



Ministère de l'Équipement,
des Transports,
et du Logement

Construction des ouvrages d'art

Année 1996

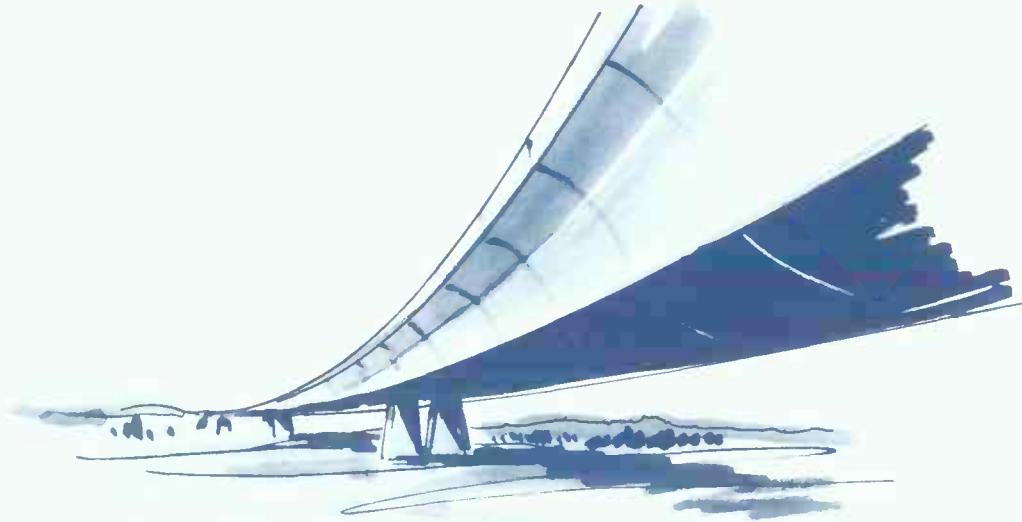
Résultats statistiques



SETRA

Sommaire général

Ponts routiers	2
Ponts autoroutiers	32
Ponts SNCF.....	42



avant-propos

Le présent document donne sous forme synthétique les résultats de l'enquête menée en 1997 intéressant les ouvrages d'art terminés entre le 1^{er} janvier 1996 et le 31 décembre 1996.

Cette enquête a été conduite dans les mêmes conditions que l'année précédente.

Grâce à la diligence et à la compétence des différents intervenants, plus de 760 ouvrages représentant plus de 480 000 m² ont pu être recensés.

Les résultats d'ensemble sont présentés ci-après en trois parties, selon que la maîtrise d'œuvre a été assurée par :

- les DDE, les DOM-TOM, les Services Techniques Départementaux, chapitre I «Ponts routiers», page 2 ;
- les Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes, Chapitre II «Ponts autoroutiers», page 32 ;
- la SNCF, Chapitre III «Ponts SNCF», page 42.

Notons bien qu'en ce qui concerne les «ponts autoroutiers», le critère de sélection des ouvrages est légèrement différent de celui qui a été fixé pour les «ponts routiers» et pour les «ponts SNCF» puisqu'ont été retenus, pour les premiers, tous les ouvrages appartenant à un tronçon d'autoroute ouvert pendant l'année 1996 même si certains de ces ouvrages étaient achevés avant 96.

À signaler également dans ce chapitre, deux ouvrages exceptionnels situés sur tronçon autoroutier concédé, mais dont le maître d'ouvrage n'est pas une Société d'Autoroute.

Signalons enfin que les prix indiqués pour les ouvrages SNCF sont des prix HT, alors que dans les chapitres «Ponts Routiers» et «Ponts Autoroutiers» il s'agit de prix TTC.

Construction

des ouvrages d'art

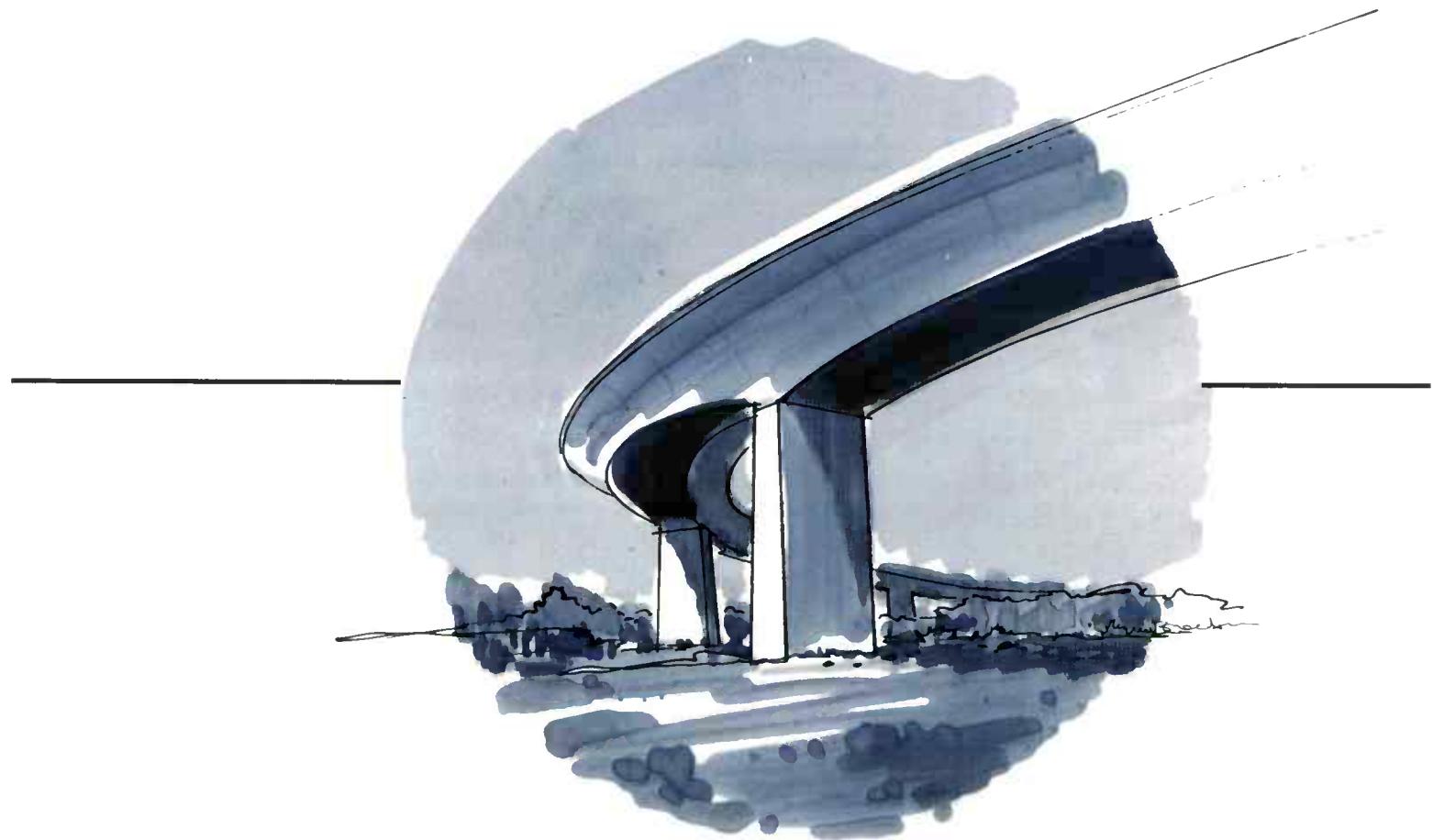
Année 1996

Document réalisé et diffusé par le

Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes
Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art - Arrondissement Gestion du Patrimoine
(M^{elle} ODENT - M^{me} LEFEBVRE) avec la participation de M. TROUILLET (DR/CA) et
de M^{me} SAUPIC (SNCF)

46, avenue Aristide Briand - BP 100 - 92225 Bagneux Cedex - FRANCE
Tél. 01 46 11 31 31 - Télécopieur 01 46 11 31 69

ponts routiers



Sommaire chapitre I

ponts routiers

I.	résultats globaux	5
II.	le type d'ouvrage	10
III.	le matériau	13
IV.	la brèche	15
V.	la maîtrise d'ouvrage	16
VI.	la voie portée	16
VII.	le marché	17
VIII.	l'entreprise	18
IX.	le bureau d'études	20
X.	reconstruction d'ouvrages	22
XI.	ouvrages remplacés	25
XII.	répartitions géographiques	27
XIII.	évolution de l'activité ouvrages d'art entre 1986 et 1996 ..	30

Page laissée blanche intentionnellement

I. résultats globaux

I.1 répartition entre ouvrages courants et non courants

Légende

- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont type non courant (PTNC)
- Autre pont non courant (ANC)

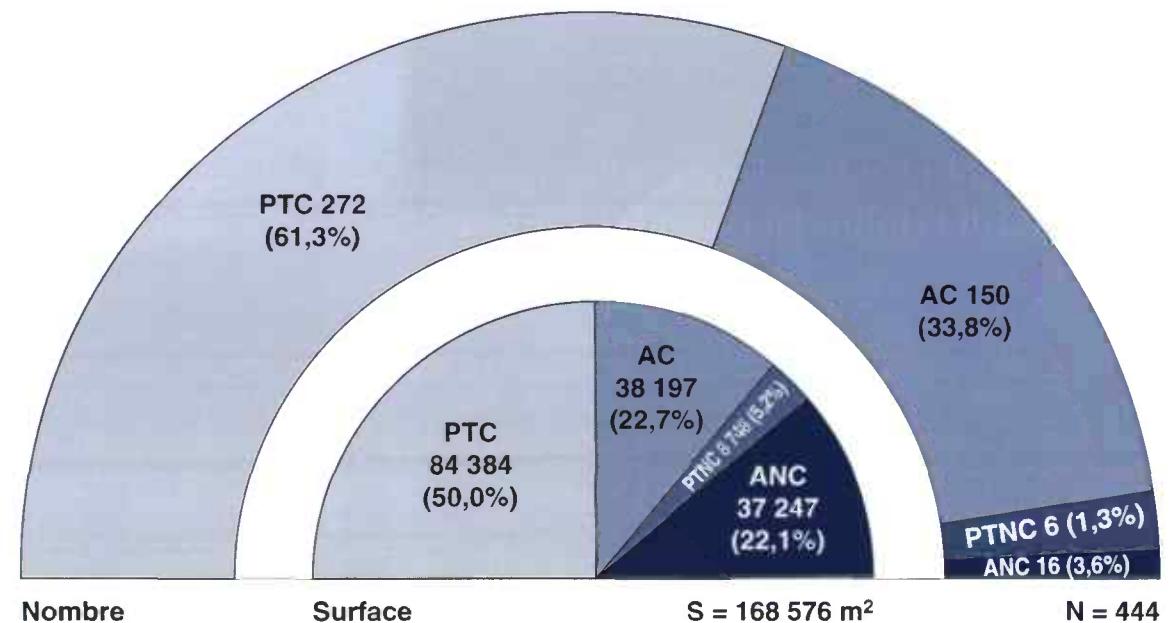
Populations totales :

N = 444
S = 168 576 m²
N' = 427
C = 1 662 400 KF

Nota :

Les chiffres relatifs à la population totale sont différents du fait du remplissage irrégulier des bordereaux de données. En effet, sur les 444 ouvrages recensés :
— 444 font l'objet de précision quant à la surface,
— seuls 427 font l'objet de précision quant au coût.

Les résultats ci-après tiennent compte des ouvrages dont la maîtrise d'œuvre a été assurée par les Services Techniques Départementaux.
L'effectif de ces ouvrages s'élève à près de 20 % de l'ensemble des «ponts routiers» ici considéré.



$$\begin{aligned} S_{\text{moy.}} &= 380 \text{ m}^2 \\ C_{\text{moy.}} &= 3 893 208 \text{ F} \end{aligned}$$

$$\frac{C_{\text{moy.}}}{S_{\text{moy.}}} = 10 245 \text{ F/m}^2$$

I.2 distribution selon le coût

Remarques :

