

WEGENER ET LA DÉRIVE DES CONTINENTS

Au début du xx^e siècle, un météorologue allemand émet une hypothèse révolutionnaire : les continents se déplaceraient à la surface du globe. Mais il échoue à convaincre la communauté des géologues. On découvrira, un demi-siècle plus tard, qu'il avait raison.

Avril 1913. Groenland. Quatre explorateurs ont entamé la traversée d'est en ouest de cette île gigantesque. Un périple d'un millier de kilomètres dans un froid terrible. Objectif : cartographier et étudier le climat de ce territoire mal connu.

Le blizzard souffle de plus en plus fort. On n'y verra bientôt plus rien. Arrêtons-nous et installons vite le campement !



Une heure plus tard, les tentes sont montées. Et les hommes s'y engouffrent pour se mettre à l'abri de la tempête. Le chef de l'expédition, le capitaine danois Johann Peter Koch, partage sa tente avec Alfred Wegener, un météorologue allemand qui a pour mission d'effectuer des relevés de température et de pression.

Oh, je peux vous expliquer mon idée en quelques mots. Selon moi, il n'y avait au départ qu'une seule terre émergée, la Pangée. Celle-ci a dû se disloquer en plusieurs morceaux – les continents actuels – qui se sont écartés les uns des autres, pendant des millions d'années, jusqu'à atteindre leur position d'aujourd'hui.

En regardant une carte comme celle-ci. Observez bien les contours de l'Amérique du Sud et de l'Afrique. Si je rapproche les côtes de ces deux continents, elles s'emboîtent comme les deux pièces d'un puzzle.



Dites-moi, Wegener, j'ai appris que vous avez échafaudé une nouvelle théorie. Selon vous, les continents se déplaceraient à la surface de la Terre. Je vous avoue que cela m'intrigue.



Comment vous est venue cette idée ?



C'est vrai que la coïncidence est frappante. Mais, de là à imaginer que ces deux continents n'en faisaient qu'un autrefois...



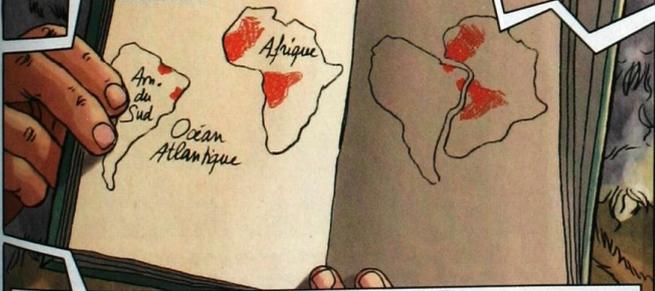
Attendez ! Savez-vous qu'on a découvert, en Amérique du Sud, les restes fossilisés d'un reptile préhistorique, le mésosaure, qui a vécu il y a 270 millions d'années... et que ce même animal a également été retrouvé en Afrique ?

Une même espèce serait apparue, au même moment, de part et d'autre de l'Atlantique ?

Impossible, n'est-ce pas ?

Hum, sa bordure épouse parfaitement celle du plateau brésilien, comme si les deux avaient été jadis réunis. Votre schéma paraît trop beau pour être vrai.

C'est pourtant comme cela, je vous l'assure. Vous voyez la formation rocheuse plus au nord ? Si je rapproche les deux continents, elle se prolonge elle aussi sur un massif rocheux équivalent au nord du Brésil. Ça fait beaucoup de coïncidences, non ?



Effectivement. Mais qu'est-ce qui pourrait déplacer, pendant des centaines de millions d'années, ces énormes masses de terre et de roches que sont les continents ?



Je vous vois venir. Vous pensez que cet animal habitait sur votre continent gigantesque, la Pangée, avant qu'il ne se scinde. Je me trompe ?

Non, vous m'avez bien suivi. Pour moi, il y a 270 millions d'années, Afrique et Amérique du Sud, au moins, étaient collées l'une à l'autre.



Ça se tient. J'imagine que votre théorie ne s'appuie pas que sur ces deux exemples ?

Non, évidemment. Laissez-moi vous montrer.



Wegener griffonne alors rapidement, sur un cahier, un schéma qu'il donne à Koch.

Regardez. Il y a, en Afrique, un très vieux plateau rocheux qui s'arrête net au niveau des côtes du golfe de Guinée. Observez maintenant l'Amérique du Sud, que remarquez-vous ?



