

41.737

X 语 科 普 注 释 读 物

金 属



Fe Au
Al
Cu
Cr
K Pb

商 务 印 书 馆

法语科普注释读物

金 属

还 其

商 务 印 书 馆

1981年·北京

《法语科普注释读物》由北京外国语学院
法语系读物组选编。

法语科普注释读物

金 属

薛建成 译注

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号)

新华书店北京发行所发行

外文印刷厂印刷

统一书号：9017·1105

1981年7月第1版

开本 787×1092 1/32

1981年7月北京第1次印刷

字数 73 千

印数 1—1,800 册

印张 3

定价：0.35 元

前 言

《法语科普读物》是一套知识性外语读物。文章多选自法国七十年代初出版的《宇宙》杂志 (“Tout l'Univers”)。内容大致包括电子技术、动力机械、交通运输、物理化学、动物植物、医疗卫生、天体星球等方面,将按类分册陆续出版。

这套读物所选文章的特点是对科学知识的介绍比较概括,并有一定的趣味性;阐述基本原理通俗易懂;科技词汇量较大,基本语法复现率较高。编注时,选文略经删改,其中疑难词句作了汉语注释,并附以图表、参考译文和词汇表。本读物可供法语专业学生作课外阅读材料,借以扩充法语科技词汇,丰富科学知识。自学法语的科技工作者及其他读者,在掌握法语基本语法和一定数量的词汇之后,也可选用作为学习参考。

由于编者水平有限,又缺乏选注科普读物的经验,注释和译文中难免有错误欠妥之处,恳切希望广大读者批评指正。

编 者

1980年2月

TABLE DES MATIERES

目 录

1. Le fer	3
2. Multiples usages du fer	8
3. L'aluminium, métal moderne	11
4. Le cuivre.....	16
5. Le zinc	20
6. Nickel et chrome	24
7. Sodium, potassium, magnésium	28
8. Le plomb	32
9. L'argent "métal noble"	35
10. L'étain	39
11. Le silicium	42
12. Le platine	46
13. L'or	50

参考译文

1. 铁.....	55
2. 铁的多种用途.....	57
3. 现代金属——铝.....	59
4. 铜.....	61
5. 锌.....	63
6. 镍和铬.....	65
7. 钠、钾、镁.....	68

8. 铅.....	71
9. 《贵金属》——银.....	73
10. 锡.....	75
11. 硅.....	77
12. 铂.....	79
13. 金.....	82
词汇表.....	85

1. LE FER

Un objet en fer exposé à l'air et à l'eau se rouille, se corrode et se désagrège. Nous avons tous, certainement, pu observer ce phénomène. Pourtant, dans une cité de l'Inde, à Delhi,¹ existe depuis quinze siècles une colonne de fer situé sur une place, en plein air, et qui est aujourd'hui encore à peu près intacte. Pendant longtemps, ce fait fut considéré comme un mystère; certains² crurent que les Anciens³ possédaient un secret permettant la production de fer inoxydable (n'oublions pas que la rouille est causée par l'oxydation du fer). Mais l'explication est des plus simples.⁴ A Delhi, il pleut rarement; de plus, l'air est très sec; or, sans humidité, la rouille ne se forme pas sur le fer.

La "bombe atomique" de l'Antiquité⁵

La date de la découverte du fer est connue très approximativement. Par ailleurs,⁶ on ignore quel fut exactement le premier peuple qui utilisa ce métal et de quelle façon il fut employé.⁷

1. Delhi 德里, 印度北部城市。 2. certains 泛指代词, 有些人。 3. les Anciens 通常指古希腊人或古罗马人, 这里泛指公元前古人。 4. des plus simples 极其简单的。 des plus + adj. 是形容词最高级的一种形式, 相当于 extrêmement simple。 这里的形容词 simple 可以是复数形式也可以写作单数形式。 5. l'Antiquité 指耶稣·基督诞生前, 即公元前上古代。 6. Par ailleurs 副词短语, 此外(=en outre)。 7. On ignore quel fut... et de quelle façon ... employé. (究竟是哪里的居民首先使用以及如何使用这种金属的, 人们至今对此一无所知。) quel fut ... ce métal 和 de quelle ... employé 是两句间接疑问句, 作动词 ignore 的直接宾语。 在第一个间接疑问句中, qui utilisa ce métal 是修饰 le premier peuple 的形容词性从句。

