

# LA REVUE

(ANCIENNE „REVUE DES REVUES”)

---

Directeur Rédacteur en chef : JEAN FINOT

---

VOLUME LIX

1905

---

PARIS

12, Avenue de l'Opéra, 12



# LA REVUE

(ANCIENNE „REVUE DES REVUES“)

*Peu de mots, beaucoup d'idées!*

I. **Alexandro Ular**..... *La Diplomatie Allemande*..... 289

## II. - La Morale sans Dieu (III).

Par MM. **Emile Boutroux**, de l'Institut; **E. Durkheim**, **Alfred Fouillée**, de l'Institut; **E. Fournière**; **Sully-Prudhomme**, de l'Académie française, **Ellsée Reclus**.

(Notes par P. GIBELL.)

III. <b>Juliette Adam</b> .....	<i>Un grand orateur et patriote Egyptien</i> .....	332
IV. <b>Paul Margueritte</b> ..	<i>Les Pas sur le Sable (III)</i> .....	338
V. <b>Émile Faguet</b> .....	<i>Pensées et Maximes</i> .....	358
VI. <b>G. Savitch</b> .....	<i>Les types littéraires de la Crise russe (II). Le Prêtre (fin)</i> .....	364
VII. <b>P. Risal</b> .....	<i>La Presse turque</i> .....	373
VIII. <b>Henry Coullot</b> .....	<i>Une Idée heureuse</i> .....	385
IX. <b>A. Le Mée</b> .....	<i>Les communications entre les planètes</i> .....	390
X. <b>Gabriel Trarieux</b> .	<i>Le mouvement dramatique</i> .....	397
XI.	<i>Le Mouvement intellectuel en France :</i>	
Par MM. <b>Edouard Schuré</b> , <b>G. Pellissier</b> , <b>D<sup>r</sup> J. Héricourt</b> , etc.....		398
XII. <i>Faits et Documents</i>		
1. <i>Sciences et Inventions</i> , par le <b>D<sup>r</sup> L. Caze</b> .....		406
2. <i>Lettres et Arts</i> , par <b>J. de Coussanges</b> et <b>S. Veyrac</b>		409
XIII. <i>Analyse des Revues françaises, d'art, anglaises et américaines, italiennes, russes</i> .....		412
XIV. <i>Caricatures de la Quinzaine (10 gravures)</i> .....		429

# L'Énergie intra-atomique et les Communications interplanétaires

Dans un article antérieur, paru il y a deux ans dans cette même Revue (1), nous avons abordé l'étude d'un problème hardi, taxé peut-être d'entreprise insensée par bien des gens qui ont dû hausser les épaules et s'abstenir de lire notre argumentation : les communications interplanétaires.

Oui, le transbordement de voyageurs terrestres sur les diverses planètes de notre système. Nous avons démontré tout d'abord que les principes de la mécanique céleste ne contredisaient en rien à la réalisation théorique de ce problème. Nous avons examiné ensuite les difficultés biologiques qui s'opposaient au transfert d'êtres vivants d'une planète sur une autre. Nous avons conclu que la solution était simplement *possible*, si l'on arrivait à disposer d'une vitesse initiale suffisamment élevée... et nous nous sommes arrêté là, cette vitesse initiale étant prodigieuse vis-à-vis de celles que l'industrie mécanique a réalisées jusqu'à ce jour.

Qu'on nous permette aujourd'hui de revenir sur ce sujet grandiose, car depuis des horizons nouveaux se sont ouverts devant la Science.

Mais avant de dévoiler aux yeux de ceux qui les ignorent encore ces horizons nouveaux, examinons les grandes vitesses matérielles que le génie humain est parvenu à atteindre dans les combinaisons mécaniques qu'il a imaginées et celles qu'on rencontre dans la Nature.

