

LA NOUVELLE

# NOUVELLE REVUE FRANÇAISE

LOUIS DE BROGLIE .. Albert Einstein  
 MARC BERNARD ..... Les Deux Coups  
 PIERRE OSTER ..... Muss immer der Morgen  
 NATHALIE SARRAUTE. Conversation et Sous-Conversation (*fin*)  
 F. G. LORCA ..... Le Public  
 HENRI THOMAS ..... La Nuit de Londres

## — DIMANCHE —

DAMOURÉ ZIKA ..... Journal de Route (II)

## — CHRONIQUES —

Thomas Mann, par JACQUES MERCANTON  
 Combat avec l'Ange, par MAURICE BLANCHOT  
 Audiberti et « Le Mal court », par JACQUES LEMARCHAND  
 Conjectures sur Giorgione (*fin*), par ANDRÉ BERNE-JOFFROY  
 Base et Sommet de la Poésie de Char, par GABRIEL BOUNOURE

## — NOTES —

par R. ABIRACHED, G. ANEX, J. BÉRAUD, D. FERNANDEZ,  
 G. GERMAIN, J. GROSJEAN, J. GUÉRIN, R. JUDRIN, O. DE LALAIN,  
 F. NOURISSIER, P. OSTER, A.-M. SCHMIDT, J. TEXCIER.

Les Essais. — *Tristes Tropiques*, de Claude Lévi-Strauss. — *Le Mariage de Proudhon*, de Daniel Halévy. — *Du Christ aux Juifs de Cour*, de Léon Poliakov. — *Histoire des Rose-Croix*, de Paul Arnold.

La Poésie. — *Visage Nuage*, de Pierre Emmanuel.

Le Roman. — *La Graine*, de Pierre Gascar. — *Le Pas du Fou*, de Dominique Aubier. — *Les Mauvais Sentiments*, de Marcel Moussy. — *Le Roi de Bergame*, de Willy de Spens.

Lettres Étrangères. — *The Future Poetry*, de Shri Aurobindo. — *Metello*, de Vasco Pratolini.

Les Spectacles. — Sur la Dénonciation, l'Aveu et l'Alibi. — Sur la Mort de Mistinguett.

Les Arts. — René Magritte.

La Musique. — *Beethoven et sa Famille*, d'E. et R. Sterba.

De Tout un Peu.

Les Revues, les Journaux. — Petits Faits vrais. — Un Poème de Supervielle.

Correspondance. — Problèmes de l'Algérie.

## — LE TEMPS, COMME IL PASSE —

ANDRÉ PIEYRE DE MANDIARGUES : *L'Espion des Pouilles*

MARCEL BÉALU : *No Man's Land*

RENÉ DE SOLIER : *Salvador Dali*

PAUL NEUHUYS : *Croquis*

## — TEXTES —

*Lettres à Armand Salacrou*, de MAX JACOB



REVUE MENSUELLE

## SOMMAIRE

LOUIS DE BROGLIE .....	Albert Einstein .....	193
MARC BERNARD .....	Les Deux Coups .....	214
PIERRE OSTER .....	Muss immer der Morgen .....	230
NATHALIE SARRAUTE .....	Conversation et Sous-Conversa- tion (fin) .....	233
F. G. LORCA .....	Le Public .....	245
HENRI THOMAS .....	La Nuit de Londres .....	262

### — DIMANCHE —

DAMOURÉ ZIKA .....	Journal de Route (II).....	277
--------------------	----------------------------	-----

### — CHRONIQUES —

MAURICE BLANCHOT .....	Combat avec l'Ange .....	288
GABRIEL BOUNOURE .....	Base et Sommet de la Poésie de Char .....	300
JACQUES MERCANTON .....	Thomas Mann .....	308
JACQUES LEMARCHAND .....	Audiberti et « Le Mal court ».....	315
ANDRÉ BERNE-JOFFROY .....	Conjectures sur Giorgione (fin)....	320

### — NOTES —

<b>Les Essais.</b> — <i>Tristes Tropiques</i> , de Claude Lévi-Strauss (par Robert Abirached).		
— <i>Le Mariage de Proudhon</i> , de Daniel Halévy (par Roger Judrin). — <i>Du Christ aux Juifs de Cour</i> , de Léon Poliakov (par Jean Grosjean). — <i>Histoire des Rose-Croix</i> , de Paul Arnold (par Albert-Marie Schmidt).....		
		326
<b>La Poésie.</b> — <i>Visage Nuage</i> , de Pierre Emmanuel (par Pierre Oster) .....		
		331
<b>Le Roman.</b> — <i>La Graine</i> , de Pierre Gascar (par Georges Anex). — <i>Le Pas du Fou</i> , de Dominique Aubier (par Roger Judrin). — <i>Les Mauvais Sentiments</i> , de Marcel Moussy (par François Nourissier). — <i>Le Roi de Bergame</i> , de Willy de Spens (par Odile de Lalain).....		
		333
<b>Lettres Étrangères.</b> — <i>The Future Poetry</i> , de Shri Aurobindo (par Gabriel Germain). — <i>Metello</i> , de Vasco Pratolini (par Dominique Fernandez).....		
		337
<b>Les Spectacles.</b> — Sur la Dénonciation, l'Aveu et l'Alibi (par François Nourissier). — Sur la Mort de Mistinguett (par Jean Texcier).....		
		341
<b>Les Arts.</b> — René Magritte (par Janine Béraud).....		
		347
<b>La Musique.</b> — <i>Beethoven et sa Famille</i> , d'E. et R. Sterba (par Dominique Fernandez) .....		
		348
<b>De Tout un Peu</b> .....		
		350
<b>Les Revues, les Journaux.</b> — Petits Faits vrais. — Un Poème de Supervielle..		
		353
<b>Correspondance.</b> — Problèmes de l'Algérie .....		
		357

### — LE TEMPS, COMME IL PASSE —

ANDRÉ PIEYRE DE MANDIARGUES.	L'Espion des Pouilles .....	360
PAUL NEUHUYS .....	Croquis .....	364
MARCEL BÉALU .....	No Mans' Land .....	366
RENÉ DE SOLIER .....	Salvador Dali .....	370