Ce qu'on¹ appelle l'âge du fer² (qui suit l'âge du bronze³) a été situé aux environs de l'an 1200 av. J.-C.⁴ Mais déjà, vers l'an 3000 av. J.-C., ce métal était utilisé en Mésopotamie⁵ et en Egypte. Il servait surtout à fabriquer des objets d'ornement, car ces peuples, qui avaient compris l'importance de leur découverte, n'avaient pas réussi à perfectionner la technique de l'extraction et de la fusion du fer. Les véritables "inventeurs" du merveilleux métal furent d'autres peuples qui s'en⁶ servirent pour forger des armes: couteaux, épées, lances, dagues.⁷ Personne⁸ dès lors ne fut plus en mesure de⁹ résister à leurs attaques; les lances de fer étaient assez dures pour ne pas s'émousser contre les boucliers et les cuirasses de l'ennemi, et elles perçaient même le bronze. C'était, en quelque sorte,¹⁰ une espèce de¹¹ "bombe atomique" qui permettait d'anéantir l'ennemi. Les premières victimes de cette "arme moderne" furent les Egyptiens, battus vers 1300 av.J.-C. par les Hittites.¹²

5 p.100¹³ de la croûte terrestre

Les recherches les plus récentes prouvent qu'après l'oxy-

1. 中性指示代词 ce 和关系代词 que 连用时, ce 是先行词, 作主句的主语; que 在关系从句中作动词 appelle 的直接宾语, 而 l'âge du fer 则是直接宾语 que 的表语。 2. l'âge du fer 铁器时代 3. l'âge du bronze 青铜器时代 4. av.J.-C. 耶稣纪元前 (公元前) av. 是 avant 的缩写词; J.-C. (也可写作 J.C.) 是 Jésus-christ (耶稣·基督) 的缩写词。 5. Mésopotamie 美索不达米亚, 位于中东底格里斯河和幼发拉底河之间的古国, 约当今的伊拉克之地。 6. en 代词, 代替 de ce métal, 作动词 se souvient 的间接宾语。 7. 当一系列名词被罗列时, 其冠词通常都省略。 8. personne, 泛指中性代词, 它和 ne 连用表示否定, 没有人... 9. être en mesure de + inf. 能够... (=être capable de+inf.). 10. en quelque sorte 付词短语, 几乎, 差不多 (=presque)。 11. une espèce de ... 表示类似...的东西, 起委婉作用。 12. les Hittites 赫梯人。 赫梯是小亚细亚卡帕多细亚的古国, 约当今土耳其基齐尔-伊尔马克河流域。 13. 5 p. 100 百分之五, 读作 cinq pour cent。

gène (47 p.100), le silicium (28 p.100) et l'aluminium (8 p.100), le fer vient au quatrième rang dans la composition de l'écorce terrestre, avec¹ un pourcentage d'environ 5 p.100.

Naturellement, cela ne veut pas dire que cet élément se trouve partout en pareille proportion; certaines régions sont totalement dépourvues de fer, d'autres² en³ détiennent un pourcentage très élevé. C'est là que⁴ l'extraction du métal est avantageuse.

Au-dessous de la croûte terrestre, dans les couches plus profondes de la terre, le fer existe en très grandes quantités, ce qui⁵ permet de dire qu'il est l'élément terrestre le plus abondant.

Les réserves mondiales de minerai de fer économiquement exploitables sont d'environ 200 milliards de tonnes. Cela nous suffit, si sa consommation demeure constante, pour⁶ une dizaine de siècles.

Le fer chimiquement pur se rencontre rarement à la surface de la terre. On trouve du fer natif, sous forme de bloc, en petite quantité au Groenland,⁷ à l'intérieur du basalte.

