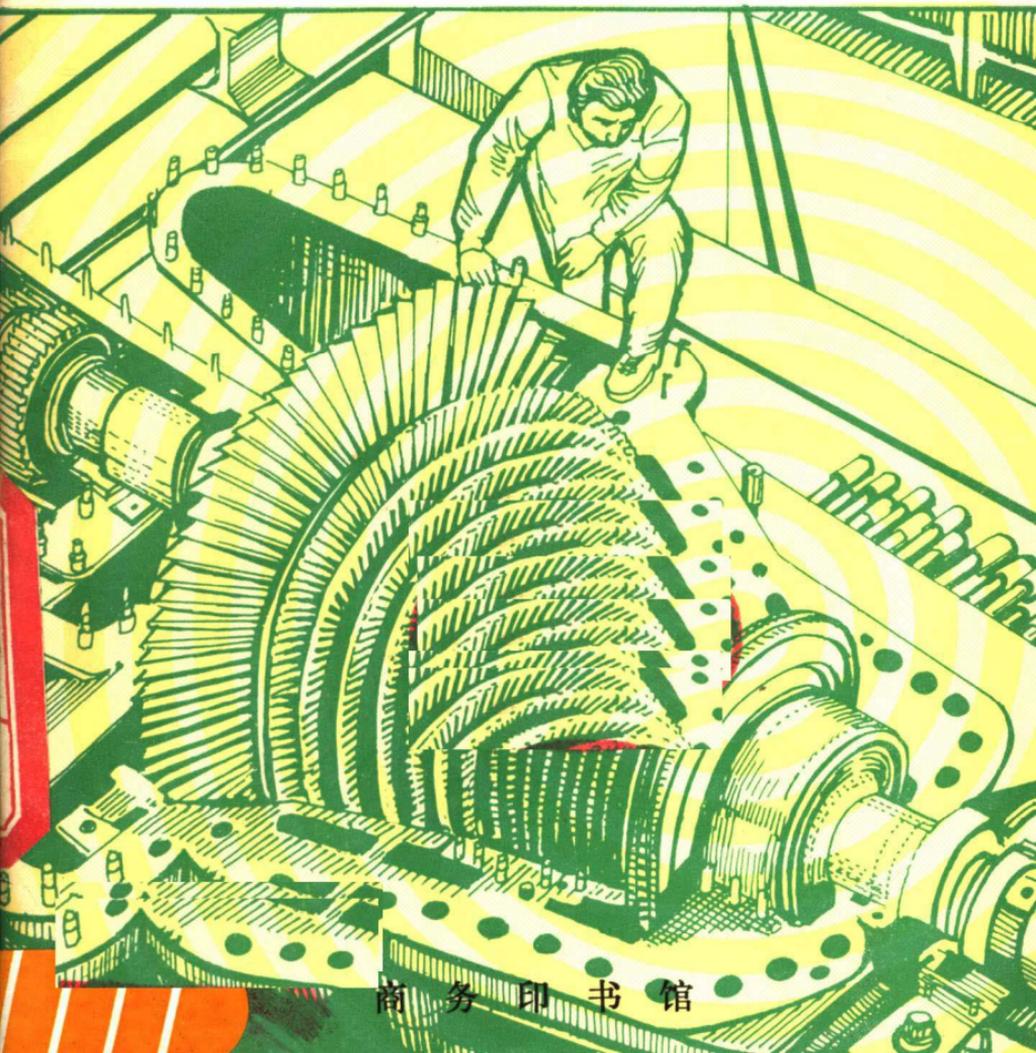


法语科普注释读物

发动机



商务印书馆

法语科普注释读物

发 动 机

吴玲玲等 译注

李廷揆 审校

商 务 印 书 馆

1981年·北京

法语科普注释读物

发 动 机

吴玲玲等 译注

李廷樸 审校

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

北京第二新华印刷厂印刷

统一书号：9017·1069

1981年2月第1版 开本 787×1092 1/32

1981年2月北京第1次印刷 字数 43千

印数 1—2,900册 印张 1⁷/₈

定价：0.24元

前 言

《法语科普注释读物》由北京外国语学院法语系读物组选编，是一套知识性外语读物。文章选自法国《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，其中疑难词句加了汉语注释，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，也可选作参考读物。

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

编 者

1978年7月

TABLE DES MATIERES 目 录

1. Les moteurs à combustion interne	1
2. Les moteurs Diesel	6
3. La turbine	12
4. Turbines à vapeur et turbines à gaz	16
5. Dynamo	20
6. Moteur électrique	25

参考译文

1. 内燃机	33
2. 柴油机	34
3. 涡轮机	36
4. 汽轮机和燃气轮机	38
5. 发电机	40
6. 电动机	42

词汇表	47
-----------	----

1. LES MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

Ce type de moteurs est né de l'idée¹ d'introduire le foyer des machines thermiques à l'intérieur du moteur.