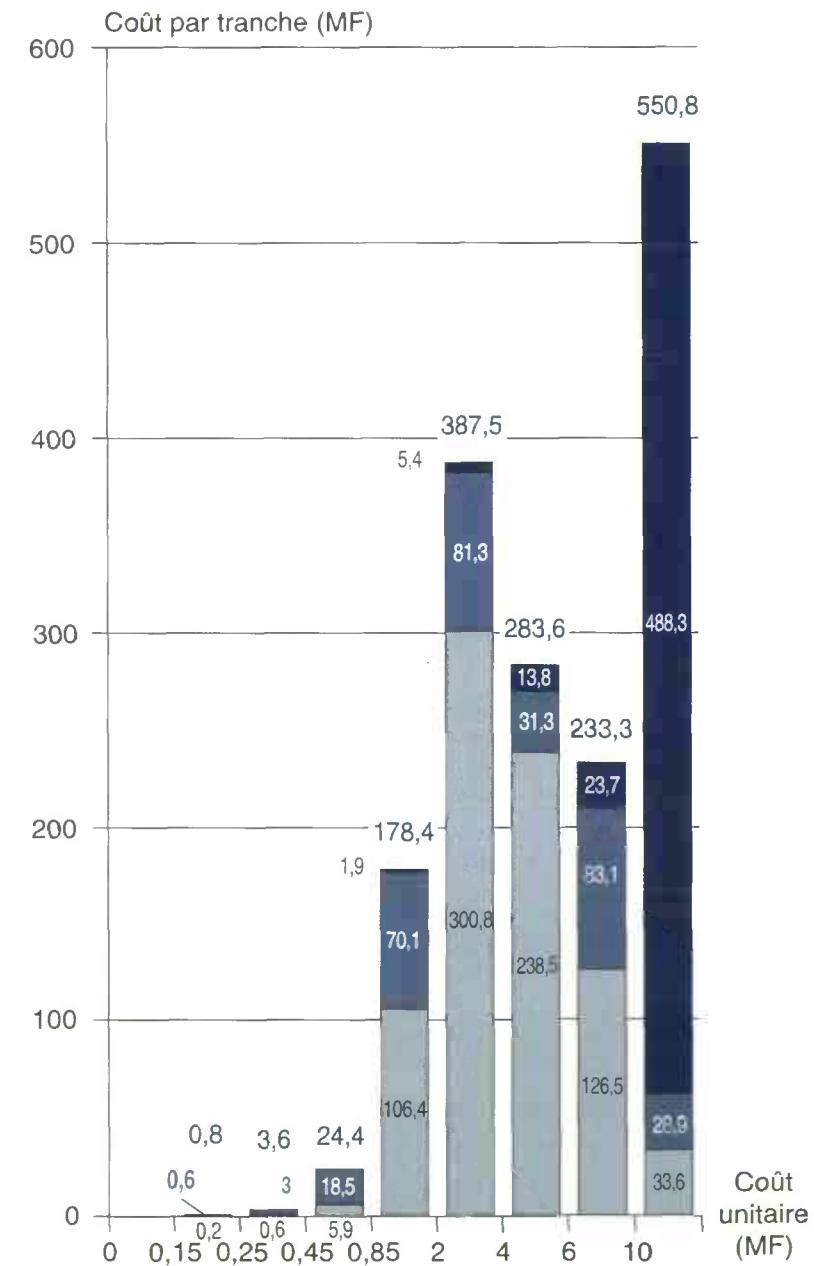
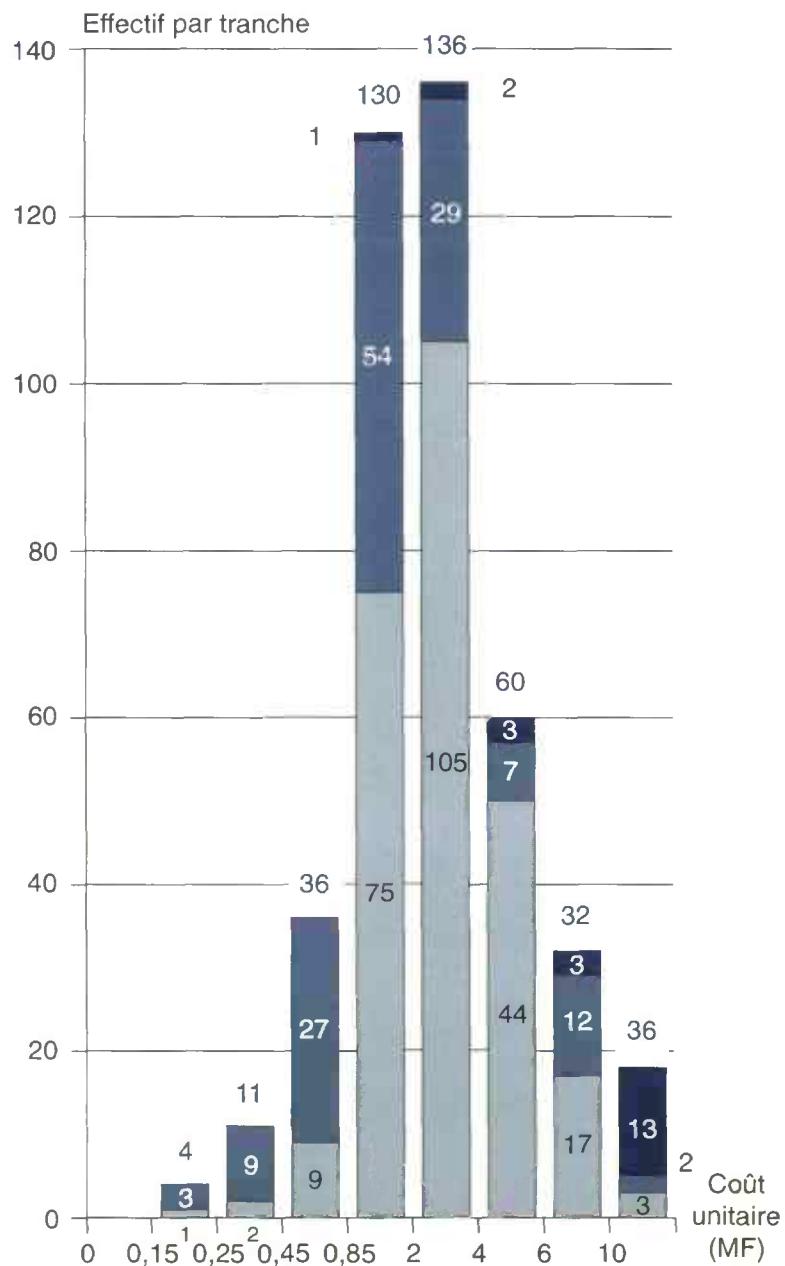
Ces graphiques ne représentent que des valeurs absolues. Compte tenu de l'importance différente de chaque tranche, la densité maximale d'ouvrages en effectif se situe entre 0,85 et 2 MF ; en coût, cette densité se trouve dans la tranche de 2 à 4 MF.

Légende

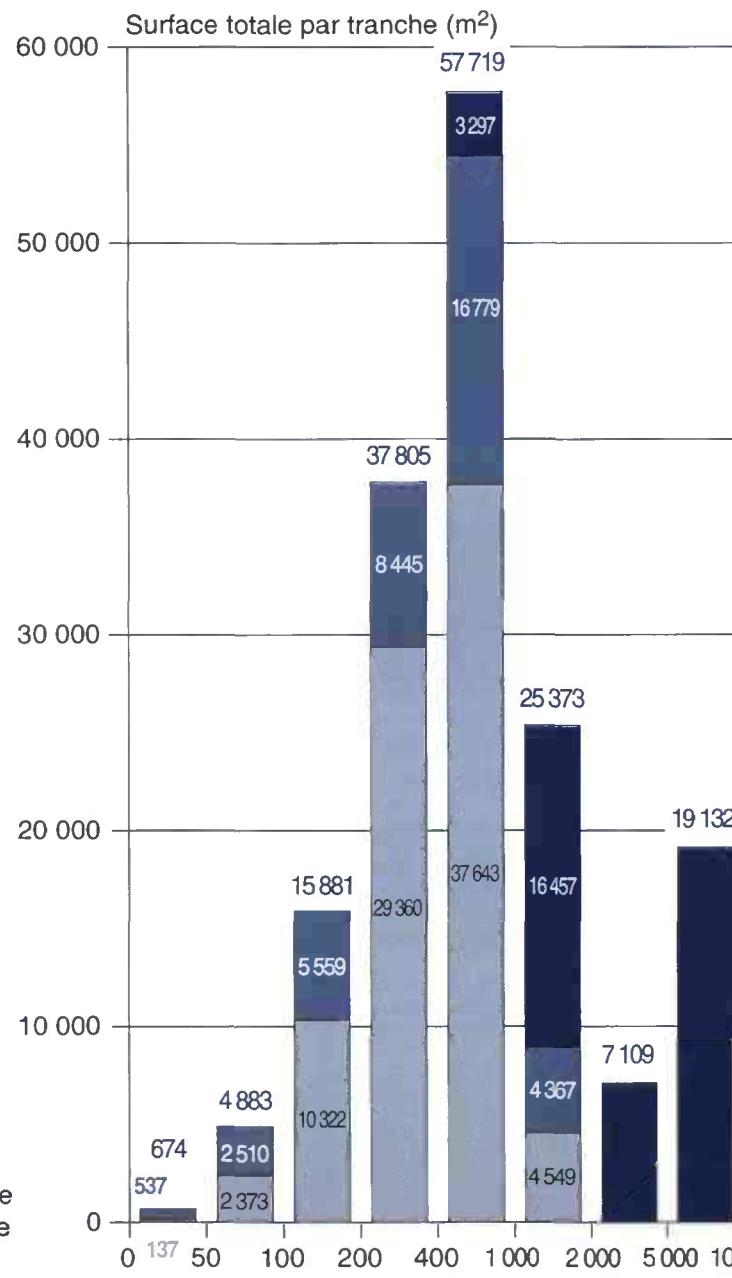
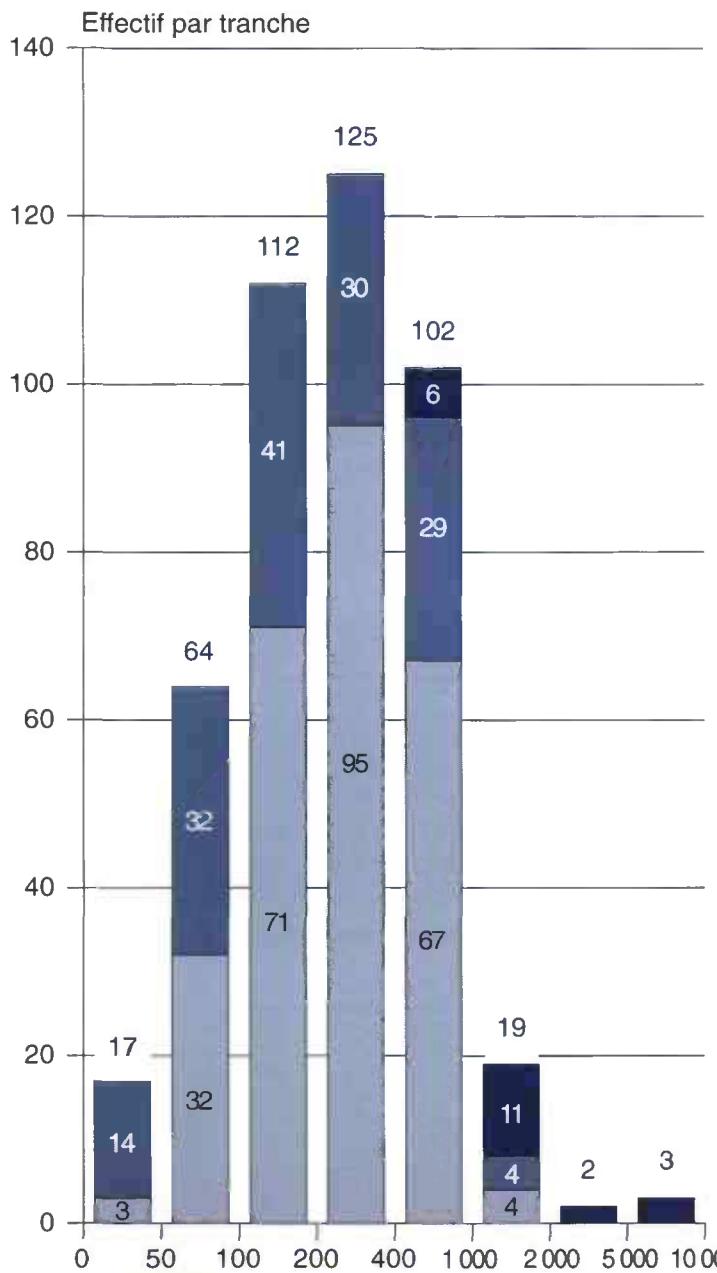
- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)

Coût moyen par type :

PTC : 3 101 145 F
 AC : 2 215 385 F
 PNC : 24 231 818 F



I.3.1 distribution selon la surface



Remarque :

La remarque de la page précédente sur les densités reste valable.
La densité maximale des ouvrages se trouve entre 50 et 100 m².
La densité maximale de surface cumulée se trouve entre 200 et 400 m².
L'examen des deux distributions précédentes montre l'importance quant au coût total et à la surface totale des ouvrages non-courants ; on retrouve détaillé, le résultat brut de la première ventilation : pour un faible pourcentage numérique (5 %), leur coût représente 32 % du total, et leur surface 27 %.

Légende

Pont type courant (PTC)
Autre pont courant (AC)
Pont non courant (PNC)

Surface moyenne par type :

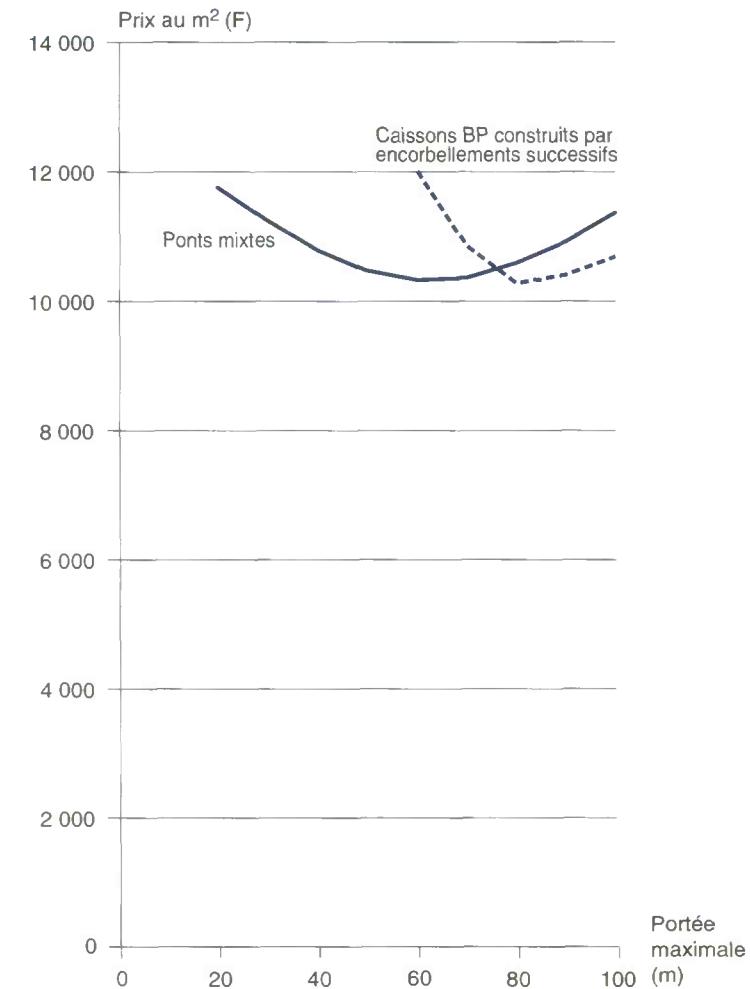
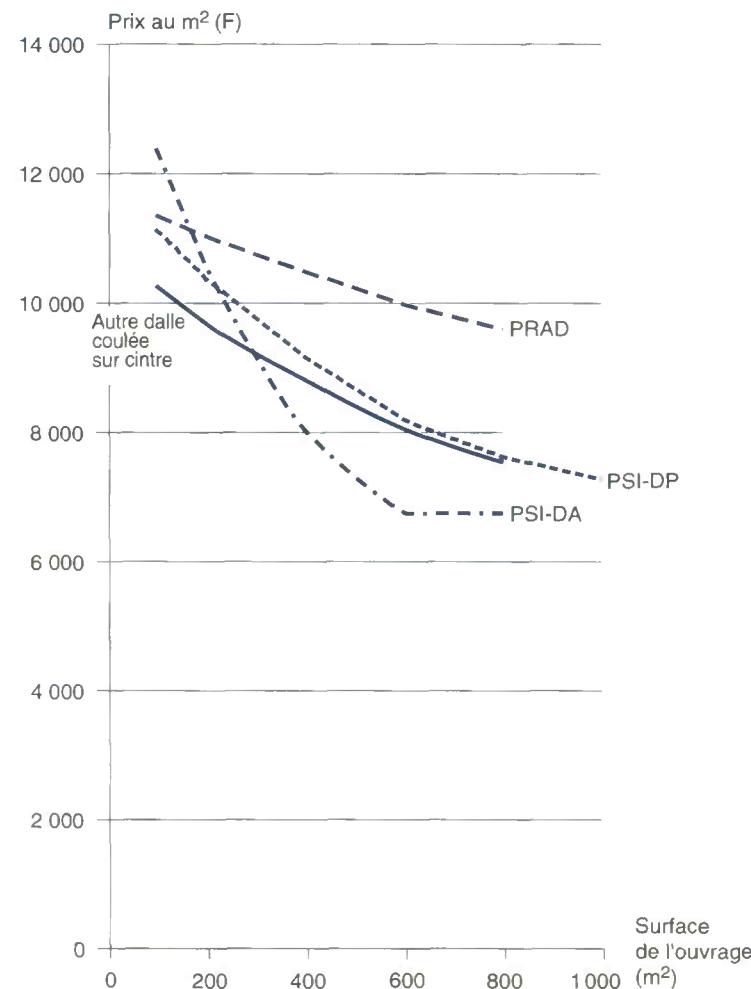
Surface unitaire (m ²)	PTC	AC	PNC
0-50	310 m ²	255 m ²	2 091 m ²

