16° V
7435
(2)

N.C.

Nouvelle Bibliothèque Professionnelle

LA CHARPENTE MÉTALLIQUE

FER ET ALLIAGES LÉGERS

Tome II

P. Labarraque

J. B. Baillière et Fils - Paris

LA CHARPENTE MÉTALLIQUE

(EN FER ET EN ALLIAGES LÉGERS)

TOME II

16° V
7435
(2)

DL 4 2 1966 - 01813

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

(DANS LA MÊME COLLECTION)

— **La Charpente métallique** (2 volumes) (4e édition).

— **Manuel du Dessinateur industriel.**

— **La Charpente en bois** (traditionnelle et moderne).

— **Manuel du Carreleur et Mosaïste** (3e édition).

— **Exercices professionnels de dessin industriel normalisé** (3 fascicules).

NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE PROFESSIONNELLE

LA CHARPENTE MÉTALLIQUE

(EN FER ET EN ALLIAGES LÉGERS)

A l'usage des constructeurs, des dessinateurs, des traceurs et des monteurs

PAR

PIERRE LABARRAQUE

Ancien élève de l'École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique
Ancien professeur à l'École des Métiers du Batiment de Felletin (Creuse)
Professeur à l'école spéciale des Travaux Publics — Ingénieur Conseil

---

TOME II

Assemblages et ouvrages de charpentes

4e édition entièrement remaniée

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, rue Hautefeuille, Paris 6e

© J.-B. Baillière et Fils, 1966.
Toute reproduction, même partielle de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE R.F. IMPRIMÉS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS ÉDITEURS

19, RUE HAUTEFEUILLE, PARIS (VIe)

Nouvelle Bibliothèque professionnelle

L. ALAURENT. — **Traité de décoration céramique.**
L. BARON. — **Technologie professionnelle générale (Mécaniciens)**
R. BASSEREAU. — **Le tapissier décorateur.**
BASTIAN, ROUX, LENTZ. — **Opticien-lunetier.**
BONNAMY, DOUSSET, ENSELME, PICHET. — **Mécaniciens, classe de seconde. Technologie de spécialité.**
CHAMBON. — **Charbonnier.**
CHEVALIER. — **Sculpture sur bois.**
COUDERC. — **Électricien automobile.**
DOUSSET-BONNAMY. — **Technologie professionnelle (ajusteurs).**
DUCHESNE, THOMAS, FERRAND. — **La vannerie.** (2 ouvrages).
DUCROS. — **Plomberie, couverture.** (2 ouvrages).
ENSELME-BONNAMY. — **Technologie professionnelle (fraiseurs).**
GUILVERT, DERVAL. — **Peintres en décor.**
HAUSONNE. — **Technologie céramique (Faïence porcelaine).**
LABARRAQUE. - **La charpente métallique (Fer et alliages légers).** (en 2 volumes).
Manuel du carreleur et mosaïste.
Exercices progressifs de dessin industriel normalisé en 3 fascicules.
La charpente en bois. (en 2 volumes).
CH. ET S. LABRIFFE. — **Tissage. Tome III : texte et atlas.**
J. LE COVEC. — **Exécution des maçonneries.**
LE PETIT, J. L. RABATE. — **Manuel du peintre vitrier.**
H. LEDUC. — **Composition typographique.**
P. LERAILLEZ. — **Conservation industrielle des fruits.**
Conservation industrielle des légumes.
E. MAREC. — **Monteur-électricien.**
Dictionnaire de l'électricien praticien.
M. MALLET-MAREC. — **Aide-mémoire de l'électricien.**
P. MATHIVET. — **Précis d'électricité :**
Tome I : Lois générales de l'électricité.
Tome II : Électrotechnique.
Tome III : Solutions de problèmes.
MIRONNEAU. — **Frigoriste. Tome I : Production du froid.**
Tome II : Application du froid.
PAILLARD. — **Mégisserie.**
R. PETIT. — **Le dessin du menuisier.**
Manuel de l'ébéniste.
PICHET-BONNAMY. — **Technologie professionnelle (Tourneurs).**
PINETTE. — **Technologie céramique (briques, etc.)**
PORPHYRE, — **Industrie papetière.**
THIRION. — **Mécanicien de marine.**
WOLF, LEFRANC, VERMUYSE. — **La reliure.**