Cela supposait² tout d'abord le remplacement de la vapeur d'eau par l'air comme fluide de travail³ mais aussi l'adoption d'un combustible différent du charbon. L'essor de l'extraction du pétrole allait permettre⁴ le développement de toute une gamme de⁵ moteurs et la naissance, dès le début du XX^e siècle, de deux nouveaux moyens de transport: l'automobile et l'avion. Les moteurs à combustion interne se répartissent en trois classes: les moteurs alternatifs (moteurs à explosion), les turbines à gaz et les moteurs à réactions.

Le principe du moteur à explosion consiste à⁶ former un mélange air-carburant et à lui⁷ faire subir dans un cylindre un cycle à quatre temps: aspiration, compression-inflammation,

1. Ce type de moteurs est né de l'idée ...: 这类发动机之所以产生,是由于人们想...; de l'idée 是 né 的原因补语。 2. cela supposait: cela 指前句中的 l'idée de ..., supposait 指为实现前面的设想而应具备的条件。 3. comme fluide de travail: 作为工质。在句中作比较状语,comme 在这里是连词。 4. allait permettre: allait 是助动词 aller 的未完成过去时,表示在过去的时间里即将完成的动作。permettre (v.t.) 的主语是物时,作“使...有可能”解。 5. toute une gamme de: 一整套的。 6. Le principe du moteur à explosion consiste à ...: 内燃机的原理是...。consister à: 在于,是。 7. lui faire subir un cycle à quatre temps = faire subir un cycle à quatre temps au mélange air-carburant 这里 lui 代替 le mélange air-carburant。由于 faire 后面的不定式句中的动词不定式已有直接宾语(un cycle à quatre temps),只好把动词不定式的主语(le mélange air-carburant) 改用 à 引导,所以用代词时用 lui,而不能用 le。

détente, échappement. La détente repousse un piston qui, au retour,¹ produit la compression. La préparation du mélange se fait dans un carburateur; les modèles actuels comportent des gicleurs alimentés par une cuve à niveau constant² et qui introduisent le carburant dans un diffuseur parcouru par l'air.³

Au cours de la première moitié du XX^e siècle, le moteur à explosion a subi de nombreux perfectionnements. Dans les années 50, on a vu apparaître l'injection directe d'essence dans les cylindres sur certains types de voiture, ce qui entraîne l'abandon du carburateur,⁴ remplacé par une pompe mécanique; ce système permet une meilleure pulvérisation et un meilleur dosage de l'essence.⁵ L'injection se produit pendant la course d'aspiration.

Enfin, peu avant 1960, l'ingénieur suisse Wankel a créé le moteur à piston rotatif.

Dans le domaine des moteurs d'avion, il faut signaler l'emploi de compresseurs de suralimentation, destinés à compenser la raréfaction de l'air en altitude.⁶ D'autre part, la recherche d'une grande légèreté a conduit à des dispositions particulières de cylindres: moteurs en V, moteurs en étoile. Avant l'avènement de la propulsion par réaction,⁷ les plus gros moteurs à

1. au retour: 回来时;这是 qui produit la compression 的时间状语。
2. à niveau constant: 水平面的稳定不变,这里指油平面;是 cuve 的补语。
3. un diffuseur parcouru par l'air: 指进气扩散器 (diffuseur d'entrée d'air)。
4. ce qui entraîne l'abandon du carburateur: 这势必不须再用汽化器。ce qui 的 ce 代替前面整个句子的内容。当然,把 ce qui 改为 cela 也可以,意思一样,不过 ce qui 引导的是从句, cela 引导的就不是从句了。
5. ce système permet ... un meilleure dosage de l'essence: 这种装置可以使...汽油保持更合适的定量。
6. en altitude: 在高空;作 air 的补语,指高空空气。
7. Avant l'avènement de la propulsion par réaction = avant l'arrivée (venue) de la propulsion par réaction. avènement 本是一个宗教用的字眼,意为“降临”,作者用以突出喷气推进技术之重要。

explosion pour avion comportaient jusqu'à 28 cylindres. Depuis les années 60, le moteur à explosion n'est plus utilisé qu'en aviation légère, les moteurs ne comportant plus que de 4 à 6 cylindres.¹

Dans deux autres chapitres nous traiterons des moteurs Diesel et des turbines à gaz.