J'ai une hypothèse : comme la Terre est une sphère qui tourne sur elle-même, j'ai pensé à une « force » liée à sa rotation. Elle ferait glisser les continents sur le fond des océans.

Et cette explication a convaincu les géologues ?

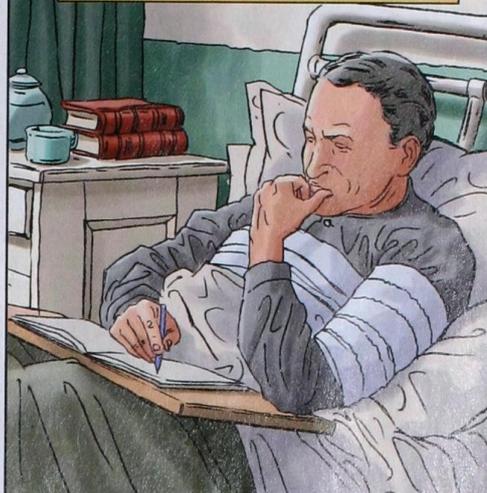
Malheureusement, non. Et je dois dire que, moi-même, je n'en suis pas satisfait. J'estime que cette force n'est pas suffisante. De plus, elle n'explique pas l'ensemble des mouvements de continents que j'imagine.

Vous aurez du mal à imposer votre théorie, je le crains, tant que vous n'aurez pas trouvé « le moteur » à l'origine de ce déplacement.

Après son périple au Groenland, Wegener retourne à Marburg, en Allemagne, où l'université lui a promis un poste de professeur. En attendant, il poursuit ses recherches météorologiques. L'année suivante, la Première Guerre mondiale éclate. Mobilisé sur le front, Wegener est blessé à deux reprises.



Sa convalescence lui laisse le temps d'écrire un livre sur ce qu'il appelle la dérive des continents.



Mais ce volume, publié en 1915, ne rencontre pas d'écho dans la communauté scientifique. Wegener retourne alors à Marburg où il a décroché son poste. Après la guerre, en 1919, il part enseigner la météorologie à l'université de Hambourg, ville où vit son beau-père, Wladimir Köppen, météorologue comme lui. Les deux hommes décident d'écrire un ouvrage sur les climats du passé. Pendant des mois, ils épluchent quantité d'articles scientifiques et font une découverte étonnante : Il y a des traces anciennes de glaciers dans les tropiques !

Comment est-il possible que des glaciers aient pu se former dans des zones où il fait si chaud ?



C'est impossible. Ils sont forcément nés sous des latitudes beaucoup plus froides.

Ce qui voudrait dire que les continents qui les portent ont dérivé, comme vous le supposiez.



Exactement. D'ailleurs, j'ai ma petite idée sur l'endroit où ils se trouvaient à l'origine.

Ah bon. Et où ça ?

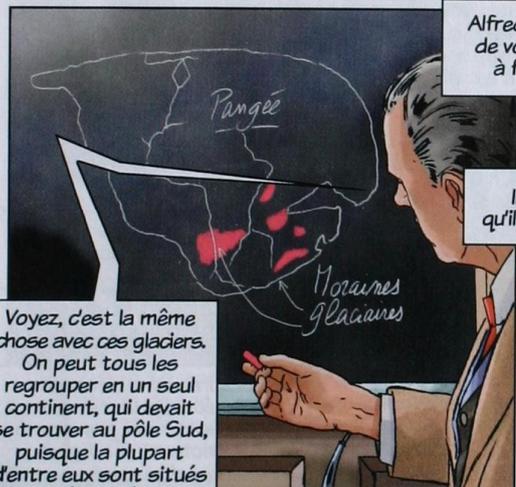
Vous vous souvenez du supercontinent que j'avais imaginé pour expliquer la répartition d'une fougère préhistorique sur tout le globe, à la même époque ?



Oui, bien sûr, la Pangée. Et alors ?

Alfred, voilà un argument de plus en faveur de votre hypothèse. Mais cela suffira-t-il à faire changer d'avis les géologues ?

Deux ans plus tard, en 1922, un article paru dans une revue spécialisée fait connaître son ouvrage. Wegener en est d'abord flatté, mais une pluie de critiques s'abat bientôt sur sa théorie.