### — TEXTES —

MAX JACOB .....	Lettres à Armand Salacrou .....	373
-----------------	---------------------------------	-----

Les Rédacteurs en Chef, JEAN PAULHAN et MARCEL ARLAND, reçoivent le mercredi, de 17 à 19 heures. La Revue n'est pas responsable des manuscrits qui lui sont adressés. Pour tout changement d'adresse, prière d'adresser la dernière bande d'abonnement et la somme de 20 francs. Les auteurs non avisés dans un délai de trois mois de l'acceptation de leurs manuscrits peuvent les faire reprendre au bureau de la Revue, où ils restent à leur disposition pendant un an. Les manuscrits accompagnés des timbres nécessaires pour les frais de poste sont seuls retournés à leurs auteurs.

#### TARIF D'ABONNEMENT

<b>France et Union Française :</b>		<b>Étranger :</b>	
6 mois....	1.000 fr.	6 mois...	1.250 fr.
1 an.....	1.950 fr.	1 an.....	2.450 fr.

<b>Édition de luxe :</b>			
1 an .....	4.500 fr.	1 an.....	5.000 fr.

Les abonnements sont reçus au siège de la Revue.  
5, rue Sébastien-Bottin, Paris-VII\*. — Compte chèque postal PARIS 169-33

# BULLETIN DE FÉVRIER 1956

SUPPLÉMENT A LA NOUVELLE N. R. F.

DU 1<sup>er</sup> FÉVRIER 1956

N° 38



## PUBLICATIONS DU 15 AU 31 DÉCEMBRE 1955

(Renseignements bibliographiques.)

On trouvera ici tous les renseignements bibliographiques sur les ouvrages effectivement parus du 15 au 31 Décembre 1955.

### ŒUVRES COMPLÈTES

- MARTIN DU GARD Roger.** Œuvres Complètes. (Devenir ! — Jean Barois. — Les Thibault. — Vieille France. — Confiance africaine. — Le Testament du père Leleu. — La Gonfle. — Un Taciturne. — Notes sur André Gide.) Préface par Albert Camus. Souvenirs autobiographiques et littéraires (Texte inédit). — Jean Barois est accompagné d'un résumé de l'Affaire Dreyfus, par Jean-Bloch-Michel. 2 vol. in-16 double couronne, 3.016 p. Collection « Bibliothèque de la Pléiade ». Reliure pleine peau : chaque volume sous étui en matière plastique transparente. Les 2 vol. .... 6.000 fr.
- CLAUDEL Paul** ..... Œuvres Complètes, Tome IX. (Voir Rubrique "Théâtre".)

### ROMANS

- FOURRÉ Marcel** ..... **La Marraine du Sel.** 192 p., in-16 double couronne. Collection blanche ..... 500 fr.  
20 ex. num. pur fil Lafuma Navarre .. 1.500 fr.
- VILMORIN Louise de** ..... **Histoire d'aimer.** 152 p., in-16 double couronne. Collection blanche ..... 300 fr.  
10 ex. num. sur Hollande. . . 1.800 fr. (épuisé)  
80 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 850 fr.

## TRADUCTIONS

- MACKWORTH Cecily ..... **Les Ombres vertes du Printemps.** Trad. de l'anglais par Jean-Charles Pichon et Charles Prost. 256 p., in-16 double couronne. Collection « Du Monde Entier » ..... 650 fr.  
30 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 1.600 fr.
- WRIGHT Richard ..... **Le Transfuge.** Trad. de l'américain par Guy de Montlaur. 492 p., in-8° soleil. Collection « Du Monde Entier » ..... 1.200 fr.  
30 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 3.500 fr.

## THÉÂTRE

- CLAUDEL Paul..... **Théâtre, IV. L'Annonce faite à Marie.** (Versions de 1911, 1940 et 1944. Important appareil critique.) **Tome IX des Œuvres Complètes de Paul Claudel.** Textes et notes établis par Robert Mallet, sous la direction de l'auteur. 50 ex. sur vélin d'Arches. 4.500 fr. (épuisé)  
150 ex. vél. pur fil Lafuma Navarre.. 2.950 fr.  
1.300 ex. sur vergé des Papeteries Navarre de Voiron ..... 1.750 fr.

## DOCUMENTS

## TRADUCTIONS

- SINGER Kurt ..... **Les Espions du Siècle.** Trad. de l'américain par Pierre Frédéric. 312 p., in-8° soleil. Collection « L'air du Temps » .. 650 fr.

## PHILOSOPHIE

## TRADUCTIONS

- Trois Contemporains (Héraclite. — Parménide. — Empédocle).** Traduction nouvelle et intégrale, avec notices, par Yves Battistini. 208 p., in-16 double couronne. Collection « Les Essais » ... 550 fr.
- SCHELER Max ..... **Le Formalisme en Éthique et l'Éthique matériale des Valeurs.** Essai nouveau pour fonder un Personnalisme éthique. Traduit de l'allemand par Maurice de Gandillac. Avertissement du Traducteur. Deux Avant-Propos de l'Auteur. (1921-1926.) Glossaire. Index nominum. Index rerum. 640 p., in-8° carré. Collection « Bibliothèque de Philosophie » ..... 1.700 fr.

## SÉRIE NOIRE

- WHITE Lionel ..... **Les Voraces.** Trad. de l'américain par Henri Robillot et Bruno Martin.
- DOMINIQUE A. L. .... **Le Gorille se mange froid.**  
Chacun de ces deux volumes..... 220 fr.

# PUBLICATIONS

## DU 1<sup>er</sup> AU 15 JANVIER 1956

(Renseignements bibliographiques.)

On trouvera ici tous les renseignements bibliographiques sur les ouvrages effectivement parus du 1<sup>er</sup> au 15 janvier 1956.