INTRODUCTION

Dans le tome I de cet ouvrage nous étudions dans la première partie les matériaux utilisés en charpente métallique (*fers et alliages légers*) avec les caractéristiques des dimensions commerciales courantes, plus particulièrement pour les *profilés nouveaux*, RÉCEMMENT NORMALISÉS ; puis dans une deuxième partie, nous donnons les conventions de représentation en Dessin technique et les procédés de construction dans les chapitres suivants :

1. Dessin normalisé des charpentes métalliques.
2. Règles pratiques de construction.
3. Traçage (Principes et applications).
4. Usinage.
5. Soudure électrique.
6. Charpentes tubulaires.

Les matériaux, leurs caractéristiques et leur usinage étant bien connus, nous étudions dans la première partie du tome II les assemblages et les ouvrages de charpentes en fer dans les chapitres suivants :

1. Les poutres.
2. Les poteaux.
3. Les combles.
4. Les fermes.
5. Les couvertures.
6. Les planchers et les pans.
7. Les escaliers.
8. Montage (organisation de chantier).
9. Échafaudage.

Etant donnée l'importance chaque jour accrue, prise par les alliages légers en construction mécanique et métallique, nous avons réservé la seconde partie de ce volume *à l'étude de la mise en œuvre des alliages légers en charpente métallique.*

Notre ouvrage ainsi conçu, tenu au courant des techniques les plus récentes et donnant des possibilités nouvelles dans le domaine de la construction métallique, constitue un *guide pratique indispensable* aux techniciens de la charpente métallique, auxquels il est destiné.

PREMIÈRE PARTIE

ASSEMBLAGES ET OUVRAGES DE CHARPENTES EN FER

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES ASSEMBLAGES ET LES CHARPENTES EN FER

1° Assemblages

Les différentes pièces d'une construction métallique sont réunies par des assemblages que nous étudierons successivement.

Pour réaliser un assemblage, il faut appliquer des principes très simples, à savoir :

1° Les différents profils devant être réunis en un nœud dit *nœud d'assemblage* sont rivés ou soudés (1) sur une plaque de tôle appelée *gousset* (fig. 1);

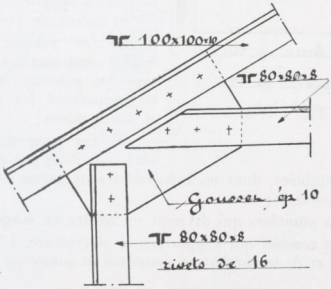


Fig. 1.

(1) Pour les assemblages soudés en charpente se reporter au Tome I, chapitres IV, IX et X.

2° Lorsque plusieurs pièces sont assemblées par rivure, il faut que l'épaisseur des pièces à river soit constante. Pour obtenir cette épaisseur constante, il est quelquefois nécessaire d'ajouter des fers plats ou des plaques de tôle appelées *fourrures* (fig. 2); on peut remplacer les fourrures par des *rondelles* rivées de place en place (fig. 84).

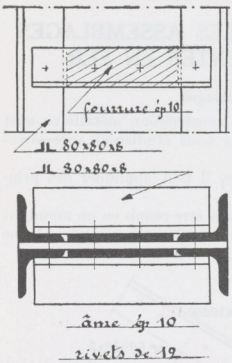


Fig. 2 et 3.

3° Pour assembler les pièces à angle droit on utilise des *cornières rectangulaires* qui sont encore appelées *cornières ordinaires* (fig. 3). Pour des angles aigus ou obtus, on emploie des *cornières ouvertes* ou *fermées*.

2° Charpente en fer

Une construction métallique comporte (fig. 4) :

1° *Les poteaux verticaux* destinés à supporter les différentes pièces de l'édifice;

2° *Les poutres*, généralement horizontales, réunissant les poteaux entre eux et supportant les planchers et les combles;

3° *Les pans de fer* qui sont constitués par des pièces de fer assemblées, dont les intervalles sont garnis de briques et de maçonnerie;

4° *Les planchers* qui divisent un édifice en étages;

5° *Les combles* qui supportent la couverture. L'ensemble du comble et de la couverture constitue *la toiture* ou le *toit* du bâtiment;

6° *Les escaliers* destinés à accéder aux différents étages.