I.3.2 évolution du prix au m² en fonction de la surface ou de la portée maximale pour quelques principaux types

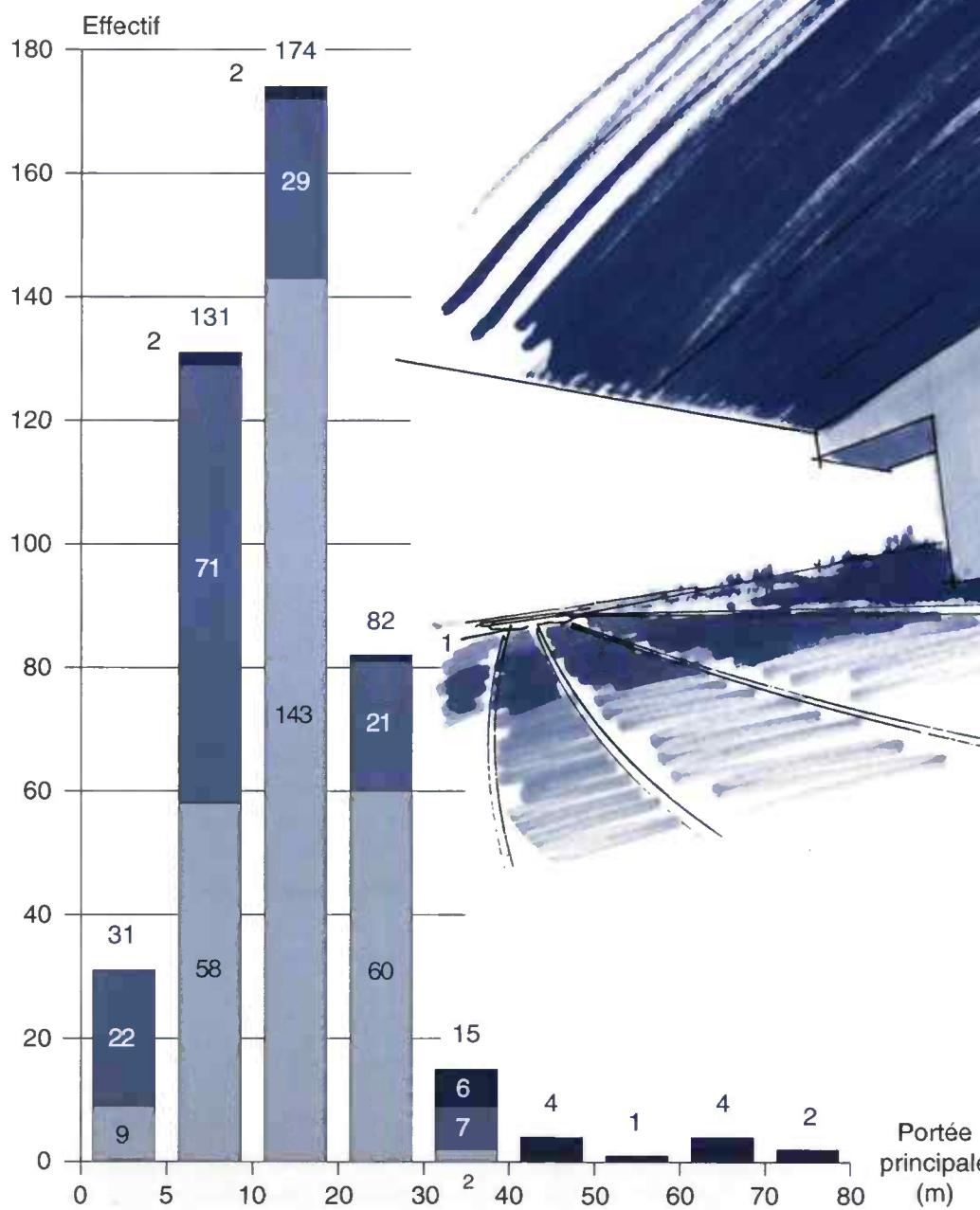
Le coût au m² est représenté ci-contre en fonction de la surface pour quatre types d'ouvrages courants et en fonction de la portée maximale pour deux types d'ouvrages non courants, au sens de la Circulaire du 5 Mai 1994 du Ministère de l'Équipement.

Il est calculé sur l'effectif des ouvrages construits de 1990 à 1996, après actualisation de leurs prix.

Cependant, le nombre d'ouvrages de portée supérieure à 60 m est faible, si bien que l'interprétation statistique doit être faite avec prudence.



I.4 distribution selon la portée



La majorité des ouvrages semble se trouver dans les tranches de portée maximale comprise entre 5 et 20 m ; dans ce domaine, on trouve :

- 88 % des ouvrages en béton armé
- 77 % des PRAD
- 27 % des autres ponts en béton précontraint

qui regroupent 64 % des ouvrages recensés.

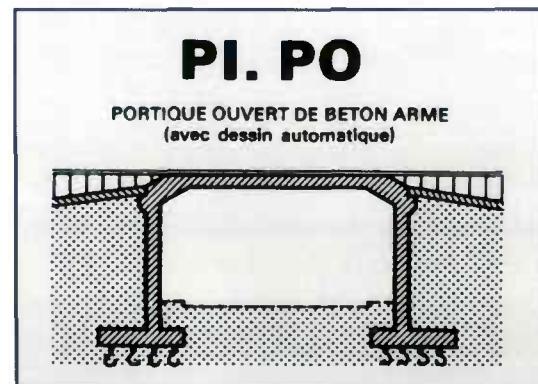
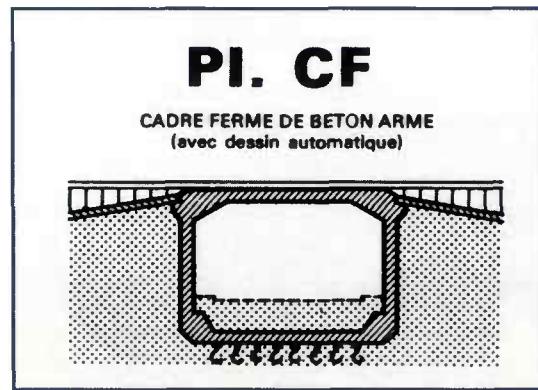
Légende

- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)

La longueur totale représentée par l'ensemble des ouvrages est de 13 431 m.

II. le type d'ouvrage

II.1 répartition suivant les principaux types d'ouvrages



Remarque :

Le prix au m² des portiques, qu'ils soient types ou non, est assez élevé, car ces ouvrages sont de petites dimensions cette année. Pour les caissons en béton précontraint, le montant élevé provient de dispositions constructives particulières (couverture anti-bruit et franchissement de voies ferrées).

Type d'ouvrages	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
PSI-DP	78	18,3	339 300	20,4	4 350	41 845	25,7	536	8 108
PSI-DA	45	10,5	140 800	8,5	3 129	16 095	9,9	358	8 748
PICF	46	10,8	87 500	5,3	1 902	6 523	4,0	142	13 414
PIPO	58	13,6	158 000	9,5	2 724	11 068	6,8	191	14 276
POD	8	1,9	26 100	1,6	3 263	2 543	1,6	318	10 264
PRAD	22	5,2	65 400	3,9	2 973	5 734	3,5	261	11 406
Poutrelles enrobées	5	1,2	23 600	1,4	4 720	1 860	1,1	372	12 690
PSGR	4	0,9	14 300	0,9	3 575	699	0,4	175	20 462
Autres ponts types	1	0,2	8 500	0,5	8 500	485	0,3	485	17 522
<i>Total ponts types</i>	<i>267</i>	<i>62,5</i>	<i>863 500</i>	<i>51,9</i>	<i>3 234</i>	<i>86 851</i>	<i>53,2</i>	<i>325</i>	<i>9 942</i>
Caissons BP poussés	2	0,5	210 000	12,6	105 000	11 612	7,1	5 806	18 085
Ponts mixtes	25	5,9	322 400	19,4	12 896	30 834	18,9	1 233	10 456
Dalles non types	30	7,0	65 500	3,9	2 183	9 398	5,8	313	6 969
Cadres non types	25	5,9	31 900	1,9	1 276	3 667	2,2	147	8 699
Portiques non types	23	5,4	46 900	2,8	2 039	3 449	2,1	150	13 599
Poutres béton sous chaussée n. t.	9	2,1	29 200	1,8	3 244	3 598	2,2	400	8 116
Structures métalliques	8	1,9	28 300	1,7	3 538	2 255	1,4	282	12 550
Voûtes ou buses béton	19	4,4	39 100	2,4	2 058	7 429	4,6	391	5 263
Buses métalliques	11	2,6	9 000	0,5	818	1 391	0,9	126	6 468
Autres	8	1,9	16 600	1,0	2 075	2 628	1,6	329	6 317
Ensemble	427	100,0	1 662 400	100,0	3 893	163 113	100,0	382	10 192

LÉGENDE :

Ouvrages types du SETRA

Les pages suivantes schématisent quelques-uns des ponts types. Se reporter à la brochure «Les ponts-types du SETRA» pour de plus amples renseignements.

PSI-DP : Passage Supérieur ou Inférieur en Dalle Précontrainte

PSI-DN : Passage Supérieur ou Inférieur en Dalle Nervurée

PSI-DA : Passage Supérieur ou Inférieur en Dalle Armée

PICF : Passage Inférieur en Cadre Fermé

PIPO : Passage Inférieur en Portique Ouvert

POD : POrtique Double

PRAD : poutres PRécontraintes par ADhérence

VIPP : Viaduc à travées Indépendantes à Poutres précontraintes par Post-tension

PSGR : Passage Souterrain à Gabarit Réduit

PSGN : Passage Souterrain à Gabarit Normal



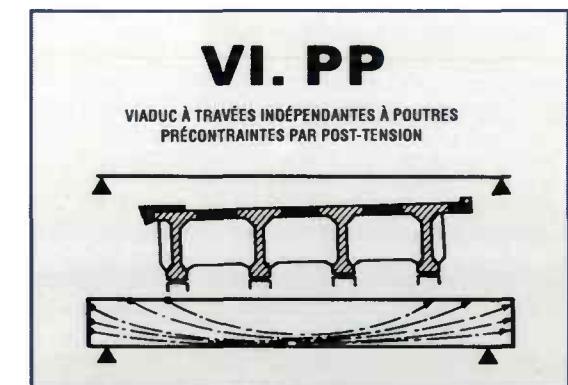
II.2 répartition suivant le matériau des travées indépendantes à poutres multiples

Matériau	Effectif							
	VIPP	PRAD	Dalles non types	Poutres sous chaussée n.t.	Autres	Total	%	
BA	0	0	8	2	0	10	25,6	Béton armé
BP	0	0	0	1	0	1	2,6	Béton précontraint (post-tension)
FI	0	22	0	0	0	22	56,4	Fils adhérents (pré-tension)
ME	0	0	0	1	3	4	10,3	Métal
MI	0	0	0	2	0	2	5,1	Ossatures mixtes (acier-béton)
Ensemble	0	22	8	6	3	39	100,0	

Ces 39 ouvrages représentent 9 % de l'ensemble des ouvrages réalisés.



Cette rubrique rassemble et précise, pour les travées indépendantes à poutres multiples, les renseignements présentés dans d'autres paragraphes sur la répartition des ouvrages suivant leur type ou leur matériau constitutif.



III. le matériau

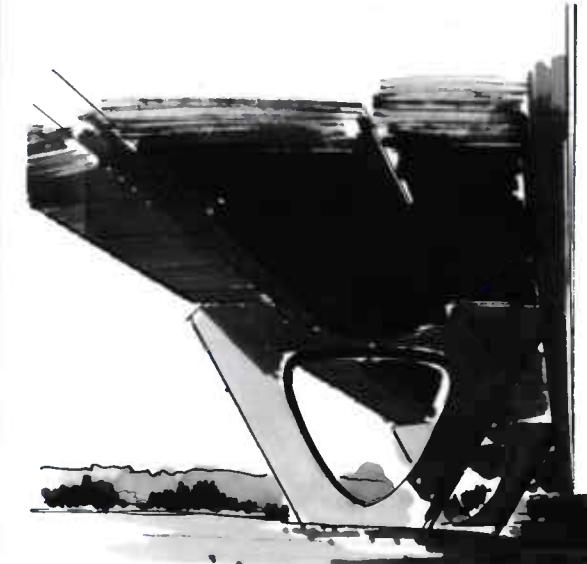
Remarque :

Le prix des ouvrages à précontrainte extérieure peut paraître très élevé par rapport aux années précédentes.

L'élévation du prix moyen est due à des ouvrages comportant une couverture anti-bruit et franchissant des voies ferrées.