### ROMANS

- BOSCO Henri** ..... **Les Balesta.** 360 p., in-8° soleil. Collection blanche ..... 750 fr.  
 30 ex. num. sur Hollande. .... 3.500 fr.  
 150 ex. num. pur fil Lafuma Navarre .. 1.800 fr.
- DEVAULX Noël** ..... **Bal chez Alféoni.** 203 p., in-16 double couronne. Collection blanche ..... 500 fr.  
 20 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 1.500 fr.

### TRADUCTIONS

- FAULKNER William** ..... **Descends, Moïse.** Trad. de l'américain par R. N. Raimbault. 320 p., in-8° soleil. Collection « Du Monde Entier ». 650 fr.  
 70 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 1.800 fr.
- GREEN Henry** ..... **Rien.** Trad. de l'anglais par J. Robert Vidal. 288 p., in-16 double couronne. Collection « Du Monde Entier » ..... 650 fr.  
 35 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 1.800 fr.

### VOYAGES - ESSAIS - DOCUMENTS

- GHEERBRANT Alain** ..... **Congo noir et blanc.** 248 p., in-16 double couronne, hors série, 8 documents simili hors texte ..... 600 fr.  
 50 ex. num. pur fil Lafuma Navarre ... 2.000 fr.

### SÉRIE NOIRE

- GOODIS David** ..... **Sans espoir de retour.** Trad. de l'américain par Henri Robillot.
- AUDETT Blackie**..... **Pedigree maison.** Trad. de l'américain par J. Hérisson.
- WERRY Richard R.**..... **Sur un lit de cactus.** Trad. de l'américain par Hélène Hécat.  
 Chacun de ces trois volumes ..... 220 fr.

## ÉCHOS - PROJETS

Un événement en librairie :

Le 15 février 1956, paraît en librairie le premier volume de l'*Encyclopédie de la Pléiade*, dirigée par Raymond Queneau.

Les lecteurs du Bulletin ont déjà eu connaissance de la nature et de l'originalité de conception de cette entreprise. La *Présentation de l'Encyclopédie*, accompagnée de son plan général, est déjà entre leurs mains.

Ce premier volume, Tome I de l'*Histoire des Littératures*, est consacré aux littératures les plus anciennes, orales et orientales.

Précédé d'une Préface de Raymond Queneau, l'ouvrage comporte les grandes divisions suivantes : *Genèse des Littératures, Ancien Orient, Antiquité classique, Orient*

préislamique, Chrétienté orientale, Islam, Inde, Haute Asie, Extrême Orient, Les Iles, Continents retrouvés.

Il est complété par des diagrammes comparatifs, un glossaire, deux index, deux tables (alphabétique et analytique) et 25 cartes.

Dans ce volume, soixante-quatre littératures sont étudiées et analysées. Quarante-huit collaborateurs ont travaillé, certains depuis une quinzaine d'années, à sa rédaction et à sa mise au point.

● Le Prix Sully-Olivier de Serres (Section des Sciences sociales agricoles) a été attribué à l'unanimité, le 16 janvier, à M<sup>me</sup> Mariel Jean-Brunhes Delamarre et à M. André Haudricourt pour leur ouvrage : **L'Homme et la Charrue à travers le Monde**, publié dans la collection « Géographie Humaine ».

● Le Livre et la Scène.

Du 2 au 17 février, une tournée Karsenty donnera des représentations des **Cyclones**, de Jules Roy, à Genève, Lausanne, Lyon et Besançon, avec l'auteur dans l'un des principaux rôles. Du 2 février au 13 mars, ces représentations se poursuivront, mais sans le concours de l'auteur, à Mulhouse, Nancy, et en Belgique.

Une autre tournée Karsenty donnera **Port-Royal**, d'Henry de Montherlant, à Lille, Metz, Nancy, Strasbourg, Besançon, Dijon et Lyon, du 24 février au 8 mars.

Quant à la représentation de **Port-Royal** à Cologne, elle est définitivement fixée au 18 février.

● Le Livre et la Radio.

A l'occasion du cinquième anniversaire de la mort d'André Gide et du premier anniversaire de celle de Paul Claudel, la Radiodiffusion française, en février prochain, consacrerà à chacun d'eux une émission dont elle a confié conjointement la présentation à Jean Amrouche et Robert Mallet.

● Le Livre et l'Écran.

Le roman de René Lefèvre : **Rue des Prairies**, va être porté au cinéma.

Un court métrage passe actuellement sur les écrans : **Un Jeudi à Paris**, mis en scène par Pierre Goût. Le texte du commentaire est de Pierre Gascar, l'inspiration du film (qui traite de l'enfance malheureuse) étant proche de celle de **La Graine**.

● Le Livre et les Censures.

Jean Santeuil, de Proust (qui vient d'être traduit en anglais), a été inscrit, par la censure irlandaise, au nombre des livres interdits pour indécence et obscénité.

En revanche, les autorités danoises ont décidé que le **Journal du Voleur**, de Jean Genet, ne donnerait pas lieu à poursuite.

● Autocritique.

Par erreur, le Bulletin de décembre a indiqué que, dans le Tome II des **Œuvres de Gérard de Nerval** (« Bibliothèque de la Pléiade »), figurerait le **Voyage en Grèce** : c'est, bien entendu, **Voyage en Orient** qu'il fallait lire.

● Dans la « Bibliothèque des Idées », paraîtra en février **La Carrière de Jean Racine**, par Raymond Picard : un Racine imprévu, engagé dans son époque et oubliant de créer pour mieux assurer son ascension sociale.

● **Les Quatre Éléments**, de Luc Estang, paraîtront en février : sorte de « cosmologie poétique », complétée par une suite : **Prise du Temps**, et par **Le Mystère approuvé**, qui ne se trouvait plus en librairie depuis longtemps... Et les tragédies ? Leur rôle dans cette étonnante carrière pose sans cesse à Raymond Picard le problème de la condition de la littérature.