Les vitesses de translation les plus grandes, l'homme les a réalisées dans les appareils destinés à détruire ses semblables : les bouches à feu. Les projectiles lancés par les pièces d'artillerie ont l'apanage de cette vitesse maximum, et cependant on n'a pu dépasser la vitesse de 1 000 mètres dans la première seconde!

Dans la Nature, certaines vitesses considérées longtemps comme supérieures, telles celles des couches atmosphériques, — ne disait-on pas et ne dit-on pas encore : rapide comme le vent? — sont relativement dérisoires, la locomotion automobile sur route arrivant à les dépasser. C'est dans la gravitation des corps célestes

(1) Voir *La Revue* du 15 avril 1903.

dans l'espace qu'il faut rechercher les vitesses de translation les plus élevées (1). Les planètes qui circulent autour de notre Soleil se meuvent d'autant plus rapidement qu'elles en sont plus rapprochées. C'est donc Mercure qui court dans son orbite avec la vitesse linéaire la plus grande, 46 kilomètres à la seconde environ. Est-ce là une vitesse suffisante dans le problème qui nous occupe ?

Si nous envisageons l'astre le plus rapproché de nous, notre satellite la Lune, en nous bornant dans une approximation grossière à calculer le temps que mettrait pour couvrir cette distance un mobile qui se déplacerait en ligne droite avec cette vitesse uniforme, nous voyons que le trajet durerait environ deux heures et quart, ce qui est très raisonnable.

Choisissons maintenant la planète la plus voisine, Vénus, la belle étoile du berger. Le même calcul nous conduit à un voyage de dix jours et demi, ce qui est déjà plus sérieux.

Enfin, de toutes les planètes connues de notre système, si nous prenons celle qui vogue à la plus grande distance de la Terre, Neptune, nous arrivons à un chiffre qui donne à réfléchir : trois années consécutives de voyage dans l'espace !

Il est dans la Nature une vitesse que l'on peut considérer comme le *summum* des grandeurs de ce genre, c'est celle de propagation de la lumière. Elle n'est pas de moins de 300 000 kilomètres à la seconde ! Avant d'aller plus loin et pour montrer une fois de plus combien les vitesses réalisées par nos instruments sont dérisoires, citons les résultats suggestifs d'un calcul fait par M. Gustave Le Bon. Il a recherché quelle serait la charge de poudre nécessaire pour imprimer à une balle de fusil du poids de 15 grammes une vitesse initiale égale au *tiers* de la vitesse de la lumière. Cette charge serait de 67 milliards de kilogrammes de poudre, soit 1 340 000 barils de poudre pesant 50 kilogs chacun ! (2).

Devant de pareils chiffres, on semble obligé de s'incliner. Nous ajoutons, dans notre premier article, que cette vitesse de la lumière, prise pour point de comparaison comme étant la plus grande connue parmi les agents naturels, il était impossible de l'atteindre et même d'en approcher, car la théorie ondulatoire de la lumière montre qu'il n'y a pas transport de matière, mais une simple oscillation répétée à l'infini et propagée avec une vitesse fantastique.

La théorie de l'émission de Newton nous aurait autorisé à parler autrement. Seule, elle pouvait rendre possible à l'esprit la projection de matière à des vitesses folles que la théorie ondu-

(1), Nous laissons de côté, bien entendu, les vitesses de rotation, qui ne touchent pas à notre problème.

(2) *Revue Scientifique*, 15 octobre 1904 : La matérialisation de l'énergie.

toire nous obligeait à nier. Mais il nous était impossible de nous prévaloir de cette vieille doctrine, depuis longtemps abandonnée.

Or, on y revient en quelque sorte de nos jours et on peut, dès maintenant, entrevoir la réalisation de ces vitesses qui dépassent tout ce que notre industrie mécanique nous faisait espérer, *devant les phénomènes radio-actifs*.



