet acier avoit non ſeulement des poles, mais qu'il attiroit encore aſſez bien la limaille de fer. M. de Reaumur a conteſté ce dernier fait; quoi qu'il en ſoit, ce n'étoit-là qu'une vertu paſſagère dans le fer, & qui diſparoiſſoit dès que la barre changeoit de poſition.

Mém. Acad. 1723.

Le haſard apprit encore aux Phyſiciens, vers le milieu du dernier ſiècle, que du fer expoſé à l'air acquéroit une vertu plus durable & devenoit un véritable aimant. M. Gaſſendi rapporte dans la vie de M. Peiresk, que le tonnerre ayant renverſé la croix qui étoit ſur le clocher de Saint-Jean d'Aix en Provence, on aperçut qu'une croûte de rouille qui s'étoit formée ſur le fer engagé dans la pierre, avoit une très-forte vertu d'aimant; cela donna occaſion ſur la fin du dernier ſiècle, lorſqu'on rétabliſſoit le clocher de Notre-Dame de Chartres, d'examiner ſi les barres de fer qui lioient les pierres du clocher donneroient auſſi des marques de magnétiſme; il s'en trouva en effet qui étoient devenues comme un véritable aimant: M. de la Hire ſuivit ces expériences, & ayant mis, en 1695, dans de la pierre de Saint-Leu, des fils-de-fer élevés d'environ 60 degrés dans le méridien, il trouva dix ans après qu'ils avoient acquis la vertu magnétique.

Mém. Acad. 1705.

M. du Fay, en 1728, examinant les effets d'une barre de fer ſuſpendue verticalement, ajoûta aux expériences de M. Rohaut & de M. de Reaumur, un fait bien intéreſſant. On ſavoit depuis long-temps que les outils ſur leſquels on frappe pour couper le fer, attirent la limaille de fer, & par conſéquent s'aimantent par le choc; M. du Fay ſuſpendit verticalement une barre de fer, il frappa à coups de marteau ſur une extrémité; auſſi-tôt les poles changèrent, la partie frappée qui auparavant attiroit le nord de l'aiguille, commença à attirer le ſud, & la partie oppoſée attira le nord de l'aiguille. Il renverſa cette barre, & frappant l'extrémité qui ſe trouvoit en bas, les poles changèrent de nouveau; la partie inférieure vers laquelle *j'avois déterminé la chûte des poles*, dit M. du Fay, attiroit toûjours le ſud & ſe dirigeoit vers le nord; mais cette vertu n'étoit pas paſſagère, & ſubſiſtoit même en plaçant horizontalement cette barre de fer.

Enfin M. Michell & M. Canton trouvèrent le moyen de frotter des barreaux d'acier, de manière à leur donner un commencement de vertu magnétique. Toutes ces expériences apprenoient que le fer avoit de la diſpoſition à devenir comme de l'aimant, & qu'il pouvoit acquerir par différens moyens un degré médiocre de magnétiſme. M. Antheaulme a fait plus, il a trouvé que le fer avoit cette propriété ſans aucune préparation & dans un degré éminent.

Perſonne avant M. Antheaulme n'avoit ſongé à mettre en expérience deux barres de fer bout à bout, ſéparées par un petit intervalle; c'eſt à cela néanmoins que tenoit l'expérience la plus curieuſe qu'on eût encore faite: car ces deux barres de fer ſans être verticales, ſans avoir reſté long-temps expoſées à l'air, ſans avoir été chauffées ou trempées, enfin ſans avoir été frappées ni frottées comme dans les différentes expériences faites avant M. Antheaulme; ces barres, dis-je, donnent dans preſque toutes les poſitions, des marques de magnétiſme, mais plus encore ſi elles ſont élevées ſous un angle d'environ 70 degrés au deſſus de l'horizon, du côté du midi, ou 29 degrés au deſſus de l'Équateur, du moins dans le lieu & dans le temps où ont été faites ces expériences.

C'eſt par différentes tentatives que M. Antheaulme a trouvé la poſition la plus avantageuſe de ces barres, & il a obſervé qu'en les inclinant du côté du midi de la quantité de 70 degrés, le magnétiſme étoit plus conſidérable qu'en les tournant vers le nord: il a actuellement en expérience deux barres de fer tout brut, & qui n'ont jamais reçû aucune préparation; elles ont 2 pouces en quarré & 15 pieds de long, elles ſont fixées ſur un madrier, diſtantes par leurs extrémités d'un demi-pouce, inclinées de 70 degrés au deſſus de l'horizon du côté du midi.