● Pour paraître en février, entre autres, **La Blessure**, de Pierre Moinot ; — et quatre grandes œuvres posthumes : le deuxième roman traduit en français d'Hermann Broch : **Les Somnambules** ; — la traduction en vers des **Bucoliques** de Virgile, par Valéry ; — **Le Crépuscule des Vieux**, de Bernanos ; — enfin des textes inédits de Saint-Exupéry, recueillis et présentés par Claude Reynal sous le titre : **Un Sens à la Vie**.

LA NOUVELLE  
NOUVELLE  
*REVUE FRANÇAISE*

---

---

LE DUALISME DES ONDES  
ET DES CORPUSCULES  
DANS L'ŒUVRE D'ALBERT EINSTEIN

Ce que je voudrais faire pour évoquer une dernière fois cette haute figure de la science contemporaine, c'est détacher de l'ensemble de l'œuvre d'Einstein une partie qui n'est pas la plus connue du grand public, mais qui porte sur un des problèmes les plus importants de la Physique du xx<sup>e</sup> siècle, problème qui a été et qui reste encore une des grandes énigmes de la science : le dualisme dans le monde physique des ondes et des corpuscules.

Si je me suis décidé à exposer ici cet aspect particulier de l'œuvre d'Einstein, c'est parce qu'il a toujours attiré particulièrement mon attention et qu'il a été naguère à l'origine de mes propres recherches. Il m'arrivera donc, au cours de cet exposé, d'abandonner le ton impersonnel et de rappeler des travaux ou des souvenirs personnels. J'espère que le lecteur m'en excusera en remarquant que cela m'a permis de donner à un exposé nécessairement fort abstrait une allure un peu plus

vivante et, en puisant dans ma mémoire et en rassemblant des textes épars, d'apporter une contribution plus intéressante à l'histoire du problème qui a constitué la plus grande crise de la Physique de notre temps.

Avant de parler des mémorables travaux d'Einstein sur l'effet photoélectrique et les quanta de lumière, il est nécessaire de rappeler rapidement pour quelles raisons les propriétés de la lumière avaient été interprétées alternativement au cours des siècles précédents par des hypothèses corpusculaires et par des hypothèses ondulatoires.

L'idée que la lumière est constituée de grains en mouvement rapide avait été familière aux penseurs de l'Antiquité, pour lesquels les hypothèses du type atomique avaient toujours possédé un grand attrait. N'était-il pas d'ailleurs bien naturel de concevoir une source lumineuse comme projetant autour d'elle en tous sens des corpuscules qui, une fois émis, se déplaceraient en ligne droite dans le vide et les milieux homogènes, leurs trajectoires rectilignes matérialisant alors l'idée de « rayon de lumière » qu'imposait l'observation la plus superficielle ? Pouvait-on éviter de comparer la réflexion de la lumière sur un miroir au rebondissement élastique de corpuscules sur un obstacle ? Presque instinctivement, ces images s'imposèrent à l'esprit de ceux qui, pendant de longs siècles, observèrent constamment autour d'eux les phénomènes de l'optique sans savoir en faire une étude méthodique et véritablement scientifique.

C'est au XVII<sup>e</sup> siècle, au moment où toutes les branches de la science moderne commençaient à se développer, que débuta l'étude scientifique de la Lumière. Entre 1620 et 1670, les découvertes s'accumulèrent : découverte des lois quantitatives de la réflexion et de la réfraction par Snell et par Descartes, observation de la



double réfraction du spath d'Islande par Bartholin, première description de certains phénomènes de diffraction par Grimaldi, découverte par Newton de la décomposition spectrale de la lumière blanche par le prisme et des anneaux colorés des lames minces... Tous ces remarquables progrès des connaissances scientifiques sur la lumière ne pouvaient pas ne pas donner naissance à un grand mouvement d'idées. Aussi ne doit-on pas s'étonner qu'aient paru, dans le demi-siècle qui suivit, deux ouvrages fondamentaux qui sont restés classiques dans l'histoire de l'optique : le *Traité de la Lumière*, de Christian Huyghens, et le *Traité d'optique*, d'Isaac Newton.

Dans ces deux livres que, malgré tous les progrès effectués par la science depuis deux siècles, on ne saurait relire aujourd'hui sans le plus vif intérêt et la plus grande admiration, on voit pour la première fois s'opposer d'une façon nette l'hypothèse des ondes lumineuses et celle des corpuscules de lumière. Huyghens, esprit d'une remarquable clarté, auteur de grandes découvertes théoriques et pratiques dans le domaine de la Mécanique, développe, sous une forme géométrique qui est restée classique, l'idée que la lumière est formée d'ondes en propagation dans un milieu subtil, l'éther, qui imprégnerait tous les corps matériels et qui remplirait ce que nous appelons le vide. Par des raisonnements qui figurent encore aujourd'hui dans nos traités de Physique, il en tire les lois de la réflexion et de la réfraction, la description de la propagation de la lumière dans les milieux anisotropes et l'interprétation de la double réfraction dans les cristaux comme le spath. Cette œuvre remarquable, peut-être mal comprise de ses contemporains, restait incomplète sur des points importants puisque, par exemple, elle n'expliquait pas clairement la propagation rectiligne de la lumière dans les milieux isotropes sous forme de rayons, mais elle

constituait la pierre d'attente sur laquelle allait s'appuyer, un siècle et demi plus tard, l'œuvre géniale de Fresnel.