III.1 répartition suivant le type de matériau

Matériau	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Béton armé	260	60,9	602 400	36,2	2 317	59 911	36,7	230	10 055
BP post-tension intérieure	92	21,5	397 900	23,9	4 325	49 227	30,2	535	8 083
BP post-tension extérieure	3	0,7	212 000	12,8	70 667	11 738	7,2	3 913	18 061
Fils adhérents	22	5,2	65 400	3,9	2 973	5 734	3,5	261	11 406
<i>Total BP</i>	<i>117</i>	<i>27,4</i>	<i>675 300</i>	<i>40,6</i>	<i>5 772</i>	<i>66 699</i>	<i>40,9</i>	<i>570</i>	<i>10 125</i>
Métal seul	8	1,9	28 300	1,7	3 538	2 255	1,4	282	12 550
Ossature mixte	25	5,9	322 400	19,4	12 896	30 834	18,9	1 233	10 456
Poutrelles enrobées	5	1,2	23 600	1,4	4 720	1 860	1,1	372	12 690
Buses métalliques	11	2,6	9 000	0,5	818	1 391	0,9	126	6 468
<i>Total métal</i>	<i>49</i>	<i>11,5</i>	<i>383 300</i>	<i>23,1</i>	<i>7 822</i>	<i>36 340</i>	<i>22,3</i>	<i>742</i>	<i>10 548</i>
Autres	1	0,2	1 400	0,1	1 400	162	0,1	162	8 642
Ensemble	427	100,0	1 662 400	100,0	3 893	163 112	100,0	382	10 192



III.2 ventilation des ouvrages en béton armé suivant le type

Type	Effectif	%
PSI-DA	51	18,7
PICF	47	17,2
PIPO	59	21,6
POD	8	2,9
PSGN	1	0,4
PSGR	4	1,5
Total ponts types SETRA	170	62,3
Cadres non types	28	10,3
Portiques non types	24	8,8
Dalles non types	20	7,3
Poutres béton sous chaussée n. t.	5	1,8
Voûtes ou buses béton	18	6,6
Autres	8	2,9
Ensemble	273	100,0

III.3 ventilation des ouvrages en béton précontraint suivant le type

Type	Effectif	%
PSI-DP	79	66,9
VIPP	-	-
PRAD	22	18,6
Total ponts types SETRA	101	85,6
Caissons BP poussés	2	1,7
Dalles non types	10	8,5
Poutres béton sous chaussée n. t.	4	3,4
Portiques non types	-	-
Autres	1	0,8
Ensemble	118	100,0



IV. la brèche

Nature de la brèche	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Autoroute	36	8,4	166 100	10,0	4 614	17 816	10,9	495	9 323
Bretelle échangeur	9	2,1	48 700	2,9	5 411	3 661	2,2	407	13 301
Voies express	8	1,9	30 000	1,8	3 750	3 506	2,1	438	8 557
RN	60	14,1	205 500	12,4	3 425	24 127	14,8	402	8 518
RD	71	16,6	220 900	13,3	3 111	22 877	14,0	322	9 656
VC	34	8,0	90 000	5,4	2 647	7 297	4,5	215	12 333
CR	38	8,9	78 900	4,7	2 076	8 892	5,5	234	8 873
Voie ferrée	19	4,4	298 700	18,0	15 721	21 914	13,4	1 153	13 630
Cours d'eau	110	25,8	402 400	24,2	3 658	40 420	24,8	367	9 956
Canal	7	1,6	42 400	2,6	6 057	4 381	2,7	626	9 679
Multiples	10	2,3	12 600	0,8	1 260	2 472	1,5	247	5 097
Divers	25	5,9	66 200	4,0	2 648	5 750	3,5	230	11 513
Ensemble	427	100,0	1 662 400	100,0	3 893	163 112	100,0	382	10 192

On peut remarquer que le réseau routier ou autoroutier représente 60 % de l'ensemble.

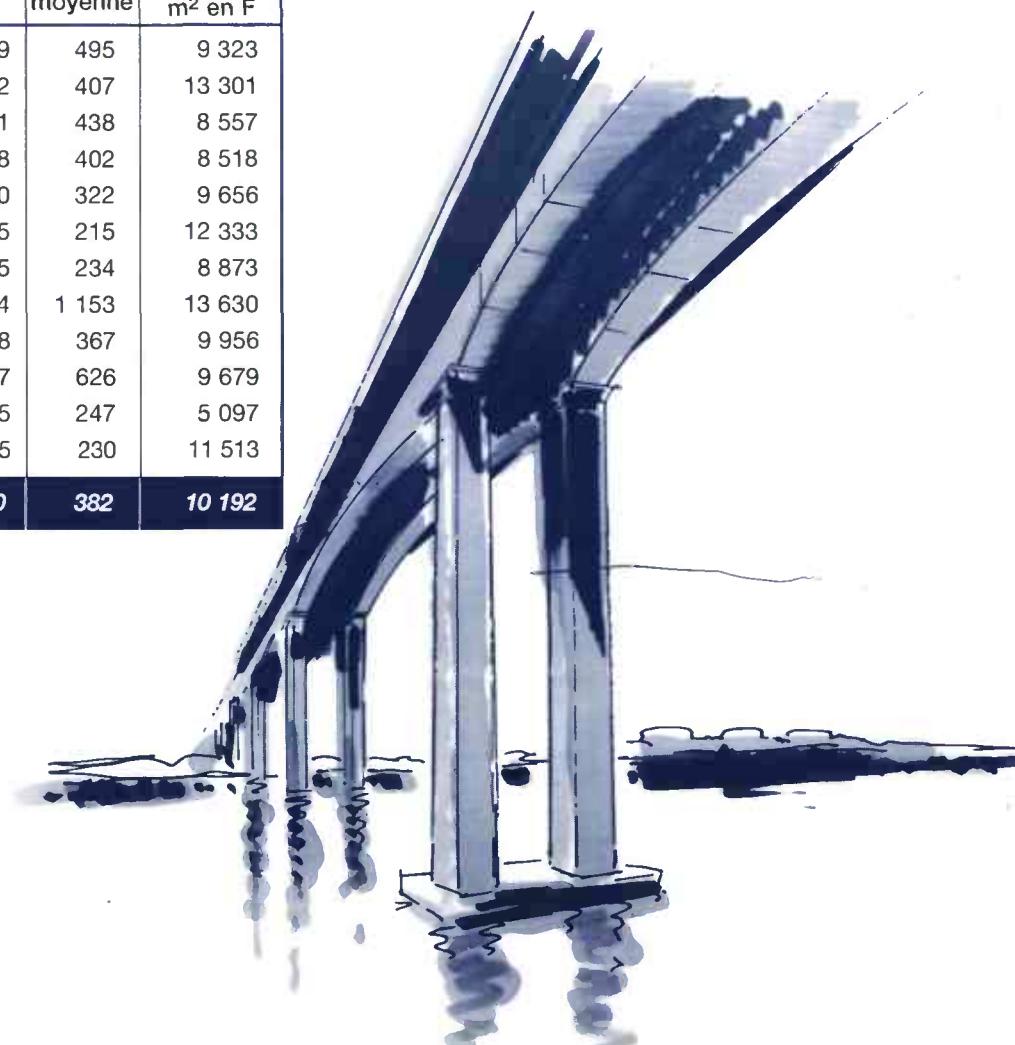
Légende :

RN = route nationale

RD = route départementale

VC = voie communale

CR = chemin rural ou forestier



V. la maîtrise d'ouvrage

Maîtrise d'ouvrage	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
État	255	59,7	1 230 400	74,0	4 825	116 245	71,3	456	10 585
Départements	131	30,7	356 400	21,4	2 721	39 114	24,0	299	9 112
Collectivités	16	3,7	21 200	1,3	1 325	1 923	1,2	120	11 022
Sociétés d'autoroutes	21	4,9	38 900	2,3	1 852	4 829	3,0	230	8 055
SNCF	1	0,2	6 500	0,4	6 500	198	0,1	198	32 828
Autres	3	0,7	9 000	0,5	3 000	803	0,5	268	11 208
Ensemble	427	100,0	1 662 400	100,0	3 893	163 112	100,0	382	10 192

Ouvrages dont la maîtrise d'œuvre a été assurée par les DDE, les DOM-TOM ou les Services Techniques Départementaux.

Légende :

RN = route nationale

RD = route départementale

VC = voie communale

CR = chemin rural ou forestier

VI. la voie portée



Voie portée	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Autoroute	74	17,3	382 600	23,0	5 170	30 466	18,7	412	12 558
Bretelle échangeur	10	2,3	46 500	2,8	4 650	4 279	2,6	428	10 866
RN	113	26,5	551 600	33,2	4 881	52 959	32,5	469	10 416
RD	145	34,0	439 700	26,4	3 032	52 332	32,1	361	8 402
VC	36	8,4	110 000	6,6	3 056	11 449	7,0	318	9 608
CR	16	3,7	40 600	2,4	2 538	3 274	2,0	205	12 402
Voie ferrée	2	0,5	5 900	0,4	2 950	625	0,4	313	9 435
Piétons-cycles-bestiaux	4	0,9	8 500	0,5	2 125	334	0,2	83	25 481
Canal	1	0,2	6 500	0,4	6 500	198	0,1	198	32 828
Autres	26	6,1	70 500	4,2	2 712	7 197	4,4	277	9 796
Ensemble	427	100,0	1 662 400	100,0	3 893	163 112	100,0	382	10 192

VII. le marché

Type d'ouvrage	Ensemble	Pont type courant	Pont type non courant	Autre courant	Autre non courant
Ensemble	444 (100,0 %)	272 (100,0 %)	6 (100,0 %)	150 (100,0 %)	16 (100,0 %)
Base de consultation	Service	358 80,6 %	224 82,4 %	3 50,0 %	119 79,3 %
	Privé	61 13,7 %	37 13,6 %	3 50,0 %	17 11,3 %
	Non renseigné	25 5,6 %	11 4,0 %	0 0,0 %	14 9,3 %
Exécution	Sans variante	370 83,3 %	250 91,9 %	3 50,0 %	107 71,3 %
	Avec variante	52 11,7 %	13 4,8 %	3 50,0 %	30 20,0 %
	Non renseigné	22 5,0 %	9 3,3 %	0 0,0 %	13 8,7 %
Allotissement	OA décomposé en lots	4 0,9%	0 0,0 %	0 0,0 %	4 25,0 %
	OA en un seul lot	197 44,4 %	118 43,4 %	1 16,7 %	74 49,3 %
	OA dans lot d'OA	193 43,5 %	130 47,8 %	3 50,0 %	53 35,3 %
	OA dans lot d'OA + terrassement	26 5,9 %	14 5,1 %	2 33,3 %	10 6,7 %
	Non renseigné	24 5,4 %	10 3,7 %	0 0,0 %	13 8,7 %
Marché passé après :	Appel d'offres	66 14,9 %	38 14,0 %	1 16,7 %	25 16,7 %
	Appel d'offres ouvert	154 34,7 %	93 34,2 %	2 33,3 %	53 35,3 %
	Appel d'offres restreint	190 42,8 %	126 46,3 %	3 50,0 %	54 36,0 %
	Autre	14 3,2 %	5 1,8 %	0 0,0 %	8 5,3 %
	Non renseigné	20 4,5 %	10 3,7 %	0 0,0 %	10 6,7 %

Étude par type d'ouvrage de :

- la base de consultation,
- l'exécution,
- l'allotissement,
- la dévolution des travaux.

Il apparaît nettement que la majorité des ouvrages est réalisée :

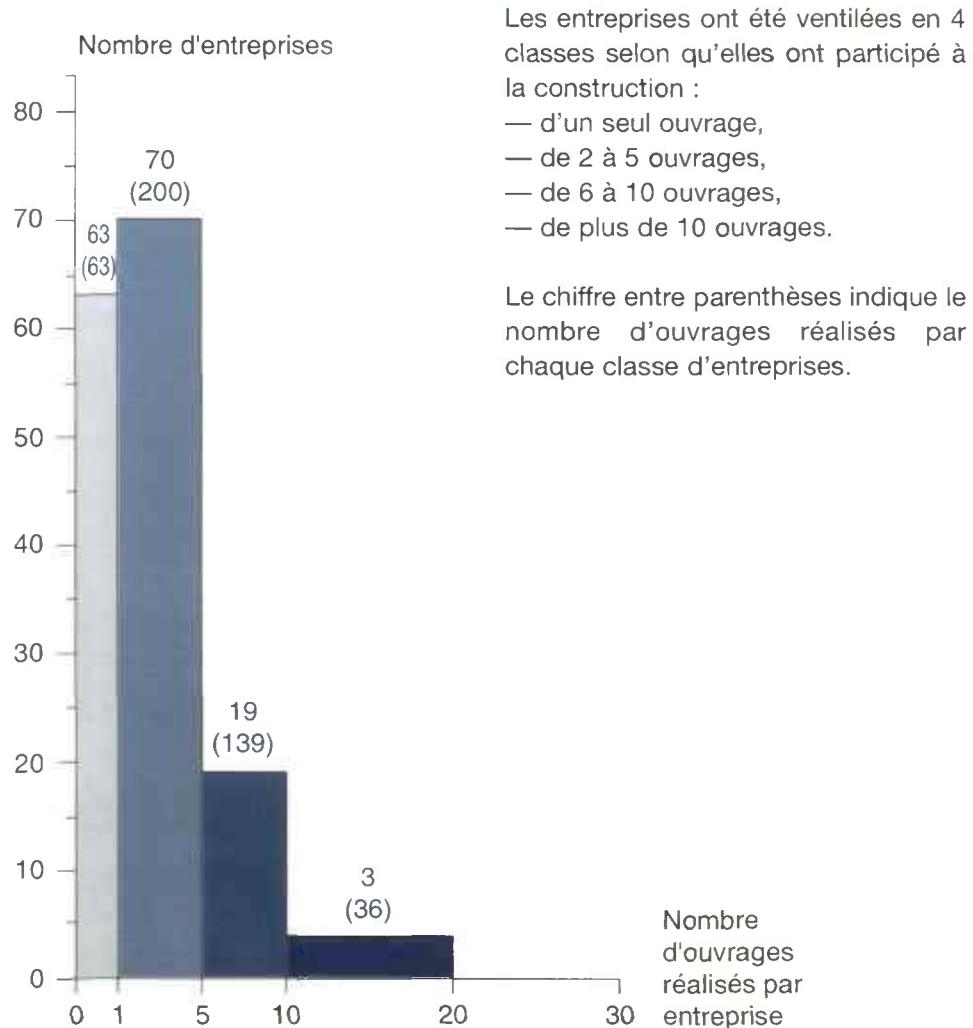
- sur le projet de base établi par le service,
- sans variante,
- après appel d'offres.



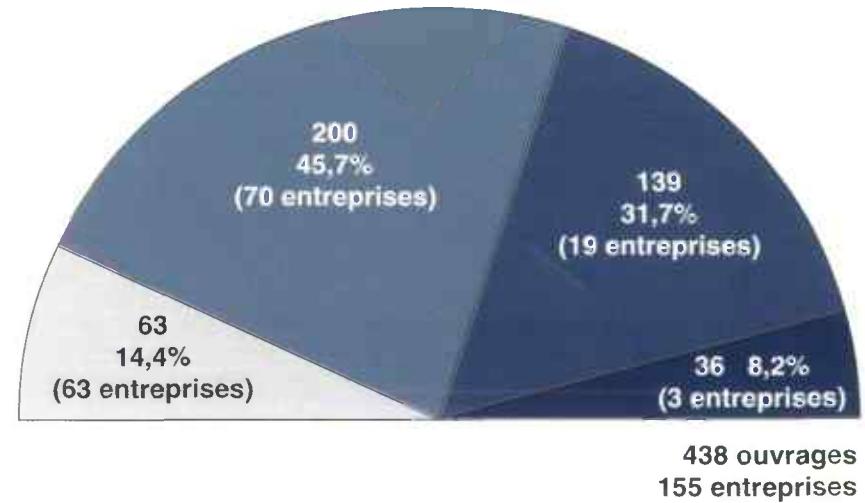
VIII. l'entreprise

155 entreprises ont participé en 1996 à la réalisation de 438 ouvrages.

