

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'exiguïté 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, mais, cette  
fois d'une façon plus intense. Leurs vibra-  
tions ont plus d'amplitude, plus de durée aus-  
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  
communiquent un ébranlement à un corps solide  
parfaitement élastique, cet ébranlement  
naît 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'atmos-  
phères", 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'épo-  
que que nous traversons) ; et c'est de ces  
fluctuations que viennent les tremblements ré-  
currents qui secouent notre écorce terrestre,  
si mince, si faible, en regard à la masse énorme  
qu'elle emprisonne sous ses fragiles parois.

Dr. BIENAIMÉ.