Quant au livre de Newton, un peu postérieur en date, il est assez différent. S'il contient de pénétrantes et minutieuses analyses des découvertes expérimentales de son auteur, il ne se prononce pas très nettement sur la nature de la lumière, mais on sent, en le lisant, que Newton penche vers la conception granulaire de la lumière, et que pour lui un rayon lumineux est essentiellement la trajectoire d'un corpuscule. Mais l'esprit puissant de Newton ne pouvait pas ne pas apercevoir que le phénomène de la coloration des lames minces qu'il avait découvert et qui porte son nom (les anneaux de Newton) impliquait l'existence dans la lumière d'un élément de périodicité dont l'image simpliste des corpuscules de lumière indépendants ne pouvait rendre compte. C'est pourquoi, dans son *Traité de la Lumière*, Newton a esquissé cette remarquable « Théorie des Accès » d'après laquelle les corpuscules de lumière seraient accompagnés, au moins dans leur passage à travers la matière, par des ondulations qui réagiraient sur leur mouvement et les feraient passer périodiquement par des accès de facile transmission et des accès de facile réflexion : l'espace parcouru par le corpuscule entre deux accès de même nature permettait à Newton de définir une « longueur d'accès » qui était étroitement apparentée à ce que Fresnel devait plus tard appeler la « longueur d'onde » d'une lumière monochromatique. Ainsi le savant génial qui avait découvert l'analyse infinitésimale et la gravitation universelle était parvenu à concevoir une théorie mixte de la lumière où, tout en conservant l'idée de grains de lumière décrivant des trajectoires, on lui associait l'idée d'une onde en propagation qui accompagnerait le mouvement des corpuscules et serait capable de

réagir sur lui. Admirable idée, véritable préfiguration de la future Mécanique ondulatoire, mais qui, venue prématurément dans l'histoire de la science, ne fut pas développée et tomba dans l'oubli.

Le XVIII<sup>e</sup> siècle n'a guère contribué aux progrès de l'optique, ni du côté des connaissances expérimentales, ni du côté des interprétations théoriques. Mais le début du XIX<sup>e</sup> siècle a été marqué par la découverte de nombreux phénomènes nouveaux (les interférences par Young, la polarisation par Malus, etc.) et par le fulgurant succès de la théorie ondulatoire de la lumière. On sait que ce succès reste pour toujours attaché au grand nom de notre compatriote Augustin Fresnel. La carrière scientifique de Fresnel, émaillée d'incidents divers, sa grandiose œuvre scientifique ont été trop souvent évoquées pour qu'il soit utile d'y insister ici. Rappelons en deux mots que Fresnel, reprenant les idées de Huyghens avec l'aide de moyens mathématiques beaucoup plus étendus que ceux dont disposait cent cinquante ans auparavant son précurseur hollandais, a montré comment la conception des ondulations lumineuses permet d'expliquer non seulement la propagation rectiligne de la lumière, mais tout l'ensemble des phénomènes d'interférences et de diffraction, jusque dans leurs aspects les plus inattendus. Rappelons aussi que, dans la deuxième partie de son œuvre, Fresnel, introduisant l'hypothèse nouvelle de la transversalité des vibrations lumineuses pour traduire l'existence de la polarisation, a pu développer, d'une manière beaucoup plus approfondie que n'avait pu le faire Huyghens, la théorie de la propagation de la lumière dans les milieux anisotropes et constituer ainsi cette admirable optique cristalline que l'on trouve exposée, presque sans modification, dans nos traités les plus modernes. Les succès accumulés de la théorie ondulatoire, la façon dont elle a permis de prévoir dans tous leurs détails les phéno-

mènes les plus fins de l'optique physique, la confirmation apportée vers 1850 à la théorie des ondes par les mesures comparatives des vitesses de propagation de la lumière dans l'air et dans les milieux réfringents assurèrent aux conceptions de Fresnel une victoire qui parut définitive. Un peu plus tard vint Maxwell qui, en considérant les radiations lumineuses comme des perturbations électromagnétiques ondulatoires appartenant à un petit intervalle de longueur d'onde, fit entrer toute l'optique comme un chapitre particulier dans le vaste ensemble de la théorie électromagnétique.

Sans entrer dans le détail de tous ces beaux développements de la Physique théorique du siècle dernier, cherchons à faire le point de la vision du monde physique qui en résultait. Tout d'abord, toute idée de « grain » se trouvait expulsée de la théorie de la Lumière : celle-ci prenait la forme d'une « théorie du champ », où le rayonnement était représenté par une répartition continue dans l'espace de grandeurs évoluant continûment au cours du temps sans qu'il fût possible de distinguer, dans les domaines spatiaux au sein desquels évoluait le champ lumineux, de très petites régions singulières où le champ serait très fortement concentré et qui fourniraient une image du type corpusculaire. Ce caractère à la fois continu et ondulatoire de la lumière se trouvait prendre une forme très précise dans la théorie de Maxwell, où le champ lumineux venait se confondre avec un certain type de champ électromagnétique.

L'antagonisme des conceptions de corpuscules et d'onde, de grain et de champ, entre lesquelles s'étaient partagées les préférences des physiciens antérieurs, était-il résolu au définitif profit des ondes et des champs ? La profonde pensée de Newton envisageant la nécessité de conserver le dualisme des ondes et des corpuscules et d'en opérer une synthèse était-elle donc périmée ? On pouvait le croire si l'on attachait uniquement son

attention sur l'Optique et la théorie des rayonnements. Mais déjà les « grains » prenaient leur revanche dans un autre domaine. Car, au moment même où la continuité et la notion de champ l'emportaient pour la représentation du rayonnement, le caractère atomique de la matière et de l'électricité s'imposait aux physiciens et l'existence de ces petits grains d'électricité que nous appelons « électrons » leur devenait familière. Il fallait donc reconstruire la théorie électromagnétique en y introduisant la matière sous la forme de petites « sources » du champ ayant un aspect corpusculaire. C'est ce que firent H. A. Lorentz et ses continuateurs : dans leurs théories, on voyait reparaître la dualité des ondes et des corpuscules, des grains et des champs, mais pour ainsi dire dans des domaines séparés. La continuité semblait régner dans le domaine du champ électromagnétique et du rayonnement, tandis que la discontinuité granulaire s'introduisait, par ailleurs et assez arbitrairement, pour représenter l'existence certaine des sources quasi ponctuelles du champ électromagnétique liées à la matière électrisée. Cette dissymétrie donnait à la doctrine de Lorentz sur les électrons quelque chose qui n'était pas satisfaisant, malgré la beauté du formalisme et le succès remarquable de certaines des prévisions obtenues. Si la dualité des ondes et des corpuscules paraissait expulsée depuis Fresnel de la théorie de la lumière par suite du triomphe de la conception exclusivement ondulatoire, on ne pouvait pas dire qu'il en était de même dans l'ensemble de notre représentation du monde physique.