Voyez, c'est la même chose avec ces glaciers. On peut tous les regrouper en un seul continent, qui devait se trouver au pôle Sud, puisque la plupart d'entre eux sont situés dans l'hémisphère Sud.

Il faudrait déjà qu'ils lisent mon livre.



*Accumulations de débris arrachés aux montagnes par les glaciers.



Bon, je veux bien admettre que les sommités de la géologie ne soient pas d'accord avec le « moteur » de la dérive. Mais qu'ils balaient d'un revers de main tous mes autres arguments, c'est de la mauvaise foi : ils ne supportent pas qu'un météorologue marche sur leurs plates-bandes.

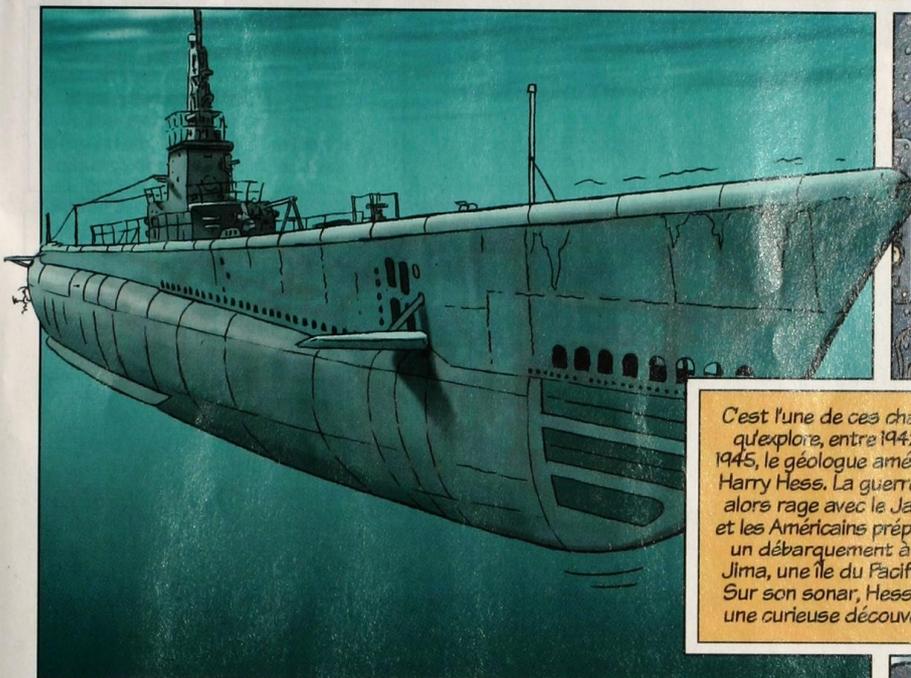
Les années suivantes, parallèlement à son travail d'enseignant et de chercheur, Wegener trouve de nouveaux arguments géologiques en faveur de sa thèse, mais n'a toujours pas d'explication pour le « moteur ». En 1930, il retourne au Groenland afin de mener de nouvelles recherches sur le climat polaire. Il n'est plus tout jeune et l'expédition, éreintante, va lui être fatale. Il meurt d'épuisement à l'automne, et sera enterré sur place, dans la glace.



Dès lors, la théorie de Wegener va doucement sombrer dans l'oubli et quand les géologues en parlent, c'est comme d'une chimère.



En 1939, la Seconde Guerre mondiale éclate. Avec ses sous-marins, la marine allemande fait des ravages dans la flotte des Alliés. Pour contrer cette menace, Britanniques et Américains construisent à leur tour un grand nombre de sous-marins. Mais le succès de cette guerre sous-marine repose sur une bonne connaissance du relief immergé : il devient essentiel d'identifier les obstacles et la nature des fonds marins pour les distinguer, au sonar, des navires ennemis. Les Alliés commencent donc à cartographier le plancher des océans. On découvre alors de véritables chaînes de montagnes sous-marines qui courent sur plusieurs milliers de kilomètres dans l'Atlantique et le Pacifique.



C'est l'une de ces chaînes qu'explore, entre 1942 et 1945, le géologue américain Harry Hess. La guerre fait alors rage avec le Japon, et les Américains préparent un débarquement à Iwo Jima, une île du Pacifique. Sur son sonar, Hess fait une curieuse découverte.