A l'extrémité de chacune on place un talon d'acier, dreſſé & limé, on paſſe ſur ces talons les petites barres que l'on veut aimanter, & elles acquièrent une vertu plus forte qu'avec la meilleure pierre d'aimant. M. Antheaulme fut conduit à cette découverte par une ſavante théorie de l'aimant, & après qu'il eut trouvé une méthode plus parfaite que les méthodes connues

d'aimanter des aiguilles ou des barreaux d'acier; je veux dire par le moyen d'un barreau plus grand que celui que l'on veut aimanter, & qui ſoit diviſé en deux parties.

M. Knight & M. Duhamel ont donné des méthodes pour aimanter avec force les barreaux d'acier, par le moyen de pluſieurs ſupports *, mais lorſqu'on ne vouloit employer qu'une ſeule pièce, la manière la plus ordinaire d'aimanter, conſiſtoit à gliſſer l'aiguille, ou la lame qu'on vouloit aimanter, ſur un des deux poles de l'armure d'un aimant, ou ſur l'extrémité d'un barreau magnétique; ſuivant cette ancienne méthode, il n'y a que l'extrémité de l'aiguille, qui ſort de deſſus le talon de l'armure, qui conſerve une vertu ſenſible, & les extrémités de l'aiguille prennent ſucceſſivement des poles de différens noms, ſuivant que l'on gliſſe ce talon vers l'une ou l'autre extrémité, c'eſt pour cela que chaque fois qu'on fait gliſſer ce talon en le faiſant revenir ſur ſes pas, on détruit la vertu qu'on avoit d'abord communiquée. En examinant la raiſon de cette expérience, M. Antheaulme penſa qu'il faudroit faire gliſſer la lame qu'on veut aimanter ſur l'équateur d'une barre beaucoup plus longue qu'elle, & ſuivant ſa longueur, afin de ne point paſſer ſur les poles qui détruiſent la vertu magnétique acquiſe dans l'équateur; mais comme par ce moyen il n'eſt pas poſſible de faire paſſer le fluide magnétique de la grande barre dans la petite, à cauſe de la continuité de toutes les parties de la grande barre, qui ne fournit aucune iſſue dans le milieu, M. Antheaulme imagina de couper cette grande barre pour en interrompre ſeulement la continuité, ou ce qui revient au même, de prendre deux barres magnétiques: ces deux barres étant miſes de fil ou bout à bout par leurs poles attractifs, ou de dénominations différentes, ſéparées ſeulement par l'épaiſſeur d'un carton, M. Antheaulme gliſſa ſur l'endroit de la ſéparation, la petite barre qu'on veut aimanter, en allant & venant d'un bout à l'autre de la grande lame, en ſorte néanmoins que les extrémités de celle qu'on aimante, ne paſſent pas la ſéparation; le petit barreau prend

* Traité des Aimans artificiels, par M.rs Michell & Canton, traduit par le P. Rivoire Jéſuite.

alors toute la vertu poſſible, & s'aimante beaucoup mieux que par toutes les méthodes connues *.

On n'a point à craindre qu'en allant & revenant les poles ſe renverſent, cela ne peut effectivement arriver, parce que cette petite barre peut être conſidérée comme réparant le défaut de continuité des grandes barres, & comme ſervant de canal pour donner paſſage au fluide magnétique de la première partie de la grande barre à la ſeconde partie; ainſi la petite barre eſt comme un équateur entre les deux grandes, & M. Antheaulme a effectivement remarqué que dans toutes les poſitions de cette barre ſur l'intervalle des grandes, elle n'avoit qu'un équateur, qui étoit le même que celui de la longueur totale des deux barres enſemble.

M. Antheaulme rend cette manipulation encore plus facile en s'y prenant de la manière ſuivante, qui ne change point le procédé; ayant fixé ſur une table l'aiguille ou le barreau d'acier que l'on veut aimanter, on en prend deux autres qui le ſoient déjà, un de chaque main, on les aſſemble par leurs poles attractifs; mettant entre eux une petite ſéparation, on poſe leur point de réunion ſur l'aiguille qu'il s'agit d'aimanter, & ſoûlevant les deux autres extrémités, on les promène enſemble, étant toûjours unis & inclinés l'un dans un ſens, l'autre dans le ſens oppoſé, & cela d'un bout à l'autre de l'aiguille qu'il s'agit d'aimanter en allant & revenant pluſieurs fois, & lentement, ſans ſortir de deſſus l'aiguille ou le barreau que l'on aimante; on a ſoin de retirer les deux barres par le côté, après les avoir ramenées toutes les deux vers le milieu, & de ne point les tirer par l'extrémité de celle que l'on aimante, car en paſſant ſur le pole de celle-ci, on ne pourroit manquer de diminuer le magnétiſme.