D'ailleurs, pour ceux qui connaissaient bien l'histoire des sciences, il y avait une autre raison, un peu oubliée sans doute, de penser qu'il existait une liaison cachée entre les concepts d'onde et de corpuscule dont ne rendait pas compte la Physique de 1900. Je fais allusion ici à cette belle théorie de Mécanique analytique qui fut

développée, il y a quelque cent vingt ans, par Hamilton et par Jacobi, et qui fait correspondre à un ensemble de mouvements de corpuscules dans un champ de force donnée la propagation d'une onde dans cette région de l'espace à l'approximation de l'Optique géométrique. Cette saisissante image permettait d'identifier les trajectoires des corpuscules associés à l'onde aux « rayons » de cette onde définis par l'optique géométrique comme les courbes orthogonales aux surfaces d'égale phase. Ainsi était apparue une correspondance d'une nature très profonde, quoique limitée, il est vrai, au domaine de validité de l'optique géométrique, entre le mouvement d'un corpuscule et la propagation d'une onde, et je pense que l'importance du lien ainsi établi ne saurait être surestimée... Mais, à l'époque où écrivaient Hamilton et Jacobi, et dans la période qui suivit, aucun sens physique précis n'avait été donné à cette représentation et l'onde introduite par leur théorie avait été considérée comme une onde fictive, simple artifice mathématique permettant de se représenter simultanément tout un ensemble de trajectoires possibles. La précieuse indication que le formalisme d'Hamilton-Jacobi pouvait fournir sur la véritable nature du dualisme onde-corpuscule avait été méconnue par les savants du XIX<sup>e</sup> siècle, habitués, nous l'avons vu plus haut, à employer dans des domaines séparés les notions d'onde et de corpuscule.

Mais bientôt, dans le domaine même du rayonnement d'où il paraissait exclu à jamais, cet étrange dualisme allait réapparaître sous une forme aussi inattendue qu'inquiétante pour les théoriciens.

\*  
\* \*

1905 ! Pendant cette année cruciale dans l'histoire de la Physique, par un double coup de maître dont il n'existe sans doute pas d'autre exemple dans l'histoire

de la Science, Albert Einstein, alors jeune employé de vingt-six ans à l'Office des Brevets de Berne, introduit coup sur coup dans la théorie physique deux idées fondamentales qui vont entièrement changer le cours de son évolution : celle de la Relativité de l'espace et du temps et celle des quanta de lumière. Je n'insisterai pas ici sur la théorie de la Relativité et sur ses prodigieuses conséquences, car je veux concentrer toute mon attention sur les parties de l'œuvre d'Einstein qui ont trait directement au dualisme des ondes et des corpuscules.

En 1887, Hertz avait découvert l'effet photoélectrique, remarquable phénomène consistant essentiellement dans l'expulsion d'un électron par un métal lorsque celui-ci est frappé par un rayonnement. Les lois empiriques de ce phénomène font intervenir d'une façon déterminante la fréquence du rayonnement incident, qui se trouve ainsi jouer dans cette affaire un rôle inattendu que les idées alors régnantes sur la nature de la lumière et les interactions entre la matière et le rayonnement étaient totalement incapables d'expliquer. Pendant plus de quinze ans, les physiciens avaient dû, sans d'ailleurs, semble-t-il, s'en préoccuper beaucoup, se contenter de constater cette difficulté sans la résoudre.

Mais pendant ces quinze années un événement inattendu s'était produit dans l'évolution de la Physique théorique. Le problème du « rayonnement noir » préoccupait alors les physiciens : la loi expérimentale donnant la répartition spectrale de l'énergie dans le rayonnement en équilibre thermique avec la matière avait une forme que les conceptions théoriques de l'époque ne permettaient pas d'interpréter. Pour sortir de cette situation difficile, Max Planck avait, en 1900, essayé d'un remède héroïque ; il avait introduit dans la théorie du rayonnement noir un élément tout nouveau, tout à

fait inconnu de la Physique classique : le « quantum d'action », c'est-à-dire la constante  $h$  qui porte son nom. En supposant qu'il existe dans la matière des électrons susceptibles d'osciller harmoniquement avec une fréquence  $\nu$  autour d'une position d'équilibre, Planck admet que ces électrons ne peuvent donner ou emprunter de l'énergie aux composantes du rayonnement ambiant, avec lesquelles ils sont en résonance, que sous la forme de quantités finies égales à  $h\nu$  : en d'autres termes, le rayonnement ne peut échanger de l'énergie avec les oscillateurs électroniques de même fréquence que sous la forme de grains de valeur  $h\nu$ . Moyennant cette supposition hardie, Planck parvient à retrouver très exactement la loi empirique du rayonnement noir, pierre d'achoppement des théories antérieures. Mais ce brillant succès avait des aspects inquiétants : admettre que l'énergie radiante ne peut être émise et absorbée que par grains, n'est-ce pas implicitement reconnaître que, dans une onde lumineuse, l'énergie n'est pas répandue d'une façon continue, mais qu'elle est concentrée sous forme de grains, de corpuscules de lumière ? Planck reculait devant une conséquence aussi révolutionnaire de ses propres idées et, craignant qu'elle ne remette en question la structure ondulatoire de la lumière qui paraissait si parfaitement décrite par les théories de Fresnel et de Maxwell, il cherchait à l'éviter à l'aide de conceptions assez bâtarde.