Un dernier moteur à combustion interne est le moteur-fusée.

Les moteurs-fusées se partagent en deux catégories, selon les types d'ergols (combustible et comburant) utilisés: fusées à liquide et fusée à poudre.

Les progrès portèrent d'abord sur² la combustion, de mieux en mieux maîtrisée,³ de combinaisons chimiques de plus en plus énergétiques,⁴ pour aboutir à celle de⁵ l'hydrogène et de l'oxygène liquides, ce qui⁶ a nécessité la mise au point de⁷ tuyères capables de supporter les hautes températures des gaz de combustion. A partir des années 50, le développement de la recherche spatiale conduisit à accroître la poussée; celle-ci étant, à masse égale, proportionnelle au débit des gaz éjectés,⁸ il fallut

1. les moteurs ne comportant plus que de 4 à 6 cylindres: 这是一句绝对分词从句, 作为主句 (le moteur à explosion n'est plus utilisé qu'en aviation légère) 的原因状语从句, 等于 puisque les moteurs ne comportent plus que de 4 à 6 cylindres. 2. porter sur ...: 与...有关。 3. de mieux en mieux maîtrisée: 越来越易于控制的。 4. de plus en plus énergétique: 能量越来越大的。 5. pour aboutir à celle de ...: 最后发展到用...燃烧。 aboutir à: 导致, 获得结果; celle (指示代词) = la combustion. 6. ce qui: 参见第2页注4。 7. la mise au point: 校准, 制定; 这里的意思是制成。 8. celle-ci étant, à masse égale, proportionnelle au débit des gaz éjectés: 这是绝对分词从句。 celle-ci (复合指示代词) = la poussée; étant 是动词 être 的现在分词; à masse égale 在句中起状语作用: 在同等质量的条件下; être proportionnel à ...: 与...成正比。 这个绝对分词从句表示原因关系, 整个从句等于 comme celle-ci était, à masse égale, proportionnelle à ..., il fallut ...; 意思是: 由于在同等质量的条件下, 推力与喷气量成正比。

réaliser des pompes capables d'éjecter de grands débits d'ergols dans les chambres de combustion. Quant aux fusées à poudre, l'accroissement de poussée a été obtenu en augmentant¹ les dimensions des blocs de propergol à brûler,² dont³ les plus gros dépassent 6 m de diamètre. Des poussées de plusieurs centaines de tonnes sont couramment réalisables aujourd'hui.

Depuis le milieu du siècle, de nouvelles recherches ont été entreprises afin de mettre au point⁴ des fusées nucléaires et des fusées électriques. Dans les premières,⁵ la source de chaleur est un réacteur nucléaire dont le rôle est de chauffer⁶ fortement un fluide propulsif, en l'occurrence⁷ de l'hydrogène,⁸ qui le⁹ traverse avant d'être éjecté dans la tuyère. Quant aux secondes, leur principe repose sur l'éjection de particules électrisées, ions positifs ou électrons,¹⁰ qui sont accélérées dans des champs électriques ou magnétiques et auxquelles il est possible de communiquer des vitesses¹¹ très largement supérieures à cel-

-
1. **en augmentant**: 副动词, 在句中起方式状语作用。意思是: 靠加大…。
 2. **les dimensions des blocs de propergol à brûler**: 供燃烧的火箭柱的体积; **les blocs de propergol** 在这里指火箭柱。
 3. **dont** (关系代词) = **de+les blocs, dont les plus gros = les plus gros des blocs.**
 4. **mettre ... au point**: 制成, 使 ... 臻于完备。
 5. **les premières**: 前者, 指原子火箭; 后句中的 **les secondes** 意思是后者, 指电火箭。
 6. **le rôle est de chauffer ...**: **chauffer** 是动词不定式, 在句中起表语作用; 因主语是名词 (**le rôle**), 作表语用的不定式前面要用介词 **de**。
 7. **en l'occurrence loc. adv.**: 目前, 现在。
 8. **de l'hydrogène**: 完整的句子是 **qui est (en l'occurrence) de l'hydrogène**, **de l'** 是部分冠词。
 9. **le** (人称代词) = **le réacteur nucléaire.**
 10. **ion, électron**: 都是阳性名词, 是 **particules** 的同位语。
 11. **auxquelles il est possible de communiquer des vitesses = il est possible de communiquer aux particules électriques des vitesses ...** 传给荷电粒子的速度可能达到 ... **auxquelles** (复合关系代词) = **à+les particules électriques**; **communiquer v.f.**: 给予, 赋予。

les¹ des gaz de combustion des fusées chimiques. De tels² propulseurs n'en sont encore néanmoins qu'au stade de³ prototypes.