C'est étrange ! Entre 1000 et 2000 mètres de profondeur, il y a plusieurs petits volcans, disposés en ligne, sur les flancs de cette chaîne de montagnes.

Mais Hess n'a pas le temps d'approfondir cette découverte. Une fois la guerre terminée, il repense à la curieuse disposition de ces volcans rencontrés à maintes reprises et qu'il a baptisés « guyots ».



Ces chaînes de montagnes sont probablement à l'origine de ces volcans. Mais ils sont bizarres, on dirait des volcans terrestres. Sous l'eau, ils ne devraient pas avoir cette forme aplatie...

Ça ne peut vouloir dire qu'une chose : ces volcans étaient autrefois émergés et formaient des îles, qui ont été soumises pendant des millions d'années à l'érosion du vent et de la pluie. Ce qui expliquerait la forme rabotée des cônes. Puis, les volcans ont dû glisser dans l'océan, les uns après les autres, le long des pentes de la montagne. Mais qu'est-ce qui les aurait fait bouger ? Je ne vois pas...



En 1947, une découverte vient alimenter la réflexion de Hess : le géologue Maurice Ewing a réalisé un forage profond dans la vallée qui court tout au long de cette chaîne de montagnes - qu'on appelle désormais « dorsale ». Et il y a découvert de la roche d'origine volcanique !



Cela confirme ce que je soupçonnais : les volcans que j'ai observés ont dû apparaître dans la vallée, avant de jaillir hors de l'eau, pour former des îles. Mais cela ne me dit toujours pas comment ils ont pu se retrouver ensuite sur les pentes de la dorsale.

Dans le courant des années 1950, l'exploration des fonds marins va bon train. On réalise des forages du plancher océanique, par plusieurs milliers de mètres de profondeur. On s'aperçoit alors que la croûte océanique est beaucoup plus jeune que celle qu'on trouve sur les continents. Une information dont Hess va tirer parti, vers la fin des années 1950, pour concevoir une nouvelle théorie.

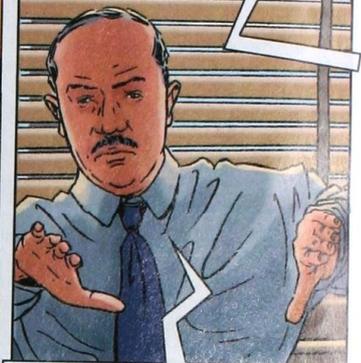


Carl, je crois que Wegener avait vu juste.

Quoi ? Les continents dérivent ?

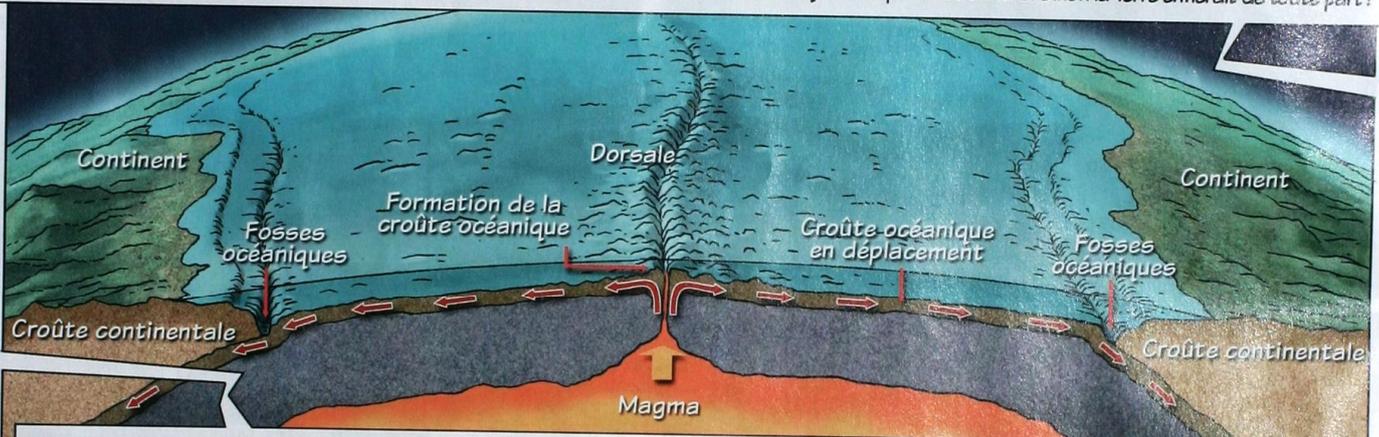
Oui, et j'ai trouvé le moteur de ce mouvement : c'est la dorsale ! Tu sais qu'on a découvert de la roche volcanique tout au fond de la vallée qui partage cette cordillère en deux longues chaînes. Je pense que de la roche jaillit là des entrailles de la Terre. Elle s'accumule dans la vallée où elle forme, selon moi, une nouvelle croûte océanique.