Au contraire, les minerais ferreux et ferriques sont très abondants. Les plus répandus⁸ sont: l'hématite rouge ou oligiste (oxyde de fer), la sidérite (carbonate), la magnétite (oxyde), la limonite ou hématite brune (oxyde).

Le fer est l'un des métaux les plus employés⁹ actuellement.

1. avec 介词, 由于, 引导原因状语。 2. d'autres 代词, 另一些(地区), (=d'autres régions)。 3. en 代词, 代替 de fer, 作 un pourcentage 的补语。 4. c'est ... que 强调形式, 强调句中的地点状语。 là, 副词, 指 dans ces régions。 5. ce qui, 中性关系代词, 代表前面整个分句的内容, 作它的同位语 (=cela)。 6. pour 介词, 它引导表示持续时间的状语。 7. le Groenland 格陵兰岛, 属丹麦。 8. les plus répandus = les minerais les plus répandus。 9. l'un des métaux les plus employés: un 是泛指代词, 代替 un métal; l' 加在 un 之前只是为了发音悦耳, 无其它作用。 les métaux 作代词 un 的补语。

Pour cette raison,¹ on pourrait dire² que le véritable “âge du fer” est l'époque moderne. Le fer est l'un des éléments essentiels des organismes vivants. Il est indispensable aux végétaux parce que, assimilé³ par la plante, il permet la formation de la chlorophylle; de même, il est nécessaire aux animaux et à l'homme, car il aide à⁴ la formation des molécules de l'hémoglobine contenue dans les globules rouges du sang.

Ses caractéristiques

Symbole: Fe

Couleur: argenté (quand il est chimiquement pur)

Poids spécifique: 7,84 (1 dm³ de fer pèse 7,840 kg).⁵

Dureté: 4,5 de l'échelle de Mohs.⁶

Numéro atomique: 26 (son atome a 26 protons).

Alliages: le fer forme avec le carbone des alliages appelés “aciers” s'ils contiennent moins de 1,7 p.100 de carbone, et “fontes”⁷ s'ils en⁸ renferment entre 2,5 et 5 p.100.

Fusion: 1537°C (La haute température nécessaire à la fusion du fer explique pourquoi,⁹ dans l'Antiquité, elle ne pouvait être obtenue; les Anciens se contentaient de chauffer le minerai qui, perdant son oxygène, devenait du fer

1. pour cette raison, 介词 pour 引导原因状语, 由于这个原因。 2. on pourrait dire ... (人们几乎可以说...), pourrait 是 pouvoir 的条件式现在时, 起委婉语气的作用。 3. assimilé, 过去分词, 作主语 il 的同位语, 同时起时间状语作用。 4. aider à ... 不及物动词, 有助于... 5. 1 dm³ dm 是 décimètre (分米) 的缩写词。读作 un décimètre cube (1立方分米)。 peser 不及物动词, 7,840 kg 作重量补语; kg 是 kilogramme (公斤) 的缩写词。 6. l'échelle de Mohs 莫氏硬度(度标)。Mohs, Frederich. 莫斯, 德国矿物学家。 7. “aciers”, “fontes” 都是 alliages 的表语。 8. en 代词, 代替 de carbone, 作数量词的补语。 9. pourquoi 疑问副词, 它引导的间接疑问句作动词 explique 的直接宾语。

presque pur. La fusion obtenue de nos jours¹ transforme le minerai en fonte, alliage² dur mais cassant, donc³ impropre à la fabrication d'ustensiles et d'armes.)

Aimantation: le fer, comme la fonte, subit une aimantation temporaire (l'acier, au contraire, peut s'aimanter de manière permanente).

Altération: le fer n'est pas altéré par l'eau (si l'on a pu éliminer l'oxygène), ni⁴ par l'air sec; c'est l'association eau + oxygène qui⁵ provoque la corrosion du fer. C'est pourquoi celui-ci⁶ s'altère facilement dans l'air humide et se transforme en rouille poreuse. Cette corrosion se produit jusqu'à destruction complète du métal.