Nous étudierons successivement différents éléments énumérés ci-dessus.

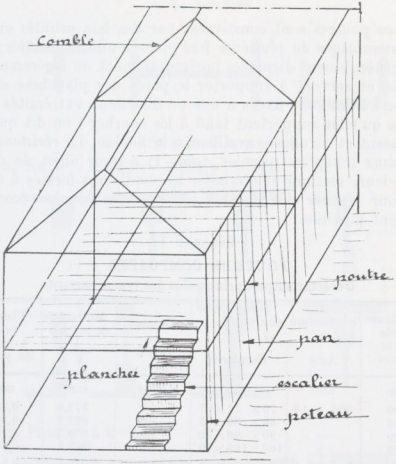


Fig. 4.

CHAPITRE II

LES POUTRES MÉTALLIQUES

Les poutres sont constituées par des fers profilés ou par des assemblages de plusieurs fers plats ronds et profilés; elles sont généralement disposées horizontalement ou légèrement en oblique et servent à supporter le poids des planchers et des toitures. Elles sont fixées à une ou aux deux extrémités et la charge qu'elles supportent tend à les courber : on dit qu'elles fléchissent et qu'elles travaillent à la flexion. La *résistance des matériaux* (chapitre premier, tome I) a pour objet de déterminer leurs sections et d'étudier les meilleures formes à adopter pour réaliser des constructions solides le plus économiquement possible.

TABLEAU I

POUTRES COMPOSÉES

Caractéristiques principales des types courants

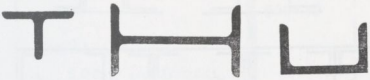
Hauteur totale de la poutre	Section des profils		Poids du mètre	Molécule de section $\frac{I}{V}$	Flexion pour 1 mètre de portée
	Ame	Cornières			
mm	mm	mm	kilos	cm	mm
300	300 × 10	70× 70× 7	55	572,6	0,307
300	—	80× 80× 8	64	693,1	0,308
300	—	90× 90×10	80	879,5	0,307
300	—	100×100×10	86	943,6	0,308
350	350 × 10	80× 80× 8	67	843,6	0,266
350	—	80× 80×10	77	1 009,7	0,263
350	—	90× 90×10	83	1 084,3	0,262
350	—	100×100×10	90	1 175,0	0,262
400	400 × 10	80× 80× 8	72	1 043,7	0,229
400	—	90× 90×10	87	1 319,8	0,321
400	—	100×100×10	95	1 417,9	0,231
400	—	100×100×12	106	1 621,7	0,226
450	450 × 10	80× 80× 8	76	1 233,1	0,207
450	—	80× 80×10	85	1 434,2	0,205
450	—	90× 90×10	91	1 555,2	0,205
450	—	100×100×12	110	1 909,2	0,205
500	500 × 10	90× 90×10	95	1 800,0	0,184
500	—	100×100×12	114	1 206,8	0,185

1° Principales sections des poutres en acier laminé.

Nous donnons dans le tableau I les sections des poutres utilisées en charpente métallique (voir figure 5).

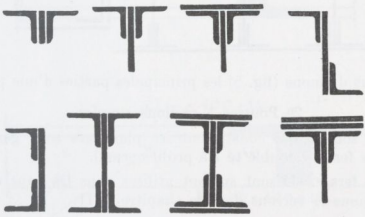
I. — Sections simples

Avec profilés :

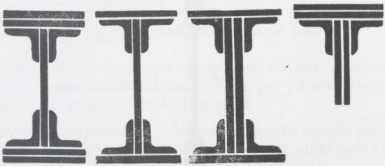


2. — Sections composées

a) En fers cornières à âmes pleines :

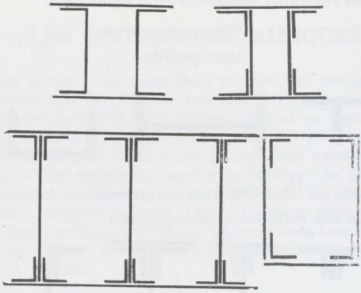


b) Poutres à treillis :



L'âme, au lieu d'être en tôle, est formée par des fers plats, des fers cornières, des fers profilés ou de tôles pliées.

c) Poutres tubulaires :



Nous donnons (fig. 5) les principales parties d'une poutre.

