

## SUR LES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

---

*A paper and resolutions in advocacy of the establishment of a uniform system of meteorological observations, throughout the whole american continent, read before the American Association by Major R. Lachlan, of the British Army.*

Le major Lachlan, dont le nom est bien connu des physiciens, a présenté récemment à l'Association américaine un mémoire relatif à l'établissement d'un système uniforme d'observations météorologiques, dans toute l'étendue du nouveau continent; il espérait que l'académie de Baltimore voudrait bien joindre ses efforts ceux de sa célèbre rivale *The Smith'sonian Institution* « pour atteindre un objet d'un si puissant intérêt, au point de vue du philosophe, de l'agriculteur, du négociant et du marin. » Mais son espoir a été trompé. Tout en rendant justice, par l'organe de son rapporteur M. Henry, (1), aux travaux et au zèle de M. Lachlan, l'Association américaine paraît avoir accueilli assez froidement la proposition qui lui était faite. En termes parlementaires, cette proposition paraît avoir été enterrée dans le sein d'un comité, avec tous les égards dus à son parrain. M. Lachlan s'étonne de ce résultat, qu'il était pourtant facile de prévoir, et s'en plaint, non sans une certaine amertume. Il porte aujourd'hui la question devant le tribunal de l'opinion publique; il interjette appel de « *so mortifging a decision,* »

Nous n'avons pas sous les yeux le compte-rendu des séances de l'Association américaine, et nous ne connaissons ce qui s'y est passé que par la brochure que M. Lachlan a bien voulu nous envoyer. Mais il n'est pas difficile d'apercevoir que la discussion qui s'engagea dans l'académie de Baltimore, sur le mémoire de M. Lachlan, a dû être un éche plus ou moins affaibli de celle que souleva, en 1855, dans l'Académie des Sciences de Paris, M. le Maréchal Vaillant, lorsqu'il proposa d'établir en Algérie une douzaine d'observatoires météorologiques. La météorologie est née d'hier, elle est à peine constituée à l'état scientifique; elle rencontre, à son début, les obstacles qui ne manquent jamais à toute

---

(1) Le professeur Henry connu en Europe par ses recherches sur les courants induits de différents ordres.

science qui se fonde : il faut qu'elle lutte à la fois contre le zèle impatient des uns, et contre le découragement ou l'indifférence des autres. Jusqu'à présent, les corps savants ont touché à cette question avec beaucoup de réserve : ils ont gardé un juste milieu entre les deux opinions extrêmes. En exprimant notre avis motivé sur le travail de M. Lachlan, nous ne pouvons mieux faire que de suivre un exemple venu de si haut. En refusant de nous associer à des espérances prématurées, nous essaierons cependant de montrer qu'il y a, dès aujourd'hui, quelque chose à faire : nous éviterons de nous laisser aller à un découragement que rien ne justifie. Et bien que nous paraissions disposés à faire une excursion en Amérique, il est possible qu'après tout nous ne sortions pas de l'Algérie.

### I.

Il est bien fâcheux que l'on ne puisse pas trouver dans la *Connaissance des Temps* ou dans le *Nautical almanach* des prédictions météorologiques pour tous les lieux de la terre et pour tous les jours de l'année, comme on y trouve des prédictions astronomiques, toujours vérifiées par l'expérience. Voilà sans doute ce que M. Lachlan a dû se dire plus d'une fois avec beaucoup d'autres personnes. Voilà la pensée qui, formulée d'une manière plus ou moins explicite, inspire tous les projets analogues à celui de M. Lachlan. Il serait peu judicieux, il serait téméraire d'affirmer aujourd'hui que l'on ne parviendra jamais à combler cette grande lacune de nos éphémérides : nous ne savons pas ce que l'avenir nous réserve, mais nous croyons qu'il serait encore plus téméraire de supposer, explicitement ou implicitement, que ce but peut être atteint dans un avenir peu éloigné. Nous croyons surtout que l'on ferait fausse route en demandant à l'observation seule la solution du problème.