1. de nos jours 副词短语, 现在, 今天。 2. alliage 作 fonte 的同位语。 3. donc 连词, 因此, 所以。 4. ni 连词, 用来连接否定句中两个相同的成分。这里 ni 连接两个施动者补语。 5. C'est ... qui ... 强调形式, 用来强调句中的主语。 6. celui-ci 复合指示代词, 代替上文最后提到的名词, 即 le fer。

2. MULTIPLES USAGES DU FER

Nous ne savons pas avec précision à quelle époque¹ les hommes ont commencé à extraire et à forger le fer, mais il est certain que² les peuples les plus civilisés de l'Antiquité (Phéniciens,³ Hébreux,⁴ Egyptiens, Etrusques,⁵ Grecs⁶ et Romains⁷) avaient déjà une industrie sidérurgique.

L'utilisation du fer s'est considérablement développée au cours des âges. De nos jours, parmi les nombreux types d'industries, la sidérurgie est celle⁸ qui occupe l'une⁹ des plus grandes places.

Très répandu dans la nature

Le fer est répandu dans toute la nature: il est présent dans le règne minéral, aussi bien que¹⁰ dans le règne animal ou dans le règne végétal.

On a calculé que le fer constitue 5 p.100 de la croûte terrestre. La science moderne nous informe que dans le centre de la Terre¹¹ il s'en trouve une grande quantité¹² qui ne pourra sans

1. à quelle époque 引导的间接疑问句作动词 savoir 的直接宾语。 2. il est certain que 无人称短语, il 是形式主语, que 引导的从句则是实质主语。从句中动词用直陈式。 3. Phénicien 腓尼基人。腓尼基是地中海东岸的奴隶制古国。约当今叙利亚和黎巴嫩的沿海地带。 4. Hébreux 希伯来人,指东方古代的一支民族,即现在的犹太人。 5. Etrusque 伊特鲁里亚人,公元前八世纪居住在意大利西北部伊特鲁里亚地区,约当今的托斯卡纳地区。 6. Grec 古希腊人。古希腊对巴尔干半岛南部,爱琴海诸岛及小亚细亚西岸一群奴隶制城邦的总称。 7. Romain 古罗马人。罗马帝国原是意大利一城邦,后于公元前 30 年至公元 476 年发展成为地中海地区的奴隶制大国。 8. celle 指示代词,代替 l'industrie。 9. 见第 5 页注 9。 10. aussi bien que 连词短语,如同 (=comme)。 11. la Terre 专有名词,地球。 12. Il se trouve ... 动词无人称形式, il 是形式主语; une grande quantité de fer 是实质主语。 en, 代词,代替 de fer, 作 quantité 的补语。

doute¹ jamais être utilisée à cause de l'immense profondeur où² elle se situe.

Le fer est toujours combiné à d'autres minéraux, tels que³ la magnétite (Fe_3O_4), l'hématite (Fe_2O_3), la limonite ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$); la sidérose (FeCO_3) et la pyrite (FeS_2), dont⁴ on extrait aussi le soufre.

Cependant, les alliages de fer se prêtent⁵ mieux que le fer pur aux exigences de la technique moderne. En fait,⁶ ce que⁷ nous appelons communément "fer pur" n'est en réalité qu'un alliage.

Les principaux alliages du fer sont la fonte et l'acier (fer et carbone). Notons toutefois que le pourcentage de fer y⁸ est très élevé: il n'est jamais inférieur à 95 p. 100.

Une révolution dans la manière de construire

Au milieu du XIX^e siècle, avec⁹ l'avènement de l'industrie sidérurgique moderne qui disposa de moyens adaptés à une utilisation parfaite du fer, on eut l'idée de faire entrer¹⁰ ce métal dans l'industrie du bâtiment.

Jusqu'alors,¹¹ la plus grande partie¹² des édifices était construite en maçonnerie. Le fer n'était utilisé que pour les "accessoires": grilles, barreaux, serrures,¹³ etc.