VIII.1 distribution des entreprises par nombre d'ouvrages réalisés

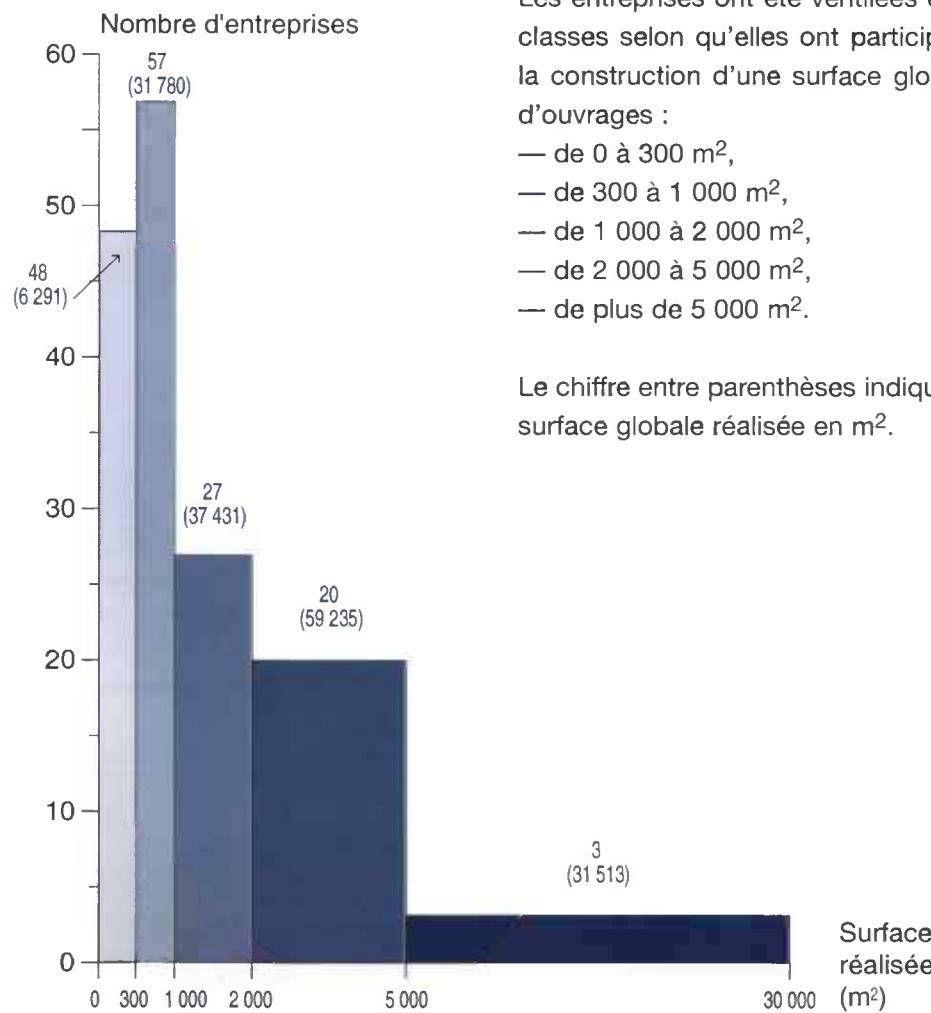


VIII.2 ventilation du nombre d'ouvrages par classe d'entreprises



VIII.3 distribution des entreprises par surface globale réalisée

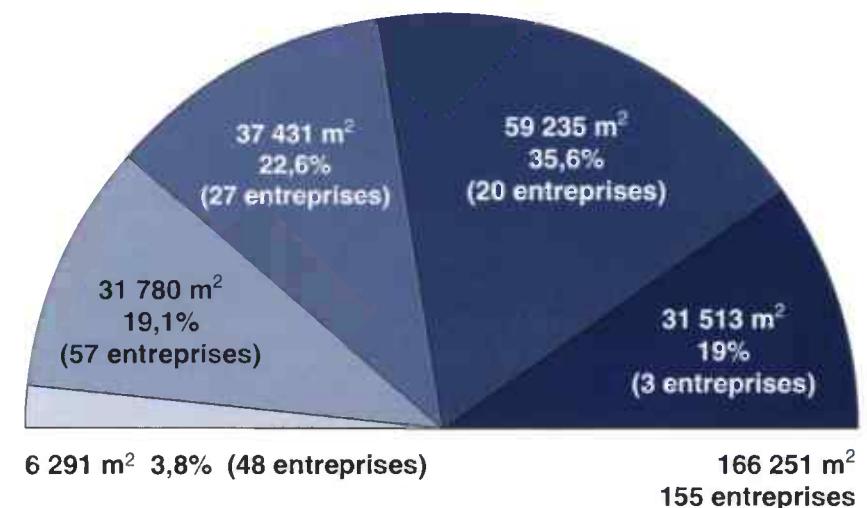
155 entreprises ont réalisé en 1996 la surface globale de 166 251 m².



Les entreprises ont été ventilées en 5 classes selon qu'elles ont participé à la construction d'une surface globale d'ouvrages :

- de 0 à 300 m²,
- de 300 à 1 000 m²,
- de 1 000 à 2 000 m²,
- de 2 000 à 5 000 m²,
- de plus de 5 000 m².

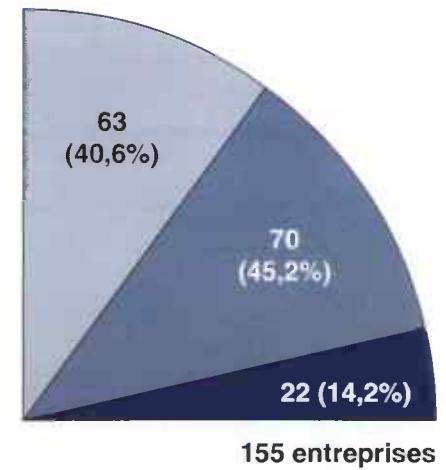
VIII.4 ventilation des surfaces par classe d'entreprises



VIII.5 distribution des entreprises par nombre de départements intéressés

Nombre d'entreprises ayant travaillé dans :

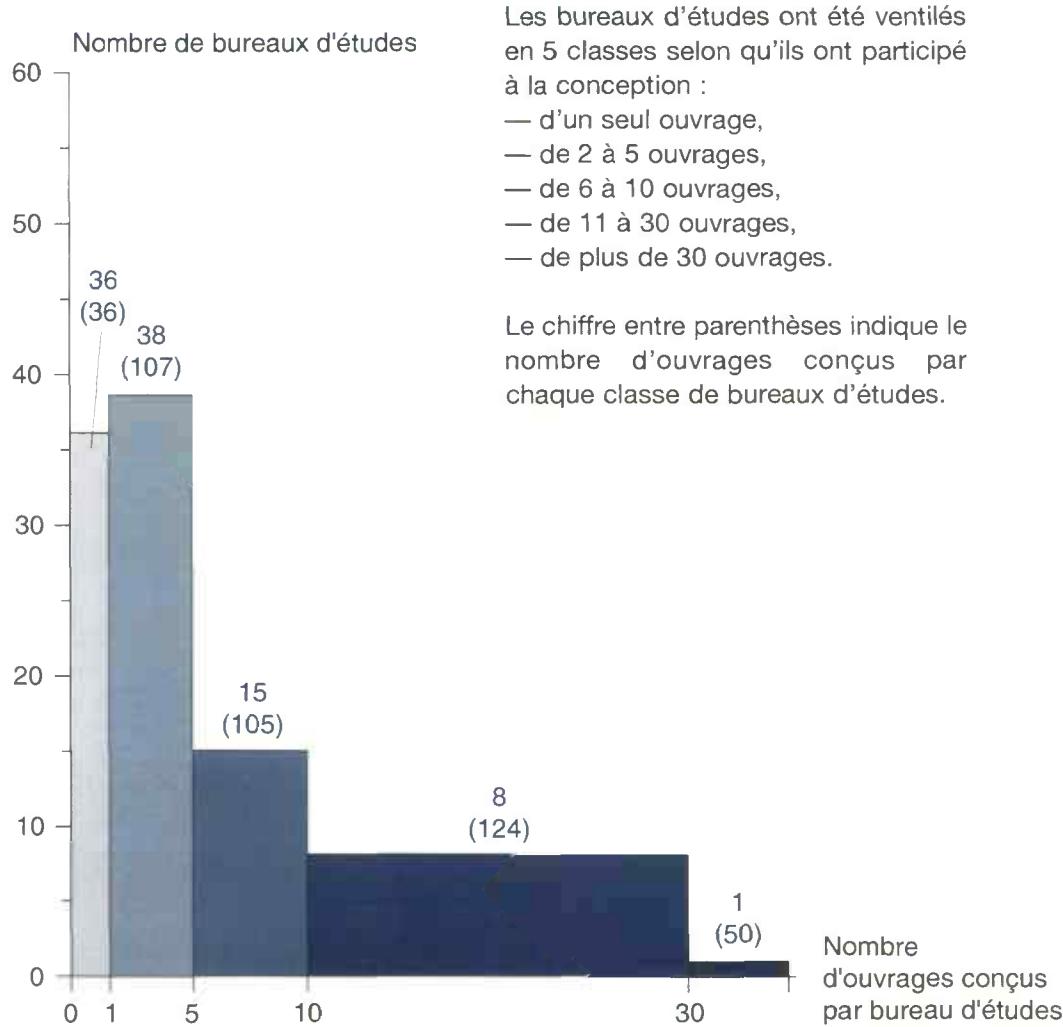
- Un seul département
- 2 à 5 départements
- Plus de 5 départements



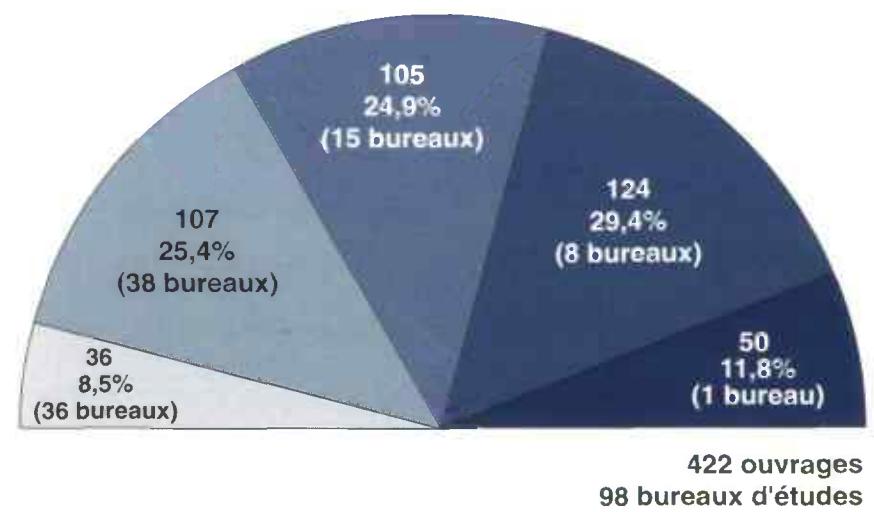
IX. le bureau d'études

98 bureaux d'études ont participé en 1996 à la conception de 422 ouvrages.