Tout le monde a entendu parler des propriétés extraordinaires du radium ; peu de découvertes scientifiques ont fait autant de bruit et ont passionné autant l'opinion publique que les vertus merveilleuses de ce rarissime métal. Ce qui est moins connu, parce que la presse quotidienne a été muette à cet égard, c'est que le radium ne fait que posséder à un degré élevé des propriétés communes à tous les corps et que la radio-activité est un phénomène universel. Le D<sup>r</sup> Gustave Le Bon, qui poursuit avec assiduité l'étude de la question depuis nombre d'années, est arrivé à des conclusions plus curieuses que les propriétés observées directement sur le radium et les métaux analogues.

Il est difficile même de résumer brièvement ici les résultats de ses travaux. Nous citerons exclusivement les faits nouveaux dont nous trouverons l'immédiate application dans le problème ardu qui nous occupe :

1° L'atome, considéré longtemps comme simple et indestructible, est d'une nature complexe, véritable système solaire en miniature, et se dissocie lentement pour s'évanouir finalement dans l'éther ;

2° En se dissociant, les atomes se transforment en énergie ; la matière n'est donc que de l'énergie condensée sous une forme particulière à laquelle on a donné le nom d'*énergie intra-atomique*.

Mais laissons la parole à l'auteur de ces observations.

« L'énergie intra-atomique, dit-il, constitue une force nouvelle probablement utilisable un jour, et entièrement différente de toutes celles que nous connaissons. Elle est l'origine des phénomènes dits radio-actifs.

« L'existence de l'énergie intra-atomique est révélée par les effets que produit la dissociation des atomes. Elle a pour caractères essentiels : son état de condensation très grand sous un volume très faible, la stabilité des équilibres qu'elle peut former, sa colossale grandeur immensément supérieure à celle de toutes les formes d'énergie connues. »

Il est facile de démontrer, par un calcul des plus simples, l'énormité de l'énergie en question. On sait que les corps radio-actifs émettent sans cesse dans l'espace des particules à une

vitesse très grande ; c'est ce bombardement continu qui est rendu visible dans le *spintharoscope*. Or, on a pu mesurer la vitesse des particules radio-actives ; elle varie, suivant le genre d'émission, de 100 000 kilomètres à la seconde à 300 000 kilomètres, vitesse de la lumière. Si l'on prend le chiffre le moins élevé, pour rester en dessous de la valeur réelle du résultat, rien n'est plus simple que de calculer l'énergie disponible dans un poids donné de matière, énergie qu'elle restituerait entièrement par la dissociation complète de ses atomes. En effet, d'après un des théorèmes fondamentaux de la mécanique, le travail engendré par un corps en mouvement est égal à la moitié du produit de sa masse par le carré de la vitesse.

Dans tous ces calculs, on fait abstraction du temps ; si on le fait intervenir, c'est alors que le problème se hérissé de difficultés. Le radium, spontanément radio-actif, dont la dissociation atomique est la plus rapide de celles observées, se dissocie si lentement qu'on ne constate pas de perte appréciable dans son poids après plusieurs années. Autrement dit, cette colossale énergie renfermée dans la matière brute, dont nous venons de donner une idée, est pour le moment inutilisable. Mais en sera-t-il toujours ainsi et n'arrivera-t-on pas un jour ou l'autre à provoquer la dissociation rapide de la matière et à capter l'énergie énorme enchaînée dans son sein ?

Il est permis de l'espérer et nous voyons maintenant surgir à nos yeux un moyen futur de réaliser ces vitesses colossales qu'exigeraient les communications interplanétaires.

\* \* \*

L'existence de cette énergie intra-atomique une fois admise et sa grandeur gigantesque démontrée, il nous resterait à étudier : 1° de quelle façon on pourra la libérer ; 2° de quelle manière on l'utilisera pour imprimer à des objets matériels les vitesses nécessaires à leur passage de la Terre sur les autres planètes.