1. sans doute 副词短语,大概,可能 2. où 关系代词,在由它引导的关系从句中作地点状语。 3. tel que (=comme), tel 要和前面的名词性数配合。 4. dont 关系代词,代替 de la pyrite。 5. se prêter à 符合于,适合于 6. en fait 副词短语,其实。 7. ce que 代词短语,它引导名词性从句,并在主句中作主语。 8. y 副代词,(=dans ces principaux alliages)。 9. avec 介词,引导时间状语,表示同时性。 10. faire entrer,使动态, ce métal 是 faire 的直接宾语,同时也是 entrer 的主语。 11. jusqu'alors 副词短语,在此之前。 12. la plus grande partie (de) 集体名词,介词 de 和后接复数名词的定冠词缩合成 des。动词必须和 partie 配合,因此是单数第三人称。 13. 当一系列名词罗列时,冠词省略。

La première grande innovation apparut avec¹ la construction des ponts: des structures métalliques convenablement fixées permirent de doter² d'arches d'une ampleur inégalée les ponts de bois ou de maçonnerie. Le fer fut alors de plus en plus en honneur dans l'urbanisme; aujourd'hui, la charpente de certains édifices est entièrement en métal.

Le métal le plus employé du monde

Actuellement, le fer est l'un³ des métaux les plus utilisés. On peut dire que, dans notre vie de tous les jours, de⁴ nombreux objets sont entièrement ou partiellement en fer.

Nos grandes industries modernes (textiles, navales, aéronautiques, mécaniques, ferroviaires, automobiles) ont, elles aussi, besoin du fer et de ses alliages pour fabriquer leurs produits.

1. 见第9页注9。 2. doter ... de ..., les ponts de bois ou de maçonnerie 是 doter 的直接宾语。 3. 见第5页注9。 4. 不定冠词 des 在复数形容词前变成 de。

3. L'ALUMINIUM, MÉTAL MODERNE

Depuis les temps les plus anciens, l'homme a cherché à extraire, de la terre, de nouveaux minerais. A l'âge de fer a succédé l'âge du cuivre et du bronze, puis celui de l'acier.¹ Dès la fin du siècle dernier, nous sommes entrés dans l'ère des métaux légers parmi lesquels² l'aluminium tient la première place. Sa³ production à l'échelle industrielle n'a cessé d'augmenter dans des proportions considérables depuis les dernières décennies.

L'aluminium ne fut isolé pour la première fois qu'en 1827. Depuis,⁴ les progrès de l'électricité ont facilité cette préparation, et aujourd'hui l'aluminium, métal moderne,⁵ entre dans la fabrication d'une infinité d'objets,⁶ des moteurs aux navires, des conducteurs électriques aux ustensiles de cuisine et aux jouets.⁷

Trop mou à l'état pur pour la plupart des usages,⁸ il est surtout utilisé sous forme d'alliages avec des composants tels que⁹ le cuivre, le silicium, le magnésium et le zinc. Il¹⁰ se trouve ainsi

1. A l'âge de fer ... celui de l'acier (铁器时代之后接着是铜器和青铜器时代,再接着就是钢器时代。)这是一句主谓倒装句,原因是主语过长。Celui, 指示代词,代替 l'âge。 2. lesquels 复合关系代词,代替 les métaux légers。 3. Sa 主有形容词,用在行为名词前表示行为的对象而不表示所属关系。 4. depuis 副词,从那以来。 5. métal moderne 作主语 l'aluminium 的同位语。 6. une infinité de 无数的 7. des moteurs aux navires, des conducteurs électriques aux ustensiles de cuisine et aux jouets (从发动机到船舶,从电导体到炊具和玩具) de ... à ... 从...到..., des 和 aux 都是缩合冠词。 8. mou 形容词,和省略了的现在分词 étant 组成主语的同位语,同时起原因状语作用。trop ... pour ... 太...以致不...。la plupart de + 名词,大多数的..., 作补语的名词通常是复数,它必须带定冠词,并和介词 de 缩合。 9. 见第9页注3。 10. Il 指 l'aluminium。

à la base du développement, sans cesse accru, d'industries modernes de plus en plus nombreuses.

Du minerai au métal

L'aluminium, symbole chimique Al,¹ est un des métaux les plus répandus² à la surface du globe. Représentant environ 8 p.100³ de la croûte terrestre, il en⁴ est un des éléments les plus importants après l'oxygène (46,6 p. 100) et le silicium (27,7 p. 100).