2° Poutres à sections simples

Les solives qui constituent les planchers sont généralement des fers en double té I à profil normal.

Les fers en U sont surtout utilisés dans les pans de fer, comme nous le verrons dans le chapitre VIII.

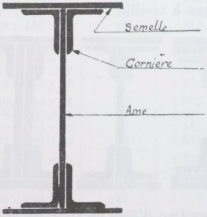


Fig. 5.

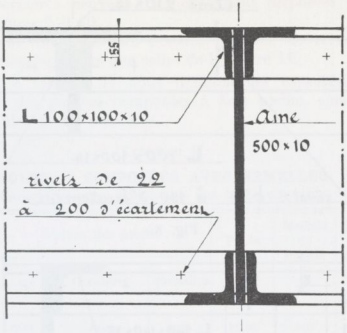


Fig. 6.

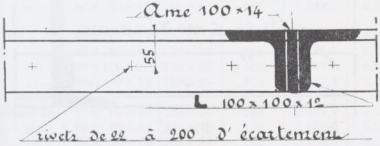


Fig. 7.

3° Poutres composées à âme pleine

Les poutres de longue portée et devant supporter des charges considérables sont constituées par l'assemblage de fers cornières, de goussets et de fers plats.

Principales sections. — La partie la plus simple est composée d'une âme et de cornières membrures, ainsi que l'indique la figure 6.

On constitue des poutres avec deux fers cornières serrant une âme, comme l'indiquent les figures 6, 7 et 8.

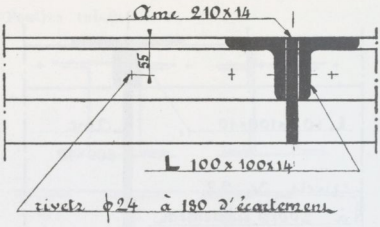


Fig. 8.

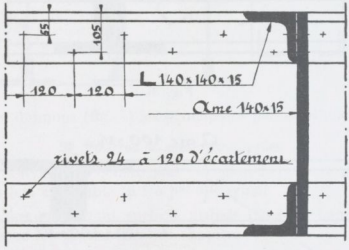


Fig. 9.

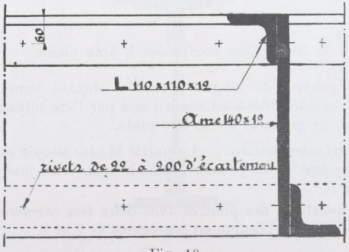


Fig. 10.

Les cornières peuvent être également disposées comme dans les figures 9 et 10.

On construit aussi des poutres à l'aide de cornières à branches inégales, telles que celles de la figure 11.

Dans le tableau II nous donnons les caractéristiques essentielles des poutres composées à âme pleine, construites avec des tôles et des cornières.

TABLEAU II

POUTRES COMPOSÉES AVEC SEMELLES
Caractéristiques principales des types courants

Hauteur totale de la poutre	Section des profils			Poids du mètre	Module de section $\frac{I}{V}$	Flexion pour 1 mètre de portée
	Ame	Cornières	Semelles			
mm	mm	mm	mm	kilos	cm	mm
320	300×10	80× 80× 8	200×10	97	1 334,0	0,287
320	—	80× 80×10	200×10	105	1 361,1	0,289
320	—	80× 80×10	250×10	115	1 512,3	0,286
370	350×10	80× 80×10	220×10	111	1 655,6	0,251
370	—	80× 80×10	250×10	118	1 831,0	0,247
390	—	100×100×10	220×20	160	2 087,6	0,236
390	—	100×100×12	250×20	175	2 964,1	0,237
420	400×10	80× 80×10	220×10	118	2 039,9	0,226
420	—	80× 80×10	250×10	125	2 160,0	0,219
440	—	90× 90×10	220×20	160	2 965,0	0,212
440	—	100×100×12	250×20	190	3 480,3	0,210
460	—	100×100×12	250×30	230	4 428,0	0,202
470	450×10	80× 80×10	250×10	144	2 498,9	0,197
470	—	100×100×10	250×10	140	2 727,8	0,196
490	—	100×100×12	250×20	195	4 008,8	0,190
470	—	100×100×10	300×10	150	2 951,0	0,198
490	—	100×100×12	300×20	220	4 459,8	0,189
520	500×10	100×100×10	250×10	144	3 110,6	0,179
540	—	100×100×12	250×20	198	4 548,0	0,164
560	—	100×100×12	250×30	240	5 736,4	0,162
520	—	100×100×10	300×10	153	3 360,8	0,178
540	—	100×100×12	300×20	215	4 797,0	0,171