Représentons-nous la terre comme un globe revêtu d'une mince couche gazeuse : si, par une cause quelconque, un ébranlement vient à se produire en un point de cette couche, cet ébranlement se propage dans toute la masse, jusqu'à ce que sa force vive soit absorbée par les frottements à la surface du sol, à peu près comme les ondes sonores se propagent autour du centre de vibration ; si plusieurs ébranlements, simultanés ou successifs, se produisent en différents points, leurs effets se superposent sans se confondre, et l'onde atmosphérique que l'on observe en un lieu donné, est la résultante de toutes les ondes qui passent par ce lieu au même ins-

tant. Ainsi les phénomènes météorologiques ne sont pas simples, mais complexes; les causes qui leur donnent naissance ne sont pas locales, mais générales. Une réflexion se présente tout d'abord : en comparaison de l'immense développement de la surface du globe, qu'est-ce que l'Algérie? qu'est-ce que l'Europe? et même qu'est-ce que l'Amérique tout entière? Si l'on veut suivre dans leur marche ces ondes atmosphériques, dont on peut dire, sans vaine métaphore, qu'elle portent dans leurs flancs le calme et la tempête, suffit-il d'établir en Algérie, en Europe, en Amérique, un réseau d'observatoires? Ne faut-il pas l'étendre sur toute la surface de la terre? Il y a des esprits, plus hardis que judicieux, qui ne reculent pas devant cette conséquence. La question d'argent ne les effraie pas : il disposent à leur gré des budgets des gouvernements. Le résultat auquel ils prétendent est tellement important et tellement certain à leur yeux qu'on ne saurait le payer trop cher. Eh bien, sans nous arrêter à ce qu'il y a de chimérique dans de pareils projets, supposons-les réalisés. Voilà vos observatoires installés, munis d'instruments de précision, et, si vous voulez, d'appareils à indications continues : quelles observations leur demanderez-vous? et, ces observations, comment les discuterez-vous? quel parti en tirerez-vous? Il ne suffirait pas de répéter après Arago que, dans les sciences physiques, la part de l'imprévu est toujours *la part du lion*. Quand on s'engage dans une entreprise gigantesque, il n'est pas permis de compter uniquement sur l'imprévu. Les physiciens peuvent-ils aujourd'hui tracer un programme rationnel d'observations? et surtout peuvent-ils affirmer que l'on saura déduire d'une série d'observations aussi étendue qu'on voudra les lois générales des phénomènes météorologiques? Non. La vérité est que l'on ne sait encore, comment il faut observer, ni ce que l'on pourra tirer des observations une fois faites. C'est qu'il y a une question mathématique qui domine la question physique. Tant que le problème mathématique ne sera pas résolu, l'observation, livrée à elle-même, restera impuissante.

Pendant dix ans, l'Académie des Sciences de Paris a mis au concours pour le grand prix de mathématiques la question suivante : Trouver les équations différentielles du mouvement de l'atmosphère, en ayant égard à la rotation de la terre, à l'attraction du soleil et de la lune et à l'action calorifique du soleil. Cette question n'est pas autre chose que le problème général de la météoro-

logie. A la vérité les actions attractives du soleil et de la lune ne paraissent exercer qu'une influence fort secondaire. On ne saurait douter qu'elles ne produisent dans notre atmosphère des *marees* tout à fait analogues à celles de l'Océan. Mais on démontre, par un calcul assez simple, que la plus grande différence entre les niveaux de la haute mer et de la basse mer atmosphérique ne dépasse pas 75 centimètres, et les observations du baromètre n'ont pas pu, jusqu'à présent, rendre sensibles ce flux et ce reflux périodiques. Quant à l'action calorifique du soleil, il faut y voir la cause unique, ou tout au moins la cause principale, de tous les phénomènes météorologiques : c'est à cette cause qu'il faut attribuer toutes les perturbations dont notre atmosphère est le théâtre, et probablement aussi tous les faits qui se rattachent au magnétisme terrestre. — Malheureusement le prix proposé par l'Académie n'a pas été remporté, et il a fallu retirer la question.