Albert Einstein avait alors l'ardeur de la jeunesse et ne se laissa pas arrêter par de tels scrupules. Hardiment, dans son mémoire de 1905, il postule que, dans tout rayonnement de fréquence  $\nu$ , l'énergie est concentrée localement sous forme de grains de contenu énergétique égal à  $h\nu$ . Il leur donne alors le nom de « quanta de lumière », qui fut plus tard remplacé, vous le savez, par celui de « photon ». Analysant alors de la façon la plus simple, à l'aide de cette audacieuse hypothèse,



l'échange d'énergie entre lumière et électron qui se produit dans l'effet photoélectrique, Einstein en déduit, par un raisonnement qui peut tenir en deux lignes, la loi fondamentale de ce phénomène, cette loi qui, malgré sa simplicité, avait jusque-là défié les efforts de tous les théoriciens. Cette extraordinaire réussite, que seule l'hypothèse des quanta de lumière avait rendue possible, réinstallait les corpuscules dans la structure de la lumière et posait à nouveau, sous une forme particulièrement aiguë et peu compréhensible, la question du dualisme des ondes et des corpuscules. Comme il ne pouvait être question d'abandonner la théorie ondulatoire de la lumière après le succès des idées de Fresnel et de Maxwell et après les interprétations si minutieusement contrôlées qu'elle seule avait pu fournir de tout l'ensemble des phénomènes de l'Optique physique, il fallait donc en revenir de quelque manière à une théorie synthétique réunissant ondes et corpuscules et sans doute un peu analogue à la théorie des Accès de Newton. Remettant tout en question quant à la nature de la lumière, le génial petit mémoire d'Einstein était comme un coup de tonnerre dans un ciel presque serein, et la crise qu'il a ouverte, un demi-siècle plus tard, n'est pas terminée. L'importance de la révolution qu'Einstein introduisait ainsi en Physique théorique ne le cédait en rien à celle qu'allait accomplir quelques mois plus tard son premier grand mémoire sur la Relativité. Les juges scientifiques de Stockholm ne s'y sont pas trompés, eux qui décernèrent, en 1922, le prix Nobel de Physique à Albert Einstein, non pas pour avoir découvert la théorie de la Relativité, mais pour avoir su interpréter la loi de l'effet photoélectrique.

Dans les dix années qui suivirent 1905, tout en publiant de nombreuses autres recherches sur la Relativité, les fluctuations et le mouvement brownien, Einstein est revenu plusieurs fois, dans de courts

mémoires toujours d'une portée très profonde, sur la question des quanta de lumière. En étudiant l'équilibre thermique des molécules d'un gaz et du rayonnement noir dans une enceinte à température uniforme, il a montré que les photons d'énergie  $h\nu$  doivent posséder une quantité de mouvement  $\frac{h\nu}{c}$  ( $c$  étant la vitesse de la lumière dans le vide) et qu'un atome qui émet un photon subit un effet de recul. Cette analyse et d'autres analogues, sur lesquelles, quelques années plus tard, je devais beaucoup réfléchir, montre le lien étroit et profond qui existe entre les deux grandes découvertes d'Einstein : la Relativité et les quanta de lumière. Sans les idées de la théorie de la Relativité et, en particulier, sans la loi relativiste de la composition des vitesses et les formules de la Dynamique correspondante, il serait impossible de comprendre les propriétés des quanta de lumière. Le photon ne pouvait trouver sa place que dans une Physique relativiste.

Un autre résultat, fort curieux, établi par Einstein, est relatif aux fluctuations d'énergie dans le rayonnement noir. Admettant, conformément à l'expérience, que la densité moyenne de l'énergie est donnée par la formule de Planck et appliquant la formule générale qui, d'après la thermodynamique statistique, doit donner les fluctuations autour de cette densité moyenne, il montre que leur expression se divise en deux termes, dont l'un traduit la structure corpusculaire du rayonnement, tandis que l'autre reflète sa nature ondulatoire. Résultat remarquable où se manifeste d'une manière frappante le dualisme des ondes et des corpuscules en ce qui concerne le rayonnement et qui devait aussi faire bientôt l'objet de mes méditations.

Mais les idées d'Einstein sur les quanta de lumière, malgré leur succès pour l'interprétation de l'effet photo-électrique et malgré les recoupements qui permettaient

de les étayer, n'avaient pas été sans soulever de vives protestations. Des savants illustres tels que Lorentz et Planck lui-même, l'inventeur des quanta, ne pouvaient se résoudre à modifier les idées fondamentales de la théorie ondulatoire et électromagnétique de la lumière et ils multipliaient les objections. Ils n'avaient point de peine à montrer, sur des exemples divers, combien il était difficile de concilier la conception des ondulations lumineuses avec celle des grains de lumière, l'explication ondulatoire si bien vérifiée des phénomènes d'interférences et de diffraction avec l'interprétation einsteinienne de l'effet photoélectrique. Les difficultés qu'ils signalaient étaient très réelles, mais elles ne faisaient que souligner l'importance de la crise qui se manifestait dans la théorie de la lumière sans en apporter la solution. Les interférences et la diffraction existent, mais l'effet photoélectrique, lui aussi, existe : allait-on être obligé, pour la première fois dans l'histoire de la Physique, de renoncer à donner une interprétation rationnelle unique de tous les phénomènes de l'Optique ou parviendrait-on finalement à trouver un point de vue synthétique impérieusement réclamé par notre besoin de comprendre ?

Cependant Einstein répondait aux critiques en défendant avec beaucoup de force et de finesse ses idées sur les quanta de lumière. En préparant cette notice, j'ai relu l'article qu'il publia dans la *Physikalische Zeitschrift*, en 1909, sous le titre : « Exposé des idées actuelles sur la théorie de la lumière. » Ce remarquable exposé est encore bien instructif à relire aujourd'hui et je voudrais en citer ici quelques passages. Insistant sur le lien profond, que j'ai déjà signalé plus haut, existant entre la conception des grains de lumière et les idées de base de la théorie de la Relativité, il rappelle que celle-ci conduit à nier l'existence de l'éther et ajoute : « Cela veut dire que l'on ne peut arriver à quelque chose de satisfaisant