Selon les cornières utilisées, on emploie une ou deux lignes de rivure. Généralement, deux lignes de rivure sont utilisées pour les cornières de plus de 130 millimètres, ainsi que l'indique le tableau III.

Pour renforcer les poutres, on fixe, sous les ailes extérieures des cornières, des fers plats appelés *semelles* (fig. 12).

TABLEAU III

Largeur d'ailes.	Trusquinage.		Diamètre maximum des rivets.
	t_1	t_2	
15	9		
20	12		
25	14		
30	17		
35	20		
40	22		
45	25		13
50	30		13
55	30		16
60	35		16
65	35		20
70	40		20
75	40		23
80	45		23
90	50		23
100	55		26
110	60		26
120	65		26
130	50	95	26
140	55	105	26
150	60	110	26
160	60	115	26
200	65	150	26

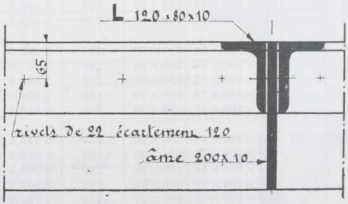


Fig. 11.

Nous donnons dans le tableau II les caractéristiques principales de poutres composées avec semelles couramment

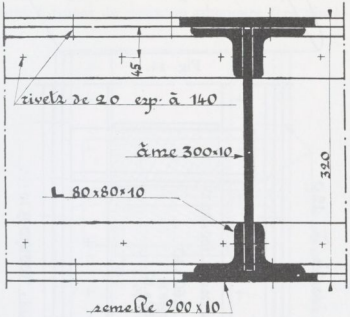


Fig. 12.

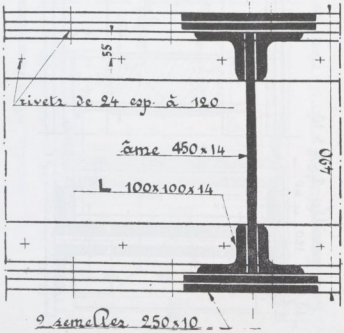


Fig. 13.

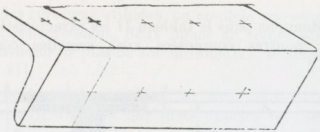


Fig. 14.

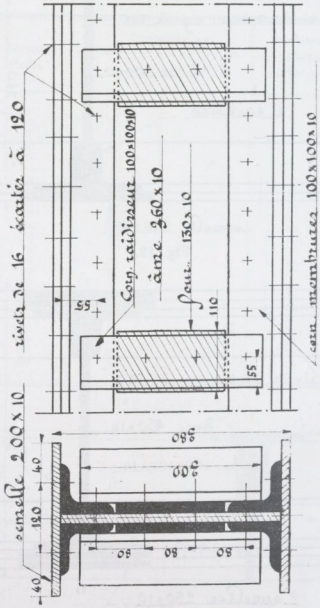

semelle 200 x 10
rivets de 16 écartés à 120
Corp. raidisseur 100x100x10
âme 360 x 10
Jour 130 x 10
corn. membrures 100x100x10
55
110
55
280
200
40
120
40
50
80
80

Fig. 15.

employées. Nous remarquerons que la semelle déborde toujours sur les cornières membrures par raison d'esthétique.