Il n'existe pas à l'état pur, mais combiné à d'autres éléments avec lesquels⁵ il forme des minerais dont⁶ le plus connu est la bauxite. La cryolithe et la leucite sont aussi des minerais d'aluminium.

Le minerai de bauxite se rencontre d'ailleurs dans les terrains géologiquement les plus variés: en sous-sol calcaire (France), granitique (Guyane⁷); schisteux (Ghana⁸), de basalte (Inde).

L'extraction du minerai se fait en deux temps:⁹

1) la bauxite, après de nombreuses réactions chimiques, donne une poudre blanche: l'aluminé;

2) la poudre d'alumine, lavée puis électrolysée¹⁰ (en général dans une autre usine), donne l'aluminium pur.

L'alumine, principal constituant de la bauxite,¹¹ entre aussi dans la fabrication de la colophane (servant à l'encollage du papier) et elle est utilisée pour imperméabiliser les tissus et pour

1. symbole chimique Al 省略句,原句本应是 dont le symbole chimique est Al。 2. 见第5页注9。 3. 见第4页注13。 4. en 代词,代替 de la croûte terrestre。 5. lesquels 复合关系代词,代替 ces éléments。 6. dont 关系代词,代替 de ces minerais,在从句中作主语的补语。 7. Guyane 圭亚那,位于拉丁美洲东北部。 8. Ghana 加纳,西部非洲国家。 9. temps 这里是阶段的意思。 10. lavée, électrolysée, 过去分词,在句中起形容词性从句的作用,(=qui est lavée puis électrolysée)。 11. principal constituant de la bauxite 作主语的同位语,因此冠词省略。

fertiliser les terrains.

Nombreuses utilisations

Le nom d'aluminium désigne ce que nous appelons aujourd'hui "alun de roche"¹ (sulfate double d'alumine et de potassium). De couleur blanc argent,² c'est un métal ductile (qui peut être étiré en fils très minces) et malléable; il peut être réduit en feuilles de quelques³ millièmes de millimètre d'épaisseur. Poids spécifique: 2,70 (de nombreux métaux ont un poids spécifique supérieur: cuivre 8,92, fer 7,88, zinc 7,14). L'aluminium est un des métaux les plus légers, très bon conducteur de la chaleur (c'est pourquoi⁴ il est tellement employé dans la fabrication des ustensiles de cuisine).

Il est aussi très bon conducteur de l'électricité, moins pourtant que⁵ l'argent, le cuivre ou l'or. Mais son faible prix le fait préférer⁶ à ces métaux pour la construction des fils aériens transporteurs d'énergie électrique. Une autre propriété importante de ce métal est sa grande résistance à la corrosion provoquée par les agents atmosphériques.⁷ En effet, au contact de l'air, l'aluminium se couvre immédiatement d'une pellicule d'oxyde fort et transparent de 4/10⁸ de millimètre, suffisante pour protéger le

1. le nom d'aluminium ... "alun de roche" (铝这个名称指的就是我们今天所说的“岩矾”)关系代词 *que* 作从句的直接宾语, 其先行词 *ce* 是中性指示代词, 作主句动词的直接宾语, *alun de roche* 作 *que* 的表语。 2. *de couleur blanc argent* 作 *métal* 的补语, 放在句首起强调作用。 *blanc argent* 是由形容词和名词组成的复合形容词, 无性数变化。 3. *quelques* 泛指形容词, 表示不确定、数量小的具体东西, 作“一些”、“几个”解释。 4. *c'est pourquoi* 连词短语, 因此, 所以。 5. *moins pourtant que ... (=pourtant c'est un conducteur moins bon que ...)* 6. *fait préférer* 使动态, 直宾人称代词 *le* 代替 *l'aluminium*, 作 *préférer* 的直接宾语, 但要放在 *faire* 的前面。 7. *par les agents atmosphériques* 作 *provoquée* 的施动者补语。 8. 4/10 十分之四, 读作 *quatre dixièmes*。