IX.1 distribution des bureaux d'études par nombre d'ouvrages réalisés

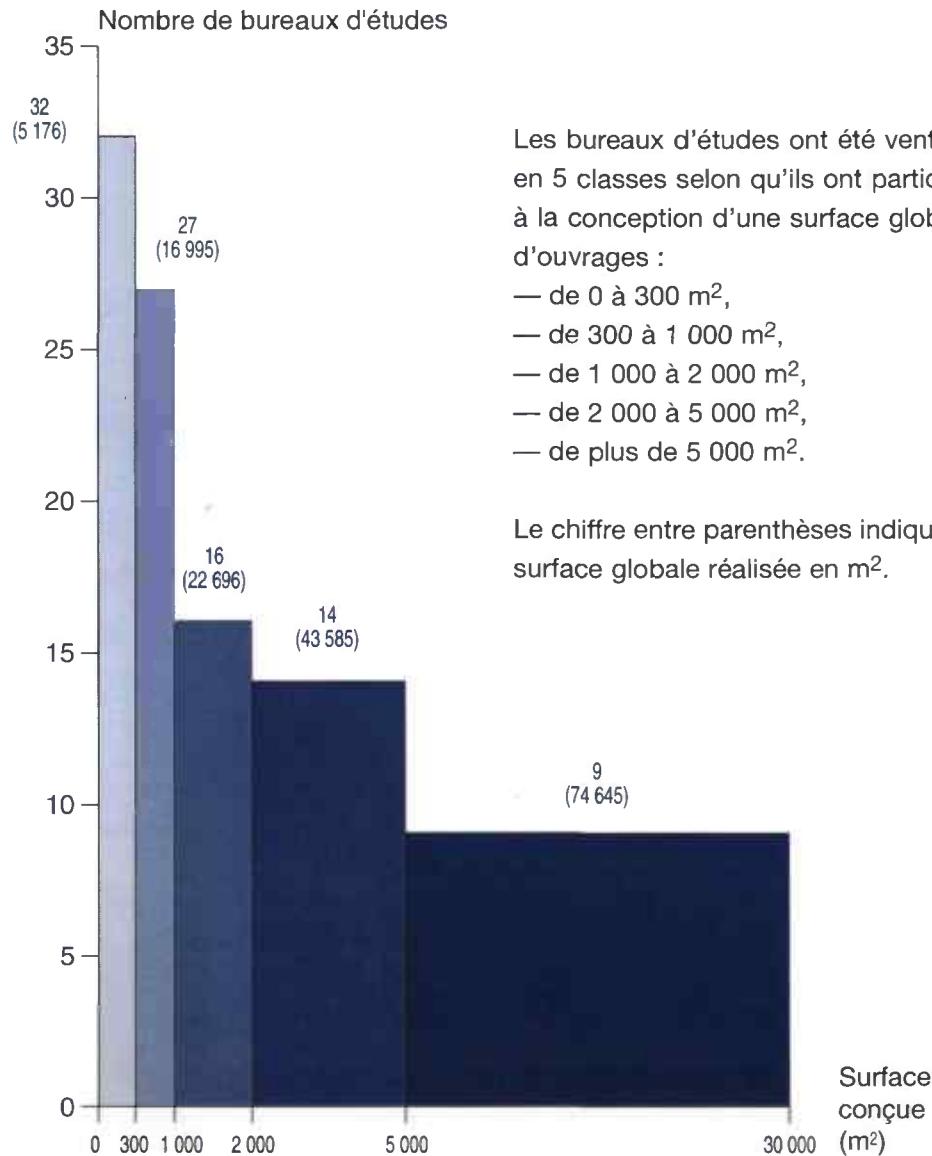


IX.2 ventilation du nombre d'ouvrages par classe de bureaux d'études

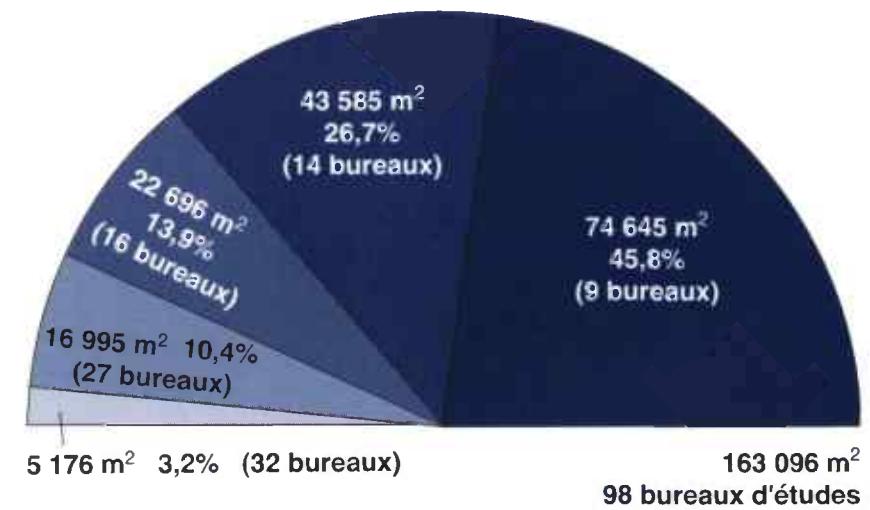


IX.3 distribution des bureaux d'études par surface globale conçue

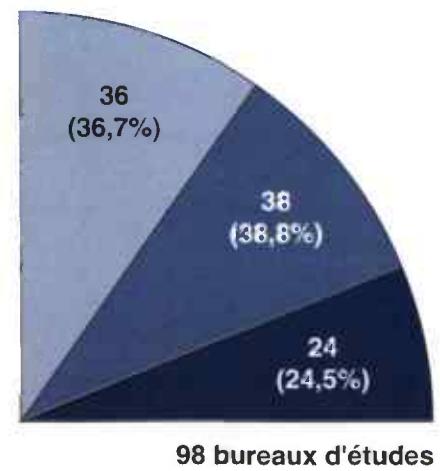
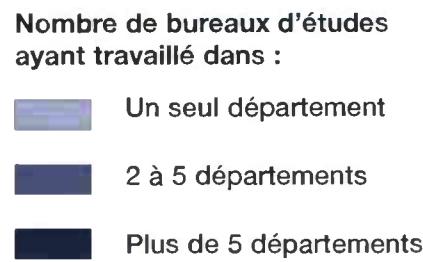
98 bureaux d'études ont participé en 1996 à la conception d'une surface globale d'ouvrages de 163 096 m².



IX.4 ventilation des surfaces par classe de bureaux d'études



IX.5 distribution des bureaux d'études par nombre de départements intéressés



X. reconstruction d'ouvrages

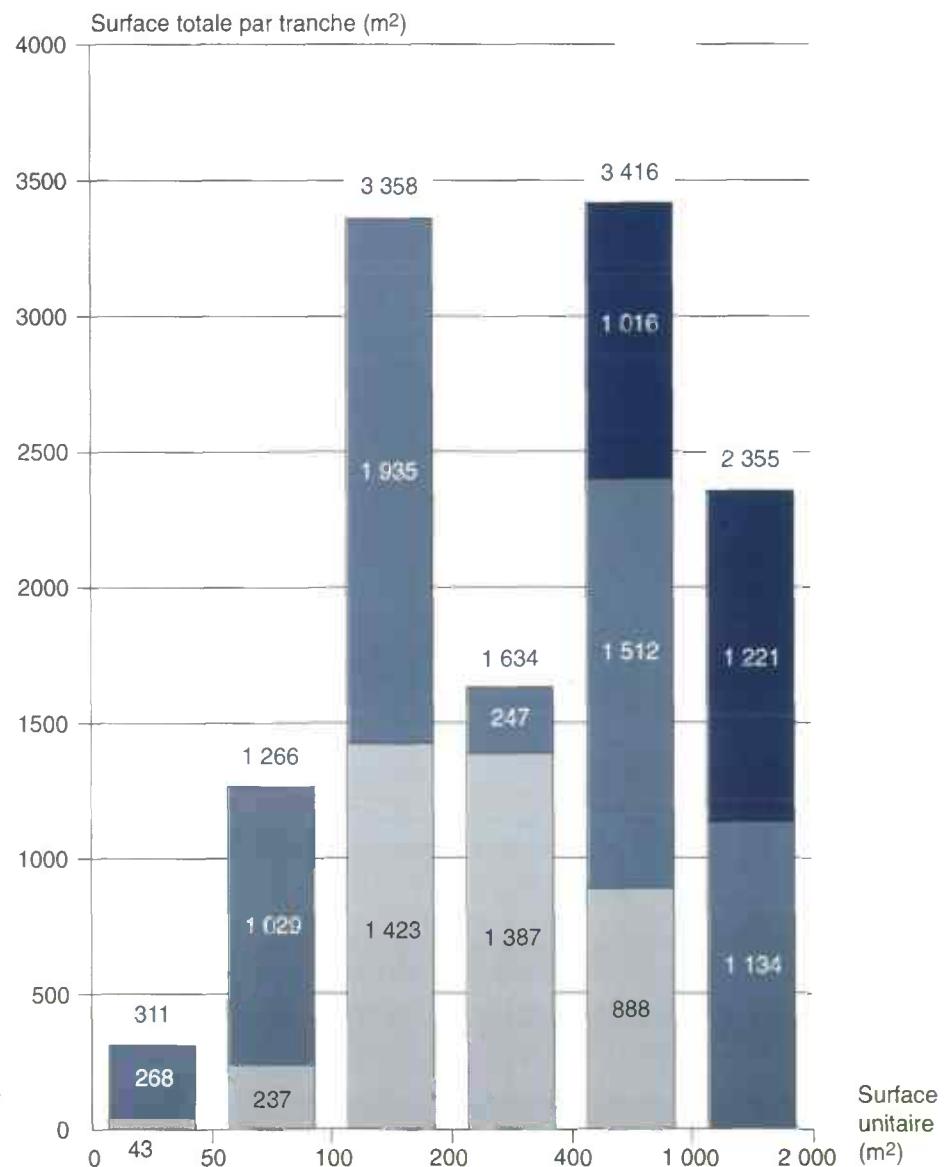
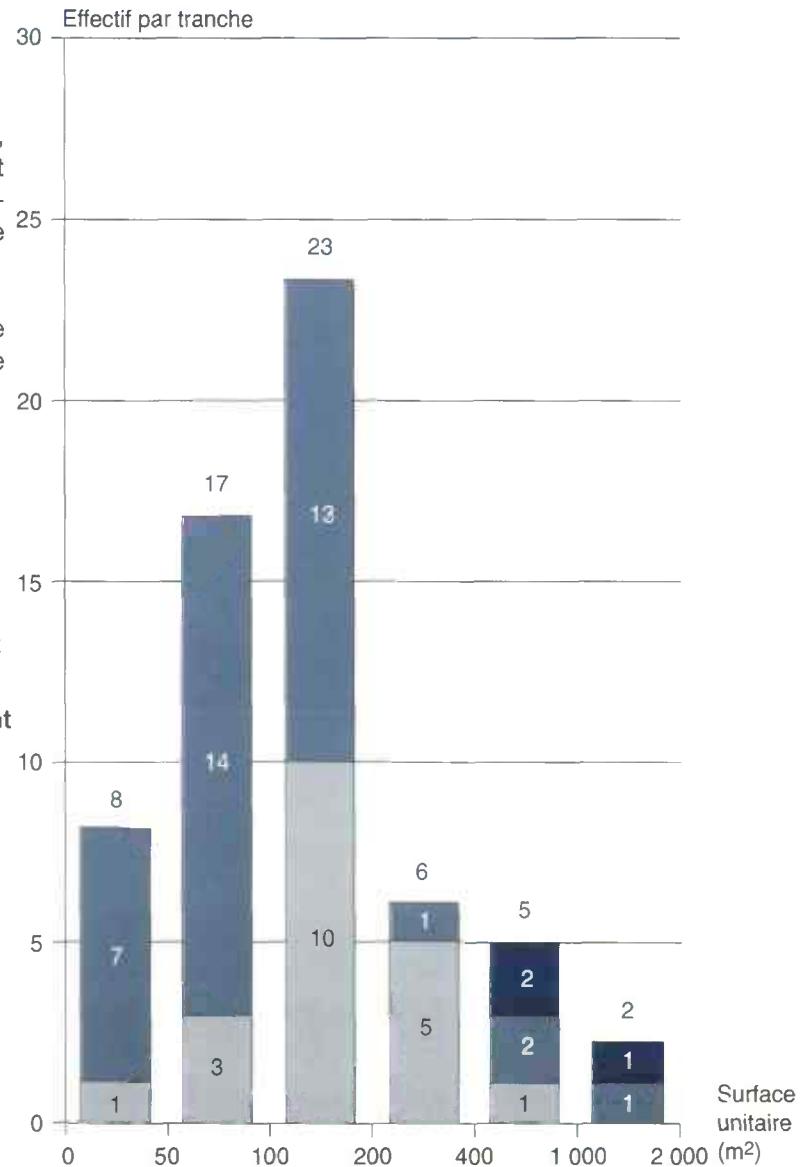
X.1 distribution selon la surface

Sur 444 ouvrages recensés, 61 (soit 14 % du total) ont été construits en remplacement d'un ouvrage ancien.

Leur surface représente de l'ordre de 7 % de la surface totale.

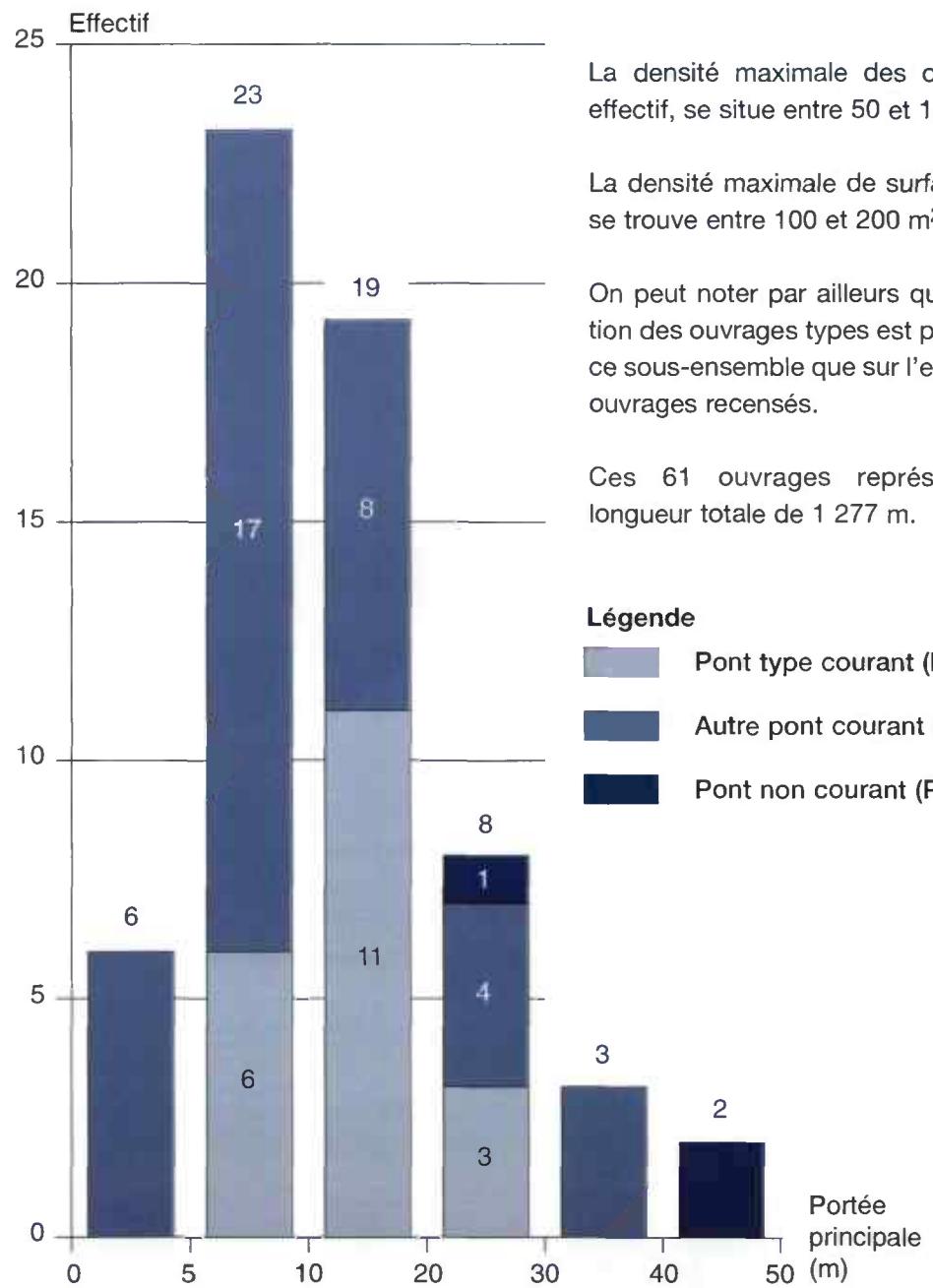
Légende

- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)





X.2 distribution selon la portée maximale



La densité maximale des ouvrages, en effectif, se situe entre 50 et 100 m².

La densité maximale de surface cumulée se trouve entre 100 et 200 m².