D'après "Panorama du XX^e siècle" "Larousse"

1. celles (指示代词) = les vitesses. 2. tel, 泛指形容词, 有性数变化 (tels, telle, telles): 这样的, 这类的; 名词前面用泛指形容词时, 可用 de 代替不定冠词 des: de tels propulseurs. 3. en sont au stade de ...: 处于...阶段; en être à ... 是一个短语, 表示“到了...地方”。

2. LES MOTEURS DIESEL¹

Dans la nuit du 29 septembre 1913, sur le vapeur qui effectuait la traversée d'Anvers² à Harwich,³ un passager tomba à l'eau. On ne découvrit jamais la cause de l'accident, mais c'est ainsi que se termina, mystérieusement, la vie d'un célèbre ingénieur: Rudolf Diesel.⁴

On doit⁵ à cet homme l'invention, en 1892, d'un type de moteur à combustion interne, le moteur à allumage par compression, appelé plus communément moteur Diesel. Celui-ci possède une efficacité supérieure d'au moins 10p.100 à⁶ celle⁷ du moteur à essence, et il peut se passer d'un système d'allumage électrique compliqué qui est, par là même,⁸ sujet à⁹ des pannes.

LE PRINCIPE DU MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

Ce moteur fonctionne sur un principe très simple.¹⁰ On

1. le moteur Diesel: 狄塞尔内燃机; 这种内燃机通常用柴油作燃料, 所以也叫柴油机。 2. Anvers (佛来米语: Antwerpen): 安特卫普, 比利时的港口城市。 3. Harwich: 哈里奇, 英国港口, 位于伦敦东北约一百公里处。 4. Diesel (Rudolf): 鲁道夫·狄塞尔(1858—1913), 德国工程师, 狄塞尔内燃机的发明者。 5. On doit à cet homme l'invention de ...: …的发明者就是这个人。 *devoir qch. à qn*: 由于某人我们才能有某物。 6. une efficacité supérieure de 10p.100 à ...: 效率比…高百分之十。 这里介词 *de* 表示程度、数量的差异, 介词 *à* 表示比较关系。 7. celle (指示代词) = l'efficacité. 8. par là même: *par là* (副词短语): 在这里; *même* 这里是副词, 强调 *par là*: 就是在这儿, 就出在这儿。 9. être sujet à ...: 易发生…的。 10. Ce moteur fonctionne sur un principe très simple: 介词 *sur* 在这里表示一个行动的根据、理由等。 *fonctionner, (v.t.)*: 运行; 全句意思: 这种发动机根据一种很简单的原理而运转。

fait brûler dans un cylindre, où se déplace un piston, un mélange¹ de carburant et d'air. En brûlant,² le mélange libère des gaz en abondance, exerçant³ une forte pression qui repousse le piston. Celui-ci redescend dans le cylindre puis, entraîné par la rotation du vilebrequin auquel il est attaché,⁴ remonte à nouveau. Les mouvements du piston sont transmis par le vilebrequin aux autres parties du moteur.

Dans le moteur à essence, une étincelle produite par la bougie provoque l'explosion du mélange de carburant et d'air et la forte pression ainsi produite pousse rapidement le piston dans le cylindre. Le mélange d'air et de carburant est injecté juste au début de la descente du piston.

Diesel adopta le cylindre, le piston à mouvement alterné, et le vilebrequin qui avaient déjà fait leurs preuves⁵ dans le moteur à essence. Mais au lieu de faire exploser un mélange de carburant et d'air dans le cylindre, il imagina un procédé de combustion lente en injectant dans le cylindre de l'huile lourde, dont⁶ la combustion se poursuit pendant toute la descente du piston. Ceci⁷ élimine les hautes températures provoquées par l'explosion, et la perte de carburant sous forme de chaleur. L'huile