Ici, nous nageons en plein inconnu. Bien des savants demeurent incrédules devant la perspective de l'utilisation pratique de l'énergie nouvelle. M. A. J. Balfour, dans son discours présidentiel du Congrès de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, ne disait-il pas :

« Ce prodigieux mécanisme paraît en dehors de nos intérêts immédiats. Nous vivons pour ainsi dire sur ses limites : il ne nous fait aucune promesse de valeur utilitaire. Il ne fera pas tourner nos moulins ; nous ne pouvons pas l'atteler à nos wagons. »

M. Gustave Le Bon tient un langage moins désespérant :

« Et ce n'est pas seulement au point de vue de la théorie pure,

qu'il est nécessaire d'approfondir l'étude des univers atomiques et des énergies colossales dont ils sont le siège. La science est à la veille, peut-être, de capter ces énergies dont on ne soupçonnait pas l'existence et de rendre ainsi inutile l'extraction de la houille. »

Dans un livre intéressant à plus d'un titre, *l'Inconnu et les problèmes psychiques*, M. Camille Flammarion a consacré deux chapitres typiques à deux catégories d'individus, les crédules et les incroyables. On constate avec stupeur, d'après de nombreux exemples tirés de l'histoire, que bien des savants, qui ont aujourd'hui leurs statues, se sont trompés grossièrement dans leurs prévisions et ont nié des faits et des conséquences qui nous paraissent aujourd'hui élémentaires. De même, l'excès contraire doit être évité, il ne faut être ni affirmatif ni négatif d'une façon absolue; nous croyons rester dans le juste milieu, comme nous avons tâché de le faire jusqu'ici, en émettant simplement l'opinion d'une *possibilité*.

En nous adressant aux incroyables, nous dirons : Depuis combien de siècles connaît-on l'eau et le combustible, charbon ou autre, qui sert à la vaporiser? Et depuis combien d'années seulement a-t-on réalisé la machine à vapeur?



La libération de l'énergie intra-atomique une fois résolue, par un procédé qu'il est encore impossible de prévoir, quelle est la machine qui pourra l'utiliser? Il est à remarquer que ce problème est intimement lié au précédent et il est probable que l'un et l'autre seront résolus en même temps. Aussi notre vue est-elle aussi bornée que dans le premier cas.

Il est impossible de prévoir le type de machine qui réalisera les vitesses énormes qui nous sont nécessaires, si l'on parvient à libérer l'énergie atomique pour la faire servir à notre industrie. Mais la force élastique de la vapeur d'eau était connue depuis longtemps, — Héron d'Alexandrie la montrait palpable dans son *éolipyle*, ce joujou précurseur, — et personne ne prévoyait la machine à vapeur, sa forme, les transformations du mouvement qu'elle peut donner.

Le jour où l'énergie intra-atomique disponible dans tous les matériaux remplacera la houille épuisable et bientôt épuisée, si ce jour vient jamais à luire, les machines varieront de types suivant qu'il s'agira de mouvoir lentement de lourdes masses ou d'imprimer de grandes vitesses à des masses plus légères.

Dans le problème des communications interplanétaires, c'est le second point qui est à considérer.



Faisons un parallèle entre le moteur à explosion actuel, — qui prend sa source d'énergie dans des combinaisons chimiques, où les atomes sont respectés, mais les molécules détruites pour donner naissance à des molécules nouvelles, — et la machine future qui puiserait sa provision d'énergie dans la dissociation des atomes (laquelle donne naissance à des produits de nature intermédiaire entre la matière et l'éther). Tout comme l'ancienne, la nouvelle machine aurait le rôle de transformer l'énergie (demi-produit de la masse des atomes dissociés par le carré de leur vitesse de projection) et de lui donner une nouvelle forme, où la masse serait augmentée au détriment de la vitesse réduite dans des proportions telles que le produit ci-dessus reste constant.

Il n'est pas nécessaire d'envisager, pour les communications interplanétaires, des vitesses égales à celles de la lumière ou des particules cathodiques. D'après ce que nous avons vu au début, une vitesse de 10 kilomètres par seconde suffirait pour atteindre la Lune dans un laps de temps raisonnable. Pour les communications interplanétaires proprement dites, il faudra disposer d'une vitesse de translation plus considérable, se chiffrant par centaines ou par milliers de kilomètres à la seconde, suivant la distance de la planète visée.