Le choix que l'Académie avait fait de ce sujet de concours, la persistance qu'elle a mis à le présenter pendant dix ans, ont soulevé des critiques fort vives, et, à notre avis, fort peu fondées. On ne pouvait pas dire que la question manquait d'importance, ou qu'elle était prise trop en dehors des préoccupations de la science vivante et militante, mais on a prétendu qu'elle était *trop difficile*, et qu'elle dépassait les ressources actuelles de l'analyse ; on a triomphé de l'insuccès final qui a couronné dix épreuves répétées. Mais, si les procédés actuels de l'analyse sont insuffisants, il fallait en créer de nouveaux : c'était précisément ce que l'Académie demandait. Il est clair qu'un problème qui peut se résoudre par les méthodes actuellement connues, n'est pas un problème. Et comment pouvait-on savoir que la question était trop difficile, avant d'avoir essayé de la résoudre. On a dit encore qu'on aurait fait peu de chose lorsqu'on aurait établi les équations différentielles du problème proposé, et que la grande difficulté serait de les intégrer. Mais on peut répondre que, dans tous les cas, il faut commencer par établir ces équations ; que, lorsqu'elles seront établies, il sera temps de s'occuper de leur intégration, et que d'ailleurs *on intègre toujours* par le moyen des séries, avec plus ou moins de facilité, avec une approximation plus ou moins élevée. Et ne serait-ce rien que de posséder la solution du problème au premier degré d'approximation ? C'est du premier degré d'approximation que dépendent ordinairement les lois générales, celles qui présentent le plus d'intérêt au point de vue des applications. Les équations demandées étant

nécessairement aux différences partielles, leurs intégrales renfermeraient, non-seulement des constantes, mais encore des fonctions arbitraires, qui seraient assujetties à satisfaire à certaines conditions données, et qui resteraient à déterminer par l'expérience. Mais on saurait du moins, ce qu'on ne sait pas aujourd'hui, quelles sont les données caractéristiques qu'il faut demander à l'observation; on saurait distinguer les phénomènes généraux des perturbations locales et accidentelles, et, en se laissant guider par les indications de l'analyse, on serait certain d'arriver à des résultats positifs.

Si des corps savants, revêtus d'une autorité suffisante, pouvaient dire aux gouvernements : il s'agit de faire une dépense annuelle de quelques millions (nous mettons les choses au plus haut), et dans dix ans, dans vingt ans, nous connaissons les lois générales des phénomènes météorologiques; — tous les gouvernements civilisés voudraient sans doute concourir à une œuvre si importante à tous les points de vue. Et si le dix-neuvième siècle, qui a déjà tant fait pour la science, reculait devant cette tâche, le vingtième siècle l'accomplirait peut-être. Mais nous n'en sommes pas là : il s'en faut de beaucoup. Tant que la théorie ne sera pas assez avancée pour servir de guide aux observations, toutes les tentatives qui auront pour objet d'organiser un système uniforme d'observations, dans une très grande étendue de pays, seront nécessairement prématurées. A Baltimore comme à Paris, les Académies accueilleront toujours avec froideur des projets, qui se réduisent en définitive à invoquer le concours des gouvernements et de leurs budgets, pour atteindre un but mal déterminé, pour obtenir des résultats fort problématiques.

Est-ce à dire maintenant que les observateurs n'aient plus qu'à briser leurs thermomètres, leurs baromètres, leurs théodolites, et à attendre dans un doux *far niente* les progrès de la théorie? Nous ne le pensons pas. Il faut renoncer sans doute, pour le moment, aux observations générales et systématiques, qui ne peuvent mener à rien. Mais des observateurs isolés, travaillant chacun pour son compte, ne peuvent-ils rendre aucun service? ne peuvent-ils jeter aucune lumière sur les mille questions de détail, qui se rattachent, soit à l'ensemble de la science, soit à la climatologie spéciale du pays qu'ils habitent? C'est ce qui nous reste à examiner brièvement.

CH. SIMON.

*La suite au prochain numéro.)*

---