1. On fait brûler dans un cylindre, où se déplace un piston, un mélange ...: 这句话里的 un mélange 是前边不定式 brûler 的主语, 中间插进了地点状语 dans un cylindre; où 是关系副词, 先行词为 cylindre, où 引导的关系从句 se déplace un piston, 主谓倒置, piston 是 se déplace 的主语。2. en brûlant: 副动词, 在句中起时间状语作用; 意思是“在燃烧时”。3. exerçant une forte pression: 这是现在分词 + 直接宾语的结构, 修饰 gaz。4. le vilebrequin auquel il est attaché: 和它(活塞)连在一起的曲轴。从句 = le piston est attaché au vilebrequin。5. faire ses preuves: 经受考验。6. dont (关系代词) = de + l'huile lourde, 作 la combustion 的补语: la combustion de l'huile lourde。7. ceci: 中性指示代词, 代替前面整个句子的内容, 其作用与 cela 相仿。

lourde ayant¹ un point d'inflammabilité beaucoup plus élevé que celui de l'essence et n'étant pas, comme celle-ci, injectée dans le cylindre simplement au début de la descente du piston, le moteur peut fonctionner à haute pression, avec une efficacité très supérieure.

LE CYCLE DIESEL

Le type caractéristique du moteur Diesel est le moteur à quatre temps, où² l'on compte un temps moteur pour quatre mouvements (ou temps) que fait le piston en montant et en descendant dans le cylindre. Les quatre temps, dont la séquence³ est continue, sont l'admission, la compression, l'injection et la détente (temps moteur), enfin l'échappement.

1. L'admission commence quand le piston se trouve tout en haut du cylindre, dans la position appelée point mort. Lorsque le vilebrequin tourne, mû⁴ par un volant ou par la force produite par d'autres cylindres dans le même moteur, le piston descend et crée, à travers⁵ une soupape, un appel d'air dans le cylindre.

2. La compression commence lorsque le piston amorce sa

1. L'huile lourde ayant un point d'inflammabilité ... et n'étant pas, comme celle-ci, injectée ... du piston: 是一个表示原因的绝对分词从句 = Comme(或 Puisque) l'huile lourde a un point d'inflammabilité... et n'est pas, comme celle-ci, injectée ... 全句意思是: 由于柴油的燃点比汽油的燃点高得多, 又由于柴油不像汽油那样仅仅在活塞开始下行时注入汽缸, 柴油机运行时压力大, 效率也(比用汽油)高多了。 2. où: 关系副词, 其先行词是 le moteur à quatre temps; 它引导一个形容词性从句, où 在从句中起地点状语作用。 3. dont la séquence: 四个冲程的先后顺序 = la séquence des quatre temps。 4. mû, 动词 mouvoir 的过去分词: (被)推动, (被)带动; 在句中是 vilebrequin 的同位语, 起形容词从句的作用, 相当于 (le vilebrequin) qui est mû ... 5. à travers loc. prép.: 通过。

remontée. La soupape d'admission d'air se ferme; plus le piston remonte, plus il comprime l'air qui est entré dans le cylindre, dans le petit espace aménagé à sa partie supérieure; la pression atteint jusqu'à 30 ou 40 kgf¹ par cm²², et la température s'élève aux environs de³ 600°C. Juste avant la fin de la compression, une petite pompe injecte, dans le haut du cylindre, de l'huile lourde qui s'enflamme au contact de l'air chaud.

3. Le carburant brûle progressivement et dégage des gaz à haute pression, dont la détente pousse le piston vers le bas. C'est le temps moteur.

4. Le piston remonte alors: c'est l'échappement. Dans le haut du cylindre s'ouvre une soupape par laquelle⁴ sont évacués les gaz brûlés à travers un silencieux.

DIFFERENTS TYPES DE MOTEUR DIESEL

Le moteur à allumage par compression de Diesel tournait relativement lentement, afin de laisser suffisamment de temps pour l'injection et la combustion du carburant à chaque temps moteur. Mais, moins il y a de tours par minute,⁵ moins il y a de temps moteur par piston et par minute;⁶ les moteurs Diesel devant être⁷ très solidement construits, cela signifiait

1. kgf: kilogramme-force 公斤力, 力的一种单位。 2. cm²: centimètre carré 平方厘米。 3. aux environs de ...: 约为..., ... 左右。 4. laquelle: 复合关系代词, 代替 la soupape。 5. tours par minute (缩写: tpm): 每分钟转数, 转速单位。 6. ... moins il y a de tours par minute, moins il y a de temps moteur par piston et par minute: 这里两个并列句子用 moins ... moins ... 连起来, 表明减少的程度相等, 即...越少, ...也越少。原句 = ... il y a moins de tours par minute et il y a moins de temps moteur par piston et par minute。 7. Les moteurs Diesel devant être ...: devant 是 devoir 的现在分词, 这也是一句绝对分词从句, 详见本篇 p.3 注3。

un taux de puissance peu élevé par rapport au poids du moteur.