On réalise également des poutres composées dont les semelles sont formées de deux ou plusieurs fers plats, comme

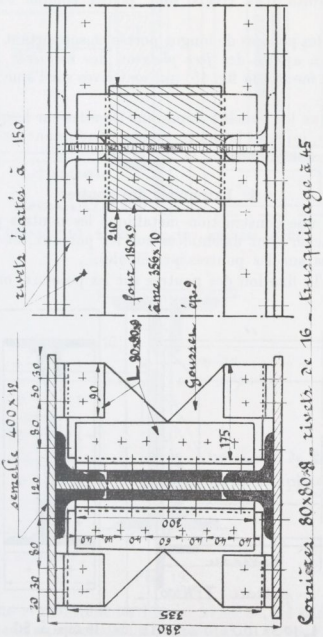


Fig. 16.

NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE PROFESSIONNELLE

L. ALAURENT. — **Traité de décoration céramique.**
L. BARON. — **Technologie professionnelle générale (mécaniciens).**
R. BASSEREAU. — **Le tapissier décorateur.**
BASTIAN, ROUX, LENTZ. — **Opticien lunetier.**
BONNAMY, DOUSSET, ENSELME, PICHET. — **Mécaniciens, classe de 2e, Technologie de spécialités.**
CHAMBON. — **Charbonnier.**
CHEVALIER. — **Sculpture sur bois.**
COUDERC. — **Electricien automobile.**
DOUSSET, BONNAMY. — **Technologie professionnelle (ajusteurs).**
DUCHESNES, THOMAS, FERRAND. — **La Vannerie (en 2 volumes).**
DUCROS. — **Plomberie, couverture (2 ouvrages).**
ENSELME, BONNAMY. — **Technologie professionnelle (fraiseurs).**
GIRAUD. — **Comptabilité hôtelière.**
GUILVERT, DERVAL. — **Peintre en décors.**
HAUSONNE. — **Technologie céramique (faïence, porcelaine).**
LABARRAQUE. — **La Charpente en bois.**
— **La Charpente métallique (fer et alliages légers) 2 t**
— **Manuel du carreleur et mosaïste.**
— **Exercices progressifs de dessin industriel normalisé (en 3 fascicules).**
Ch. et S. LABRIFFE. — **Tissage tome 3 : texte et atlas.**
J. LE COVEC. — **Exécution des maçonneries.**
LE PETIT et RABATE. — **Manuel du peintre vitrier.**
H. LEDUC. — **Composition typographique.**
P. LERAILLEZ. — **Conservation industrielle des fruits.**
— **Conservation industrielle des légumes.**
E. MAREC. — **Monteur électricien.**
— **Dictionnaire de l'électricien-praticien.**
MALLET, MAREC. — **Aide-mémoire de l'électricien.**
P. MATHIVET. — **Précis d'électricité :**
Tome I : Lois générales de l'électricité;
Tome II : Electrotechnique;
Tome III : Solutions de problèmes d'électricité.
MIRONNEAU. — **Frigoriste :**
Tome I : Production du froid;
Tome II : Application du froid.
PAILLARD. — **Mégisserie.**
R. PETIT. — **Le dessin du menuisier.**
— **Manuel de l'ébéniste.**
PICHET, BONNAMY. — **Technologie professionnelle (tourneurs).**
PINETTE. — **Technologie céramique (briques, etc.).**
PORPHYRE. — **Industrie papetière.**
THIRION. — **Mécanicien de marine.**
WOLF, LEFRANC et VERMUYSE. — **La reliure.**

BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE
3 7502 00218153 7

Participant d'une démarche de transmission de fictions ou de savoirs rendus difficiles d'accès par le temps, cette édition numérique redonne vie à une œuvre existant jusqu'alors uniquement sur un support imprimé, conformément à la loi n° 2012-287 du 1er mars 2012 relative à l'exploitation des Livres Indisponibles du XXe siècle.

Cette édition numérique a été réalisée à partir d'un support physique parfois ancien conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal. Elle peut donc reproduire, au-delà du texte lui-même, des éléments propres à l'exemplaire qui a servi à la numérisation.

Cette édition numérique a été fabriquée par la société FeniXX au format PDF.

La couverture reproduit celle du livre original conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal.

*

La société FeniXX diffuse cette édition numérique en vertu d'une licence confiée par la Sofia – Société Française des Intérêts des Auteurs de l'Écrit – dans le cadre de la loi n° 2012-287 du 1er mars 2012.

Avec le soutien du

CNL Centre national du livre