Et les continents dans tout ça ?



J'y viens ! Au fur et à mesure que la croûte océanique se renouvelle, elle repousse celle qui s'est formée auparavant, sur laquelle - tu le sais comme moi - reposent les continents. Et c'est comme ça qu'ils dérivent au fil des millions d'années.

Attends, je t'arrête : si les dorsales produisent de la croûte terrestre, il faut absolument qu'elle disparaisse ailleurs. Sinon la Terre enflerait de toute part !



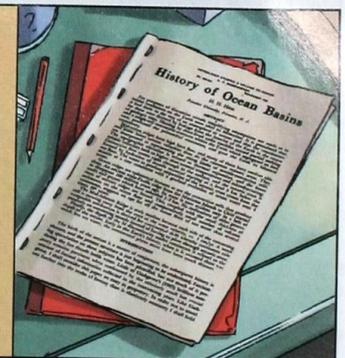
Justement. Rappelle-toi ce que disait le géologue Vening Meinesz. Il supposait qu'au niveau des fosses sous-marines, la croûte des océans s'enfonçait. Je crois qu'il avait raison. Ainsi, je me représente le plancher océanique comme un tapis roulant : de la dorsale émerge en permanence de la croûte qui se répand dans le fond des océans pour finir sa course dans les fosses marines, où elle disparaît dans les entrailles de la Terre.

Et tu comptes publier ça ?

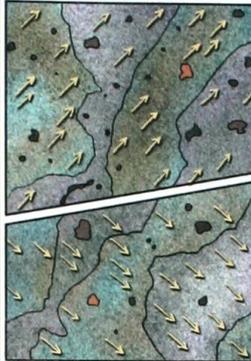


J'hésite, je te l'avoue. Remettre Wegener au goût du jour, ça me paraît risqué, vu sa réputation.

Le géologue ose tout de même publier, en 1962, un article où il expose sa théorie sur « l'expansion du fond des océans ». Comme ses pairs ont toujours rejeté la dérive des continents, Hess décide de désamorcer une éventuelle polémique, en expliquant que sa thèse tient plus de la poésie que de la science ! Il faut dire qu'il manque encore à Hess des mesures précises qui démontrent le déplacement des fonds océaniques.



C'est un nouveau domaine de recherche qui va prouver la validité de sa thèse : le paléomagnétisme, c'est-à-dire l'étude à travers le temps des champs magnétiques terrestres. Car les géologues savent, depuis le début du xx^e siècle, que des roches enregistrent ces changements magnétiques : lorsque de la lave, chaude et fluide, émerge à la surface de la Terre, les paillettes de fer qu'elle contient s'orientent vers le pôle nord magnétique. Et cette orientation se fige dans la roche dès qu'elle refroidit.



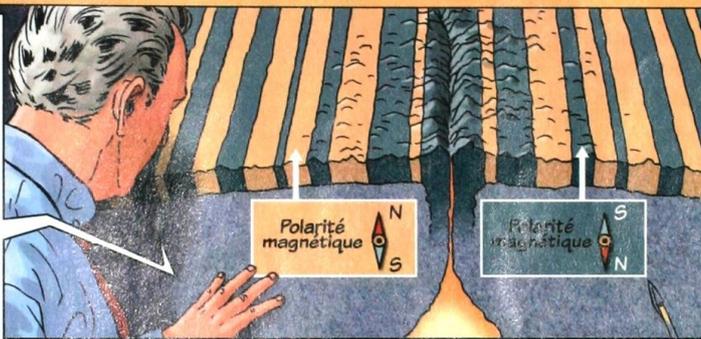
On découvre ainsi, au début des années 1960, que les pôles magnétiques de notre planète ont permuté plusieurs fois au cours des 4,5 milliards d'années de son histoire : le nord passant au sud, et inversement !