Dans des installations fixes et dans certains types de moteurs Diesel marins, où un taux bas de tours par minute (tpm) est un avantage, et où l'économie de combustible est plus importante que l'économie de poids, des moteurs Diesel lents, tournant à 100 ou 250 tpm, sont très satisfaisants. Toutefois, dans d'autres cas, et particulièrement pour les transports routiers, un volume et un poids moindres sont aussi importants que l'économie de combustible.

Afin de tenir compte de ces nécessités, le principe original du moteur Diesel a été modifié pour les moteurs pouvant atteindre 3 000 tpm, dans le sens¹ d'une augmentation de puissance et d'une diminution de poids.

SES UTILISATIONS

Le succès du moteur Diesel tient à² sa marche économique, à sa solidité, à sa puissance de traction à vitesse réduite et à la nature non-inflammable de son carburant. Par conséquent, les gros Diesel ont de nombreuses applications, en particulier lorsqu'il est nécessaire d'obtenir une rotation continue ou presque continue, comme, par exemple, pour les générateurs électriques, les stations de pompage d'eau, les locomotives, etc. A puissance égale,³ il est toutefois plus lourd et plus coûteux que le moteur à essence, et, à faible vitesse, il tourne plutôt moins bien.⁴ En

1. dans le sens de ...: 朝着 ... 的方向。 2. tenir à *qch.*: 源于, 由于 ... 所致。 3. à puissance égale: 介词 à 加名词, 在句中作时间状语, 意思是: quand la puissance est égale, ... 4. A faible vitesse, il tourne plutôt moins bien: 这句的意思是: Quand il fonctionne à faible vitesse, le moteur Diesel tourne moins bien que le moteur à essence.

fait,¹ pour l'équipement lourd (excavatrices, compresseurs, tracteurs), et même pour des véhicules comme les camions, les bus, les taxis, il représente une économie importante. Par contre, celle-ci ne se justifie pas pour les voitures particulières.

Dans la navigation aérienne, une grande variété de moteurs Diesel a été utilisée pour les ballons dirigeables. Mais le rapport puissance-poids dans les moteurs Diesel a rendu peu commode leur emploi pour les avions, sauf dans certains cas exceptionnels.

1. en fait *loc. adv.*: 事实上。

3. LA TURBINE

Le moulin à eau est une invention très ancienne, en voie de disparition complète. Il vous est probablement déjà arrivé¹ d'en² découvrir dans un coin reculé de quelque³ campagne perdue, oublié par notre XX^e siècle, au bord d'une paisible rivière ou près d'une petite cascade. Allons vite le regarder, en plein travail, pendant qu'il en est temps encore.⁴

Il y a, en principe,⁵ deux types de roue. Si la rivière coule horizontalement, on se sert d'un cercle muni de⁶ simples ailettes ou aubes; l'eau les grappe perpendiculairement, les pousse, et fait ainsi tourner la roue. Si l'eau tombe d'une certaine hauteur, les ailettes sont remplacées par de petites boîtes ou augets; l'eau les remplit et, soit par son propre poids, soit⁷ par la force de sa chute, les pousse vers le bas. De toute façon,⁸ la roue tourne et son mouvement peut être utilisé par une machine.

Mais le rendement d'un appareil aussi rudimentaire demeure très faible: beaucoup d'eau se perd entre les ailettes sans qu'on

1. Il vous est arrivé de découvrir ...: 这是一个无人称句; il 是形式主语, de découvrir 是实质主语 (即 il 代的是 découvrir ...); vous 在形式上可以看作是句中的间接宾语。译成汉语却是: 你已经遇见过... 2. en: 代词, 代替 des moulins à eau, 是不定式 découvrir 的直接宾语。 3. quelque *adj.ind.*: 作泛指形容词使用时总是单数, 意思是“某一个”。 4. pendant qu'il en est temps encore: 趁现在还有得看。en=de le regarder. 5. en principe *loc. adv.*: 通常, 一般说来。 6. muni de...: 装有... 7. soit ... soit ... *loc. conj.*: 或者...或者... 8. de toute façon *loc. adv.*: 无论用哪种方式, 不管怎样。