que si l'on renonce à l'idée d'éther, le champ électromagnétique constituant la lumière n'apparaissant plus comme l'état d'un milieu hypothétique, *mais comme une construction sui generis sortant de la source et analogue à une émission*<sup>1</sup>.» Introduisant des considérations relativistes, Einstein montre que l'émission doit s'accompagner d'une variation de la masse de la source, et il en conclut : « La théorie de la Relativité a donc à ce point changé nos idées sur la lumière qu'elle ne nous apparaît plus comme l'ondulation d'un milieu, mais comme quelque chose qui est emprunté à la matière même du corps émissif, ce qui nous rapproche de la théorie corpusculaire de la lumière. » Puis il développe les raisons qui lui paraissent militer en faveur de l'existence des quanta de lumière : il cite notamment le fait que, lorsqu'un électron, en venant frapper une anticathode, produit l'émission d'un rayonnement X, ce rayonnement est capable de produire dans la matière, à une certaine distance de l'anticathode, la mise en mouvement d'un électron secondaire, comme si l'énergie perdue sous forme de radiation par le premier électron s'était transportée en bloc, comme un corpuscule, depuis ce premier électron jusqu'au second. Il fait alors une remarque dont on ne saurait surestimer l'intérêt en écrivant : « (Dans la théorie électromagnétique), le phénomène élémentaire de l'émission lumineuse a un caractère irréversible, ce qui est, je crois, faux. A ce point de vue, la théorie (corpusculaire) de Newton doit s'approcher davantage de la vérité parce que l'énergie d'une particule lumineuse ne s'épanouit pas indéfiniment dans l'espace, mais peut se retrouver tout entière disponible là où elle est absorbée. » Après avoir rappelé ses travaux sur les fluctuations dans le rayonnement noir, Einstein termine par la remarquable

1. Émission au sens de la théorie de l'émission de Newton. C'est nous qui avons souligné la fin du texte.

# ATLAS AÉRIEN

Tome I

## ALPES - VALLÉE DU RHONE PROVENCE - CORSE

par PIERRE DEFFONTAINES et  
MARIEL JEAN-BRUNHES DELAMARRE

Cartes de JACQUES BERTIN.

●

*Grâce à l'avion et à la photographie aérienne, l'homme a modifié totalement sa vision de la terre, qui apparaît alors comme une nouvelle planète. Notre ATLAS AÉRIEN est un précurseur pour LA FRANCE, dont il apporte la révélation « pays » par « pays », c'est-à-dire par unité de paysage.*

P. D. et M. J.-B. D.

●

Ce premier tome débute par une *Introduction générale* (Nouvelles Visions de la Terre par l'Avion) et une *Présentation* de chacune des quatre régions survolées. Le corps du volume contient 209 photographies reproduites en simili, 5 cartes pleine page et un index général des noms géographiques cités. Chaque photographie est située avec son orientation sur les cartes de Jacques Bertin, cartes « en relief » qui sont aussi une des originalités de l'Atlas.

Chaque planche photographique — c'est là l'une des caractéristiques essentielles de notre travail d'investigation — est accompagnée non pas d'une simple légende, mais d'un commentaire qui éclaire encore ces nouvelles visions de la terre et, suivant le site, n'en laisse dans l'ombre aucun aspect : géographique, géologique, historique, social, démographique, etc., — et qui constitue chaque fois un exposé substantiel de Géographie Humaine.

●

Les quatre grandes divisions de l'ouvrage sont les suivantes : Les Alpes, Château d'Eau et Source d'Énergie ; — La Vallée du Rhône, grande Porte de la Méditerranée ; — La Provence, première Façade méditerranéenne du Monde ; — La Corse, une Montagne dans la mer.

●

Un volume de 192 pages sur papier couché, au format 21 x 27. Reliure pleine toile. Jaquette vernie 4 couleurs, sous cristal. . . . . 2.500 fr.

●

Le Tome II, en préparation, comprendra :  
**LA BRETAGNE - LE VAL DE LOIRE**

●

L'ATLAS AÉRIEN (FRANCE) sera complet en cinq tomes.

LA NOUVELLE

# NOUVELLE REVUE FRANÇAISE

publiera dans ses prochains numéros :

TH. ALAJOUANINE . . . . .	Du Langage aphasique au Langage parlé
ANTONIN ARTAUD . . . . .	Fragmentations
AUDIBERTI . . . . .	La Poupée
GEORGES BRAQUE . . . . .	Nouveaux Propos
MARTIN BUBER . . . . .	Essais
ALBERT CAMUS . . . . .	La Pierre qui pousse
RENÉ DAUMAL . . . . .	La Transmission de la Pensée
MAURICE FOURRÉ . . . . .	Tête de Nègre
GALILÉE . . . . .	Lettres
JEAN GIONO . . . . .	Le Bonheur fou
WILLIAM GOYEN . . . . .	Pauv' Perrie
JORGE GUILLEN . . . . .	Sauver le Printemps
PIERRE-GUSTAVE HADRIEN . . . . .	Le Requin-Tigre
MARTIN HEIDEGGER . . . . .	Situation de Georges Trakl
FRANZ HELLENS . . . . .	Le Prince de Ligne, Écrivain libre
EUGÈNE IONESCO . . . . .	La Vase
ALAIN JOUFFROY . . . . .	La Merveille rencontrée
FRANZ KAFKA . . . . .	Lettres à Milena
RUDOLF KASSNER . . . . .	Textes
PAUL LÉAUTAUD . . . . .	Journal littéraire
ANDRÉ MALRAUX . . . . .	La Métamorphose des Dieux (III)
CZESLAW MILOSZ . . . . .	Magdalena
HANS ERICH NOSSACK . . . . .	Un Curieux
FRANCIS PONGE . . . . .	Eugénies, Sapates, Momons
MARCEL PROUST . . . . .	Carnets inédits
ALEXEI REMIZOV . . . . .	Le Feu blanc
LOUIS ROUGIER . . . . .	La Théorie de la Connaissance
RAYMOND SCHWAB . . . . .	Ishtar aux Sommeils
MARCEL SENDRAIL . . . . .	Des Monstres aux Dieux
JEAN STAROBINSKI . . . . .	Racine et la Poétique du Regard
JULES SUPERVIELLE . . . . .	Bestiaire
PAUL VALÉRY . . . . .	Lettres
ALFRED DE VIGNY . . . . .	Journal