Le rapport avec les fonds marins ? Quelques années plus tôt, une série d'inversions magnétiques a été détectée dans la croûte océanique, près d'une dorsale du Pacifique. Ces bandes semblent être réparties de manière symétrique, de part et d'autre de la dorsale.

En 1962, après une campagne océanographique, deux scientifiques de Cambridge, Fred Vine et Drummond Matthews, font le lien avec la théorie de Hess.

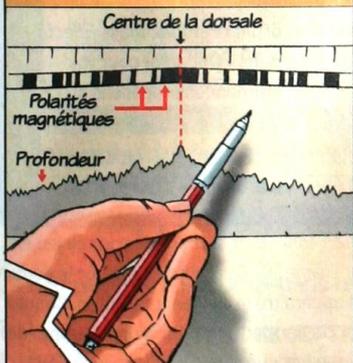
Supposons que le « tapis roulant » imaginé par Hess existe : lorsqu'une nouvelle croûte océanique naît dans la dorsale, elle enregistre le champ magnétique de la Terre à ce moment-là. Puis, petit à petit, elle est poussée vers l'extérieur par la croûte, plus jeune, qui se forme en permanence au centre de la dorsale...



... et si, entre-temps, le champ magnétique change, la croûte enregistre cette modification.

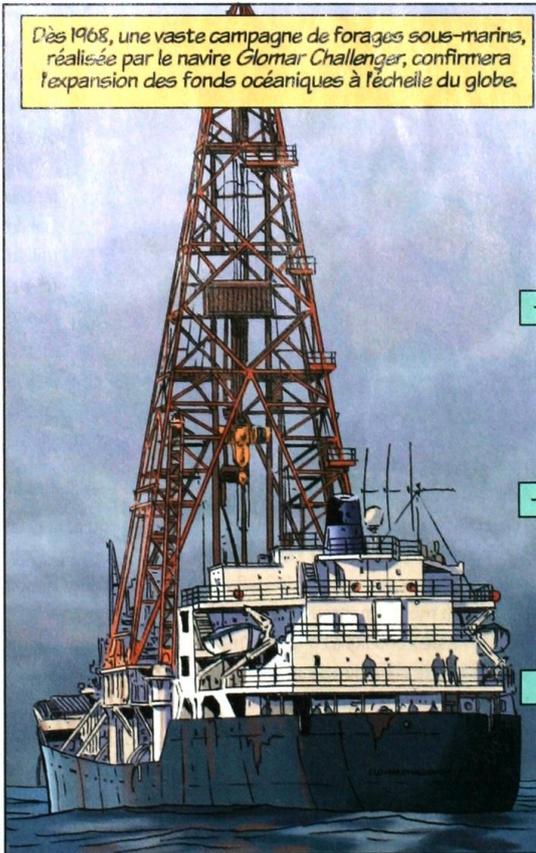
Voilà pourquoi on a trouvé, de part et d'autre des dorsales, une succession de bandes de roches à la polarité magnétique inversée. Je pense qu'on tient la preuve que le fond des océans se déplace.

Matthews et Vine publient leurs résultats en 1963. Mais faute de données suffisantes, ils peinent à convaincre la communauté scientifique. Trois ans plus tard, Walter Pitman, géologue américain du Lamont-Doherty Earth Observatory de New York, apporte la démonstration imparable.



Regarde le « profil » magnétique que Pitman a réalisé dans le Pacifique, sur près de 1000 km de long. De chaque côté de la dorsale, des bandes de roches, dont la polarité magnétique est inversée les unes par rapport aux autres, se succèdent. Nous avons vu juste : la croûte océanique prend naissance dans la dorsale et se déploie au fond de la mer.

Dès 1968, une vaste campagne de forages sous-marins, réalisée par le navire *Glomar Challenger*, confirmera l'expansion des fonds océaniques à l'échelle du globe.



Ainsi, la croûte océanique est en perpétuel mouvement. Et comme elle porte les continents, ceux-ci dérivent à la surface du globe au fil du temps. Les géologues ont d'ailleurs pu reconstituer leurs mouvements depuis plus de 250 millions d'années. Wegener avait donc raison, cinquante ans avant tout le monde. Mais il n'a pas eu le temps, hélas, de voir ses idées triompher. Comme souvent en science, les esprits n'étaient pas mûrs pour accepter pareille révolution intellectuelle.