On peut envisager, par la décomposition atomique en un temps très petit, comparable à celui de la déflagration dans les bouches à feu, d'une quantité de matière inférieure à celle qu'il s'agit de véhiculer, la possibilité d'animer d'une vitesse suffisante, plusieurs milliers de fois supérieure à celle des projectiles actuels, des masses matérielles aussi considérables que l'est un train moderne de voyageurs (1).



Osons aborder en dernier lieu les communications interstellaires, c'est-à-dire avec les systèmes solaires voisins. Ici la vitesse des particules cathodiques, loin d'être trop considérable, devient insuffisante. Le train animé d'une vitesse de 100 000 kilomètres à la seconde mettrait *treize* années à atteindre  $\alpha$  du Centaure, l'étoile la plus voisine de nous. Quels passagers se résoudraient à une traversée de treize ans consécutifs à travers les espaces éthérés ?

Mais, en maintenant toujours constant le fameux produit de

(1) Ce serait un rapprochement des plus curieux, si ces hautes visées venaient à recevoir leur réalisation, d'obtenir par l'atome, système solaire en miniature d'après la théorie qui est le fondement de cet article, la communication entre les planètes du système solaire dont notre Terre est un des éléments. A l'appui des théories chères aux occultistes, ce serait un lien nouveau et grandiose entre le microcosme et le macrocosme.

la masse par le carré de la vitesse, ne pourrait-on, — dernière audace, — arriver à imprimer une vitesse supérieure à celle des particules cathodiques et même de la lumière en dissociant des masses d'un poids supérieur à celles qui sont destinées à être projetées ?

La machine qui réaliserait un tel rêve serait bien l'ultime cri de la perfection.

Il y a moins de deux ans, des spéculations semblables auraient passé pour de la pure fantaisie. Bien des personnes hésiteront à admettre la *possibilité* des conséquences que nous avançons. A celles-là, nous poserons comme excuse qu'il n'est pas défendu au savant de communier avec le poète à ses heures, de sortir du terre à terre des recherches patientes dans lesquelles il se consume dans les profondeurs de son laboratoire pour élever son âme vers des régions plus hautes et, quand il entrevoit dans la matière brutale une source d'énergie qui dépasse les bornes mêmes de l'imagination, avant même de se demander comment il parviendra à libérer cette énergie qui semble encore enchaînée pour toujours, de rêver pour elle des applications formidables, en rapport avec son immensité même.



Mais ne poussons pas trop loin nos folles prétentions. Abandonnons les conquêtes stellaires. Il est déjà bien beau d'entrevoir la réalisation possible, — ne fût-ce qu'avec une horde de doutes à la clé, — des communications interplanétaires. La *possibilité théorique* de ces voyages à travers l'espace, dont nous posions les nombreux points d'interrogation il y a deux ans, a depuis avancé d'un pas. Contentons-nous de ce fait et arrêtons-nous là. Si un pas nouveau se produit et supprime un deuxième doute, nous reviendrons à la charge. Et efforçons-nous d'oublier, pour ne pas trop ébranler l'édifice fragile de notre rêve, que des siècles s'écouleront peut-être avant que ce deuxième pas soit franchi.

On a écrit des pages et des pages sur les utopies sociales ; n'est-il pas permis d'en noircir quelques-unes sur les utopies scientifiques ?

Si les idées religieuses, sur lesquelles les peuples ont vécu pendant des milliers d'années, qui nous montrent en expectative la conquête du ciel divin à la fin de nos jours, ne sont que des chimères, si la conquête du ciel matériel doit être reléguée, elle aussi, au plan des chimères, il n'en est pas moins vrai que des flots d'encre ont coulé sur les questions théologiques. On nous pardonnera d'avoir écrit quelques lignes sur des chimères analogues.