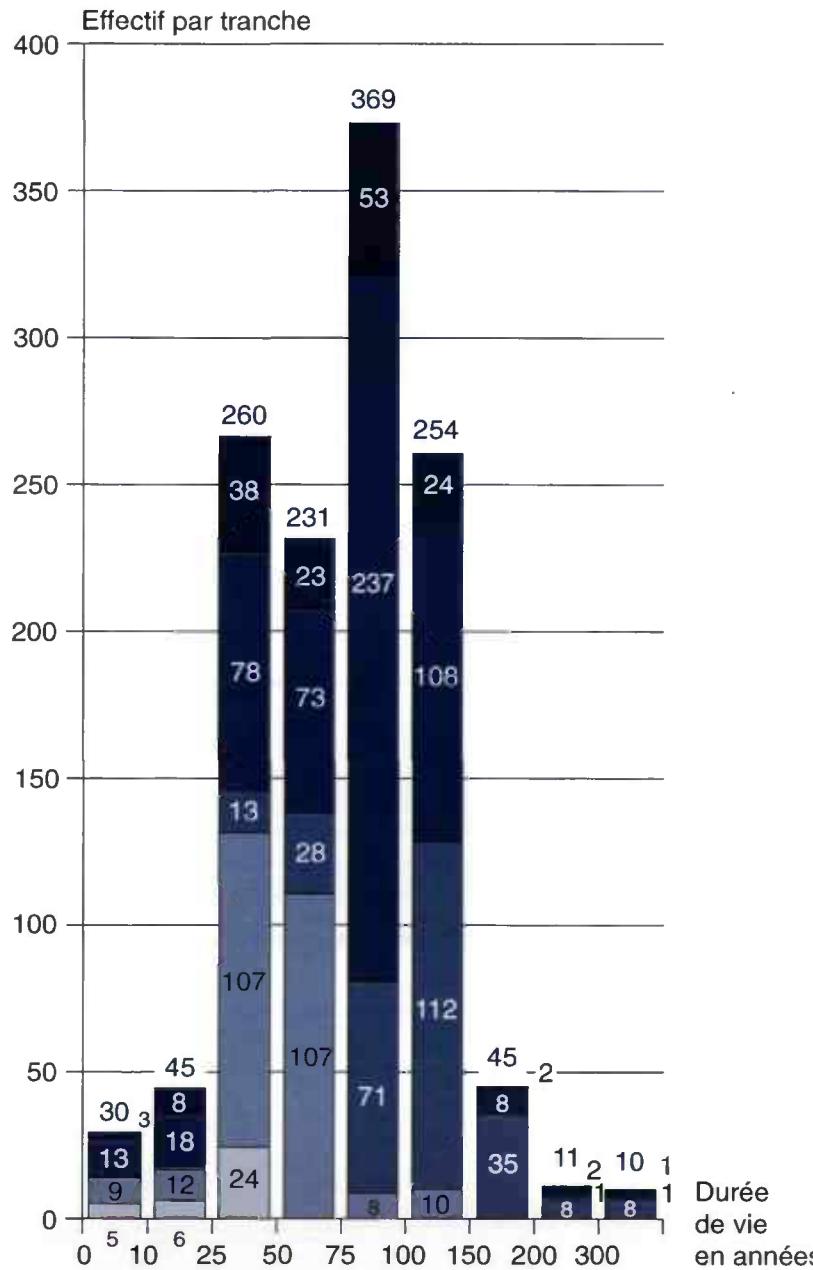
On peut noter par ailleurs que la proportion des ouvrages types est plus faible sur ce sous-ensemble que sur l'ensemble des ouvrages recensés.

Ces 61 ouvrages représentent une longueur totale de 1 277 m.

X.3 répartition suivant les principaux types d'ouvrages

Type d'ouvrages	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
PSI-DA	3	4,9	15 200	10,9	5 067	734	5,9	245	20 708
PICF	3	4,9	6 700	4,8	2 233	581	4,7	194	11 530
POD	1	1,6	1 800	1,3	1 800	123	1,0	123	14 665
PRAD	14	23,0	50 000	36,0	3 571	3 760	30,5	269	13 297
<i>Total ponts types</i>	<i>21</i>	<i>34,4</i>	<i>73 700</i>	<i>53,0</i>	<i>3 510</i>	<i>5 198</i>	<i>42,1</i>	<i>248</i>	<i>14 178</i>
Ponts mixtes	7	11,5	25 600	18,4	3 657	3 130	25,4	447	8 179
Dalles non types	10	16,4	13 500	9,7	1 350	1 663	13,5	166	8 116
Cadres non types	8	13,1	6 500	4,7	813	589	4,8	74	11 030
Portiques non types	4	6,6	3 400	2,4	850	363	2,9	91	9 371
Poutres béton sous chaussée non types	2	3,3	2 200	1,6	1 100	277	2,2	138	7 943
Structures métalliques	3	4,9	2 300	1,7	767	195	1,6	65	11 772
Voûtes ou buses béton	3	4,9	4 100	2,9	1 367	476	3,9	159	8 607
Autres	3	4,9	7 700	5,5	2 567	446	3,6	149	17 249
Ensemble	61	100,0	139 000	100,0	2 279	12 339	100,0	202	11 265

XI. ouvrages remplacés



Les résultats présentés dans ce chapitre concernent les ouvrages remplacés de 1978 à 1996.

XI.1 distribution de la durée de vie selon le matériau

- Sur 2 049 ouvrages remplacés, 1 255 seulement sont renseignés quant à la durée de vie.
- 47 % d'entre ceux-ci ont une durée de vie comprise entre 50 et 100 ans, et 26 % de plus de 100 ans.
- Les densités maximales d'ouvrages selon la durée de vie, se situent dans les tranches de :
 - 75 à 100 ans pour l'ensemble des ouvrages,
 - 75 à 100 ans pour les ouvrages en maçonnerie,
 - 75 à 100 ans pour les ouvrages en métal,
 - 25 à 75 ans pour les ouvrages en béton armé,
 - 25 à 50 pour les ouvrages en béton précontraint.

Légende

- Matériaux autre ou non renseigné
- Métal ou mixte
- Maçonnerie
- Béton armé
- Béton précontraint

XI.2 motif du remplacement

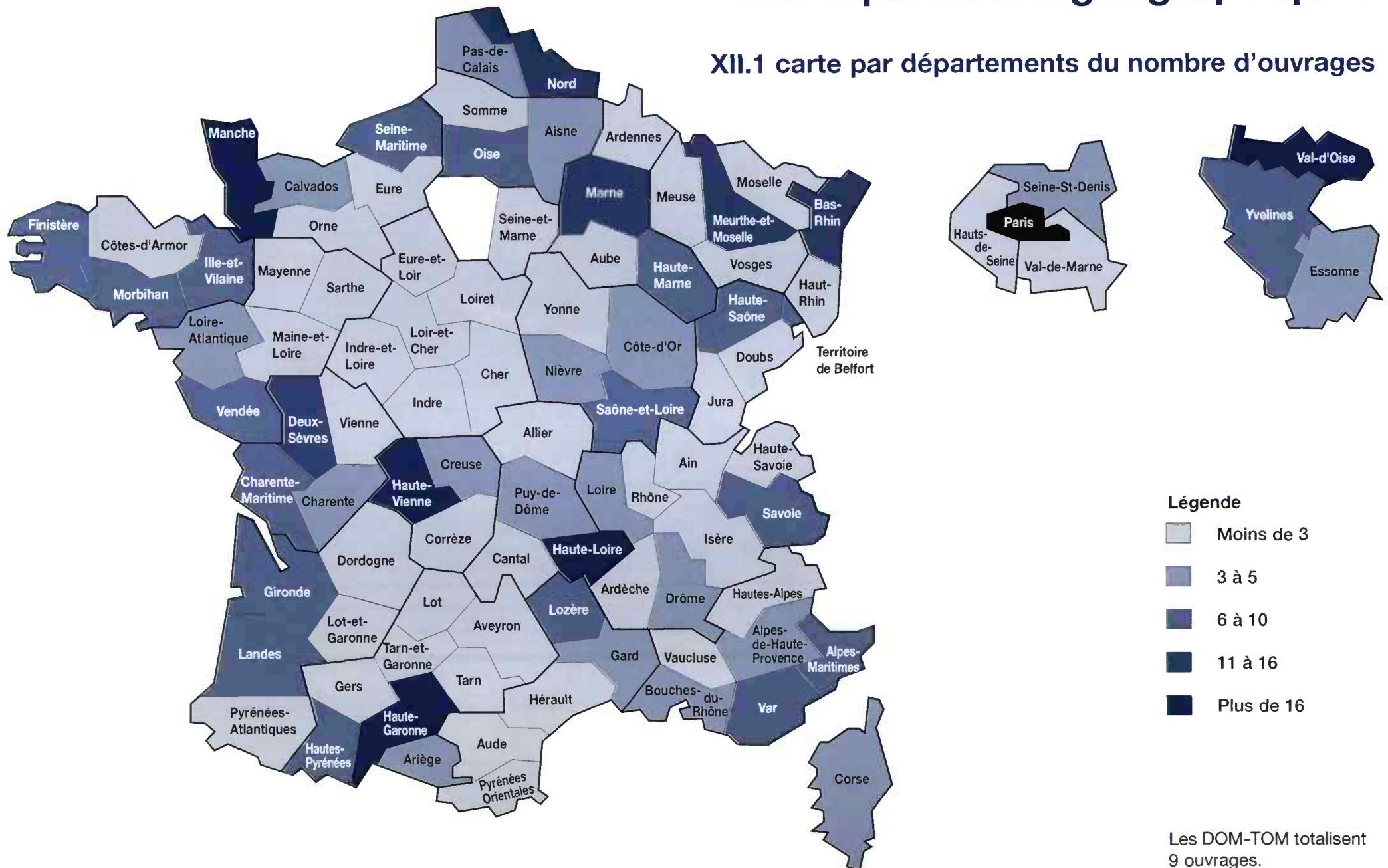
Motif du remplacement	Effectif	%
Accident	55	2,7
Changement de géométrie	728	35,5
Changement de portance	142	6,9
Désordre	720	35,1
Fait de guerre	77	3,8
Autres cas	137	6,7
Non renseigné	190	9,3
Total	2 049	100,0



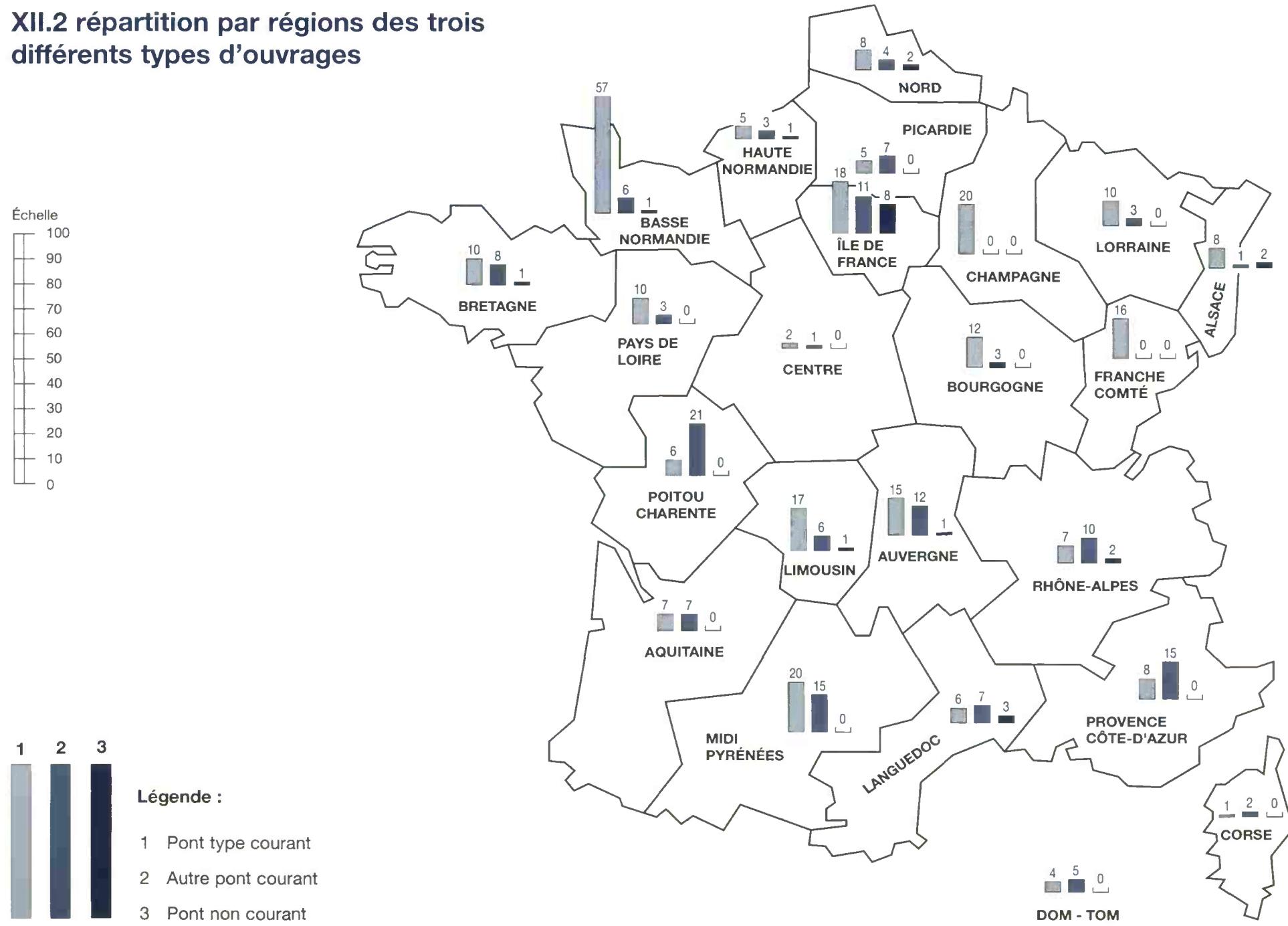
- Près de la moitié des remplacements est motivée par un changement soit de géométrie, soit de portance.
- Sur les 720 ouvrages remplacés pour désordre, 243 étaient en métal, 210 en maçonnerie, 156 en béton armé, et 15 en béton précontraint.
- En ce qui concerne la durée de vie, 21 ouvrages seulement ont dépassé 200 ans dont 16 en maçonnerie. Dans la tranche de 150 à 200 ans, 35 étaient en maçonnerie et 8 en métal.