Dans le même temps que M. Antheaulme trouvoit une manière d'aimanter ſans aimant, & de communiquer enſuite cette vertu de proche en proche, par une méthode plus parfaite & plus ſimple; M. Truſſard, de l'Académie des Sciences de Dijon, travailloit ſur les mêmes objets, & donnoit la vertu

* Mémoire ſur les Aimans artificiels, par M. Antheaulme. *A Paris, chez Butard, 1760.*

magnétique à un ſeul barreau d'acier, en le dirigeant vers le nord dans une certaine poſition aſſez difficile à trouver exactement, mais qu'il reconnoiſſoit en voyant ce barreau d'acier attirer la limaille ſans aucune préparation.

M. Trullard nous aſſure qu'il fixoit & augmentoit tout-à-la-fois cette vertu magnétique, en frappant contre ce barreau ſans le changer de poſition, en ſorte que M. Trullard s'eſt trouvé avoir formé par le choc un aimant artificiel d'une manière plus durable & plus forte que M. du Fay ne l'avoit pu faire en frappant verticalement ; il a pris enſuite deux barreaux d'acier, courbés en fer à cheval ; & les ayant ajuſtés pied à pied, de manière à ne former qu'une ſeule courbe rentrante & ovale, il a aimanté cette courbe en tournant circulairement avec un faiſceau de petits barreaux d'acier aimantés par le premier barreau, & qu'il promenoit en le tenant verticalement ſur cette courbe, circulairement, & toûjours du même ſens *, méthode très-ſimple & très-facile d'aimanter avec force, ſans les ſupports dont les auteurs Anglois ſe ſont ſervis.

De tout ceci, il eſt aiſé de conclurre que le fer peut être conſidéré dans deux états bien différens; le fer qui n'a été ni aimanté, ni frappé, ni trempé, donne un paſſage libre au courant magnétique ou tourbillon univerſel, & il faut alors deux barres placées de fil, & ſéparées par un petit intervalle, pour communiquer la vertu magnétique à d'autres pièces de fer ou d'acier; mais lorſque le fer converti en acier, ou frappé avec force a changé de contexture, il peut alors acquérir un tourbillon particulier très-fort, & aimanter à la manière ordinaire d'autres barres d'acier.

De la déclinaiſon de l'aiguille à Paris.

Je trouve une choſe digne d'être remarquée, puiſque l'occaſion s'en préſente, dans le progrès régulier & la marche preſque uniforme que l'aiguille aimantée a ſuivie depuis deux ſiècles, en allant toûjours vers le couchant de 9 à 10 minutes par année, ou d'un degré tous les ſix ans: au commencement du dernier

* Journal des Savans, *Avril 1761.*

ſiècle,

ſiècle, la déclinaiſon de l'aiguille étoit à Paris de 8 à 9 degrés, ſuivant pluſieurs auteurs, mais je n'ai point trouvé d'obſervation faite à Paris, auſſi préciſe que celle qui fut faite à Londres le 16 Octobre 1580, & qui eſt rapportée dans l'Hydrographie du P. Fournier *(page 546)*, la déclinaiſon étoit alors de $11^d\ 17' \frac{1}{2}$ vers l'Orient. Si l'on compare cette obſervation à celle qui fut faite en 1633, aux environs de Londres, dans laquelle on trouva cette déclinaiſon de 4 degrés, on trouve un changement de $8' \frac{1}{4}$ par année.

En 1640, ſuivant le P. Bourdin Jéſuite, la déclinaiſon étoit à Paris de $2^d \frac{1}{2}$ vers l'eſt. En 1761, M. Maraldi l'a obſervée de $18^d\ 30'$ à l'oueſt, ce qui fait $10' \frac{1}{2}$ par an, mais il peut y avoir 20 ou 30′ d'incertitude dans ces ſortes d'obſervations.

Lorſqu'on prend des obſervations plus voiſines de notre temps, on trouve preſque toûjours 8 à 9 minutes d'augmentation, par les plus anciennes comme par les plus récentes; par exemple, le 18 Février 1739, il y avoit $18^d\ 20'$ de déclinaiſon ſur une aiguille de 4 pouces, avec laquelle M. Maraldi l'a obſervée en 1761, de $18^d\ 30'$; la différence eſt $3^d\ 10'$, dont la vingt-deuxième partie eſt $8' \frac{1}{2}$, différence égale à celle que je viens de rapporter d'après les obſervations faites à Londres dans le dernier ſiècle; enfin lorſqu'on évalue ce que peuvent donner d'incertitude ces ſortes d'obſervations, on eſt perſuadé que depuis 1580, la déclinaiſon de l'aimant a paru changer aſſez régulièrement d'environ 9 minutes chaque année, en allant toûjours vers le couchant; mais ce progrès eſt fort différent dans les autres points de la ſurface de la Terre.