

gouverneurs n'a, par ses rapacités, enflam-
mé la foudroyante éloquence d'un Burke ou
d'un Sheridan.

Nos colons ont inspiré en pays étrangers
l'admiration de tous et certains, des sen-
timents d'estime et d'affection qui souvent
leur ont été d'un grand secours dans les
heures difficiles, dans la faiblesse de leurs

armements, dans l'exiguité de leurs res-
sources matérielles.

Des guerres désastreuses, des traités
cruels ont enlevé la plupart de nos an-
ciennes possessions. Nous y avons laissé
un noble et profond souvenir.

X. NARMIER,
de l'Académie française.

causerie Scientifique

Les vibrations de la terre

Depuis San-Francisco, depuis Valparaiso, la
terre a enfin cessé de trembler. Tous les jours
on publie encore, des télégrammes annonçant
que de nouvelles secousses ont été ressenties
dans telle ou telle ville d'Amérique. L'écorce
de notre globe semble agitée, en proie à une
nervosité spéciale.

Tout a été dit relativement aux causes pro-
bables de ces cataclysmes, dus à l'action de la
masse ignée située au centre de la Terre. Mais
ce qui n'a peut-être pas été développé en dé-
tail, c'est la façon dont se transmettent au
loin ces recoutables "vibrations" de la Terre;
vibrations qui, même à des distances énormes,
sont accusées presque aussitôt après leur nais-
sance par ces ingénieux et délicats appareils
appelés "sismographes".

Pour bien comprendre comment se transmet-
tent, au loin, les ébranlements de notre pla-
nète, il faut nous rappeler qu'elle est formée
d'un "noyau" de matières ignées, dont la den-
sité est très élevée, recouvert par une "écorce"
rocheuse, dont l'épaisseur ne peut pas, comme
l'ont fait voir le calcul et l'expérience, dépas-
ser de 60 à 80 milles. Comme la Terre en-
tière à 7,500 milles de diamètre, on voit com-
bien est mince, à proportion, l'écorce par rap-
port au globe entier : moins que la coquille
d'un œuf par rapport à cet œuf lui-même.

Quand une secousse se produit, elle pourra
se propager de deux manières : par l'écorce
superficielle ou par la masse même de la
Terre.

La propagation par l'écorce superficielle se
fait avec une lenteur "relative" : entre 150 et
800 verges par seconde. Cette dernière vitesse
est celle des balles des fusils de guerre moder-
nes. C'est déjà joli, comme on le voit. Quant
au centre d'ébranlement, il est situé, générale-
ment, à des profondeurs variant entre 5 et 18
milles ; la position des crevasses faites dans
le sol, leur orientation, permettent de déter-
miner avec exactitude, dans chaque cas particu-
lier, la position de ce centre. Mais ce sont
là des transmissions, pour ainsi dire, immédia-
tes. Bien plus étonnante est la transmission
lointaine.

Quand un grand tremblement de terre a lieu,
comme ceux de Lisbonne au dix-huitième siè-
cle, comme ceux, arrivés il y a quelque temps,
de San-Francisco et de Valparaiso, les obser-
vateurs sismographiques les plus éloignés, par
exemple ceux qui sont situés à 8 ou 10 milles du
centre d'ébranlement en sont avertis
"au bout de quelques minutes" par une légère
agitation des sismographes. Si l'on compare
l'heure à laquelle le phénomène s'est réelle-
ment produit à l'heure à laquelle il a été ainsi
enregistré, on peut calculer que les "ondes
sismiques" ont dû se propager à l'intérieur du
globe avec une vitesse moyenne de 8 milles par
seconde : c'est une vitesse 12 fois plus gran-
de que la vitesse de propagation par l'écorce ;
c'est une vitesse 300 fois plus grande que celle
du plus rapide de nos trains de chemin de fer.

Mais la transmission lointaine ne se borne
pas à cette première manifestation : quelques
minutes après que les sismographes ont accu-
sés le phénomène par une première et légère agi-
tation, ils recommencent à trembler, cette
fois d'une façon plus intense. Leurs vibra-
tions ont plus d'amplitude, plus de durée au-
si. Et si, comme dans le premier cas, on com-

pare l'heure de l'enregistrement avec l'heure
réelle du tremblement de terre, on constate
que, dans cette seconde impression, les ondes
sismiques ont dû se propager à une vitesse de
"quatre milles à la seconde", c'est-à-dire moi-
tié plus petite que celle des ondes de la pre-
mière série.

C'est ici qu'apparaît, d'une manière éclatante,
la grandeur des mathématiques appliquées
aux sciences d'observation. On a fait la théo-
rie mathématique de l'élasticité. Cette
théorie est, d'ailleurs, basée sur des expériences
précises faites dans les laboratoires sur des
corps élastiques : acier, ivoire, etc.

Or, cette théorie nous enseigne que, si
communiqué un ébranlement à un corps solide
parfaitement élastique, cet ébranlement
naître à l'intérieur de ce corps deux séries
d'ondes, dont l'une a une vitesse de propaga-
tion double de l'autre, c'est exactement ce
que note l'enregistrement des sismographes.

Enfin, après cette seconde série d'ondula-
tions, il s'en produit une troisième, qui
correspond aux mouvements "verticaux" de l'é-
corce terrestre, et qui se propage avec la vi-
tesse de deux à trois milles par seconde.

Si l'on tient compte de ces résultats de l'ob-
servation dans les calculs d'élasticité, si, d'autre
part, on réfléchit à la concordance remar-
quable qui existe entre les déductions de la
théorie et l'observation directe du phénomène,
on peut calculer quelle devait être la rigidité
du globe terrestre pour que les vitesses de propa-
gation soient précisément celles que l'on ob-
serve.

Et le calcul nous montre alors que la "rigi-
dité" du globe terrestre doit être au moins éga-
le à deux fois celle de l'acier.

Mais, alors, se pose la question capitale que
voici : Comment concilier cette conclusion re-
lative à la rigidité si grande de notre globe,
pris dans son ensemble, avec l'hypothèse, ad-
mise par tous les savants, d'un noyau fluide
interne ?

Cette hypothèse a souvent été combattue
par les physiciens, mais leurs objections, ba-
sées sur des expériences de laboratoire, faites
"en petit" sur des liquides homogènes, ne sont
pas applicables à une masse comme celle du
noyau central, formé d'un mélange de plusieurs
corps fondus en quantité si considérable !

Il suffit, si l'on veut tout concilier, de con-
siderer quelle doit être l'énormité de la pres-
sion exercée sur ce noyau par les couches su-
périeures, pour comprendre que nous ne pou-
vons lui appliquer aucune des conséquences de
nos expériences directes : ce serait dépasser
les limites permises de la déduction. Il est
infinitement probable que la pression qui s'exer-
ce sur les parties intérieures du noyau igné,
"pression qui atteint des millions d'atmosphères",
leur communique, malgré leur haute
température, un état, "pratiquement" équiva-
lent à l'état solide, suivant l'heureuse ex-
pression de l'illustre géologue français de Lap-
parent : de telle sorte que cette "solidité" ex-
plique la transmission des ondes sismiques à
travers la masse, ainsi rendue plus rigide que
ne le serait une sphère d'acier. Ce n'est qu'au
voisinage immédiat de l'écorce terrestre, là où
cesse la pression formidable qui les comprime,
que les matières ignées reprennent la fluidité
résultant de leur haute température, fluidité
qui permet les fluctuations plus ou moins
grandes de ces matières, peut-être sous l'ac-
tion attractive combinée du Soleil et de la
Lune, plus active aux équinoxes (c'est l'opini-
on que nous traversons), et c'est de ces
fluctuations que viennent les tremblements ré-
pétés et redoutables que secouent notre écorce terrestre,
si mince, si faible, en regard à la masse énorme
qu'elle emprisonne sous ses fragiles parois.

Dr. BIENAIMÉ.