XII. répartitions géographiques

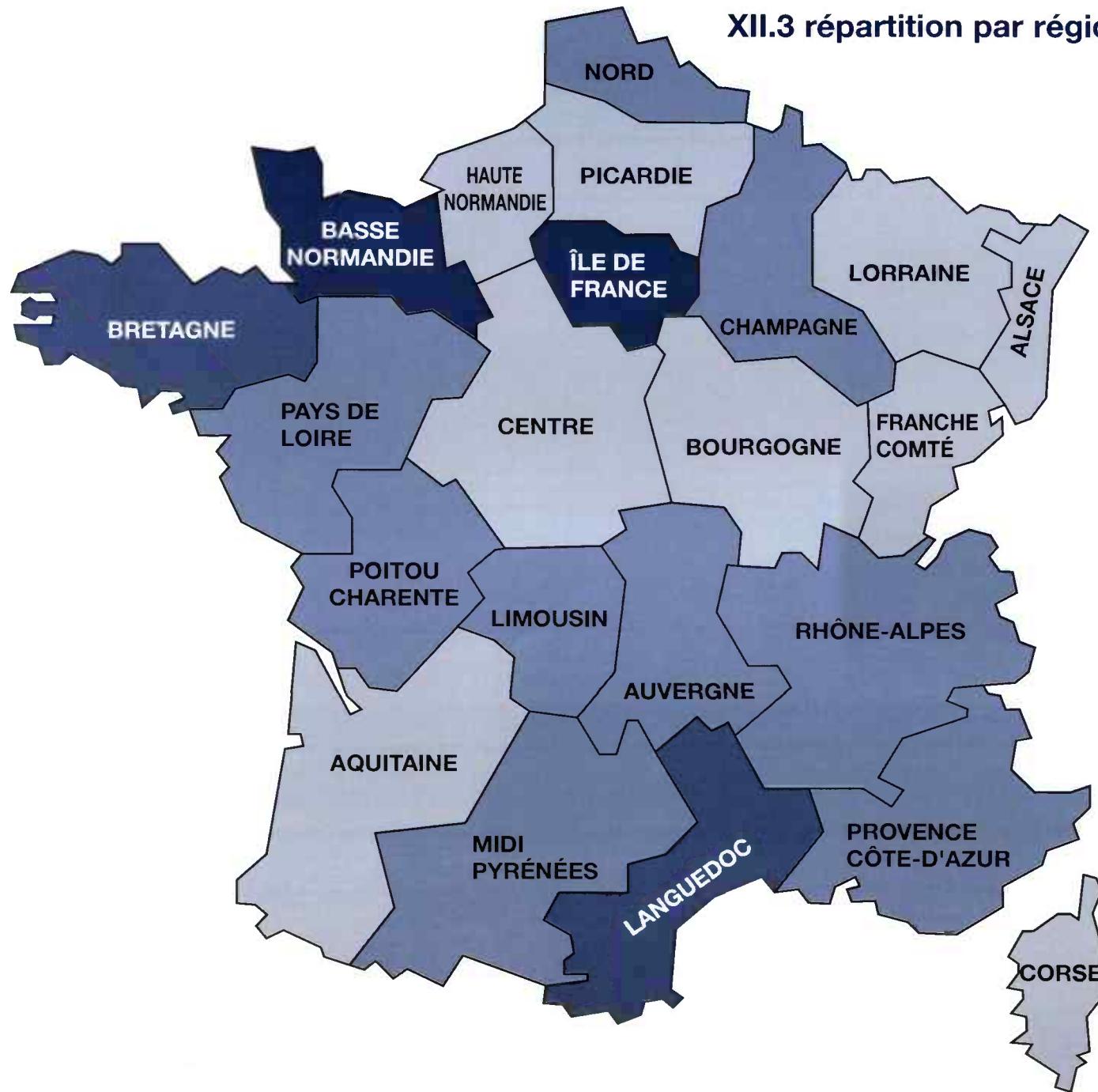
XII.1 carte par départements du nombre d'ouvrages



XII.2 répartition par régions des trois différents types d'ouvrages



XII.3 répartition par régions des surfaces globales réalisées

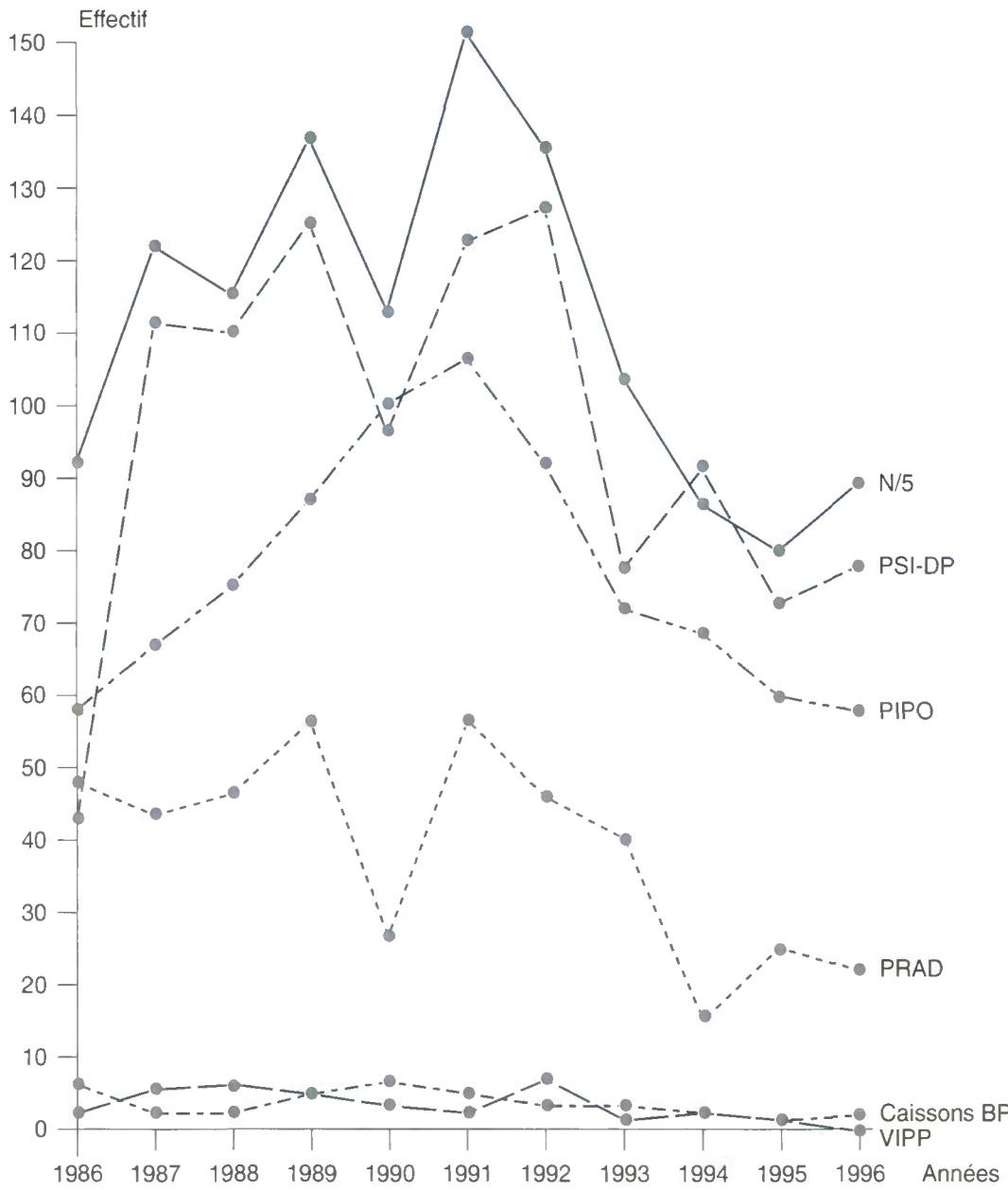


Légende

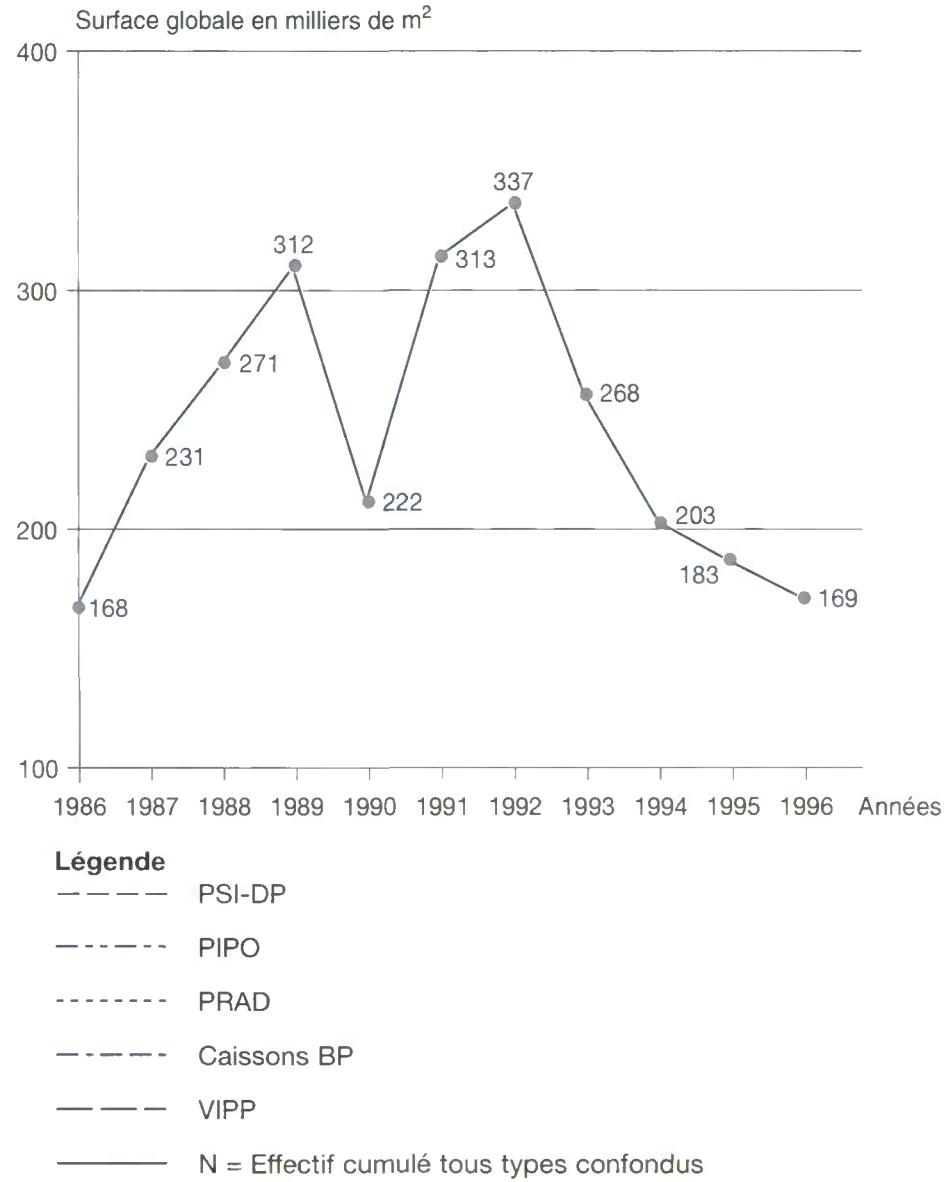
- moins de 5 000 m²
- de 5 000 à 10 000 m²
- de 10 000 à 15 000 m²
- de 15 000 à 25 000 m²
- plus de 25 000 m²

La surface globale réalisée dans les DOM-TOM s'élève à 1 374 m².

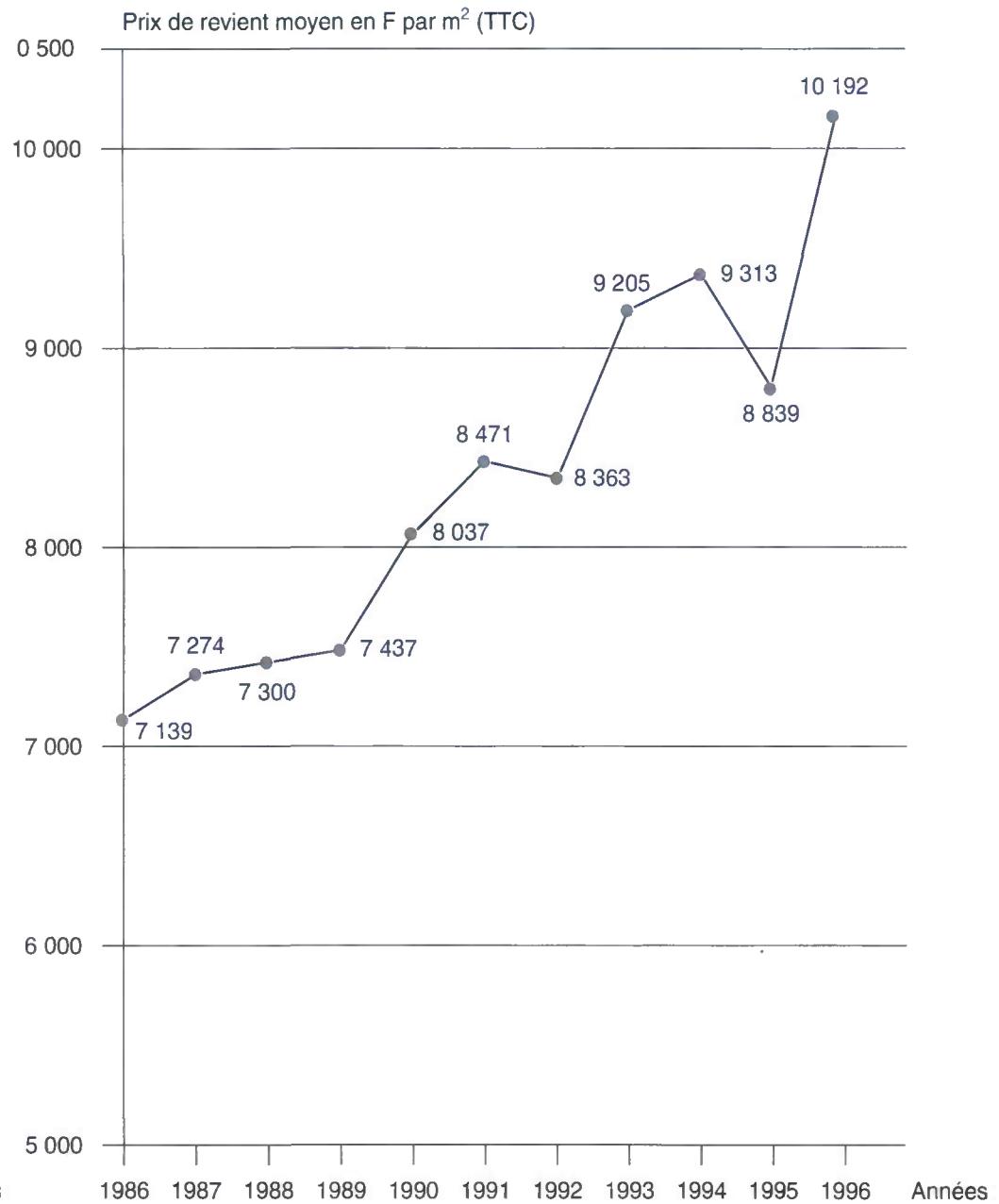
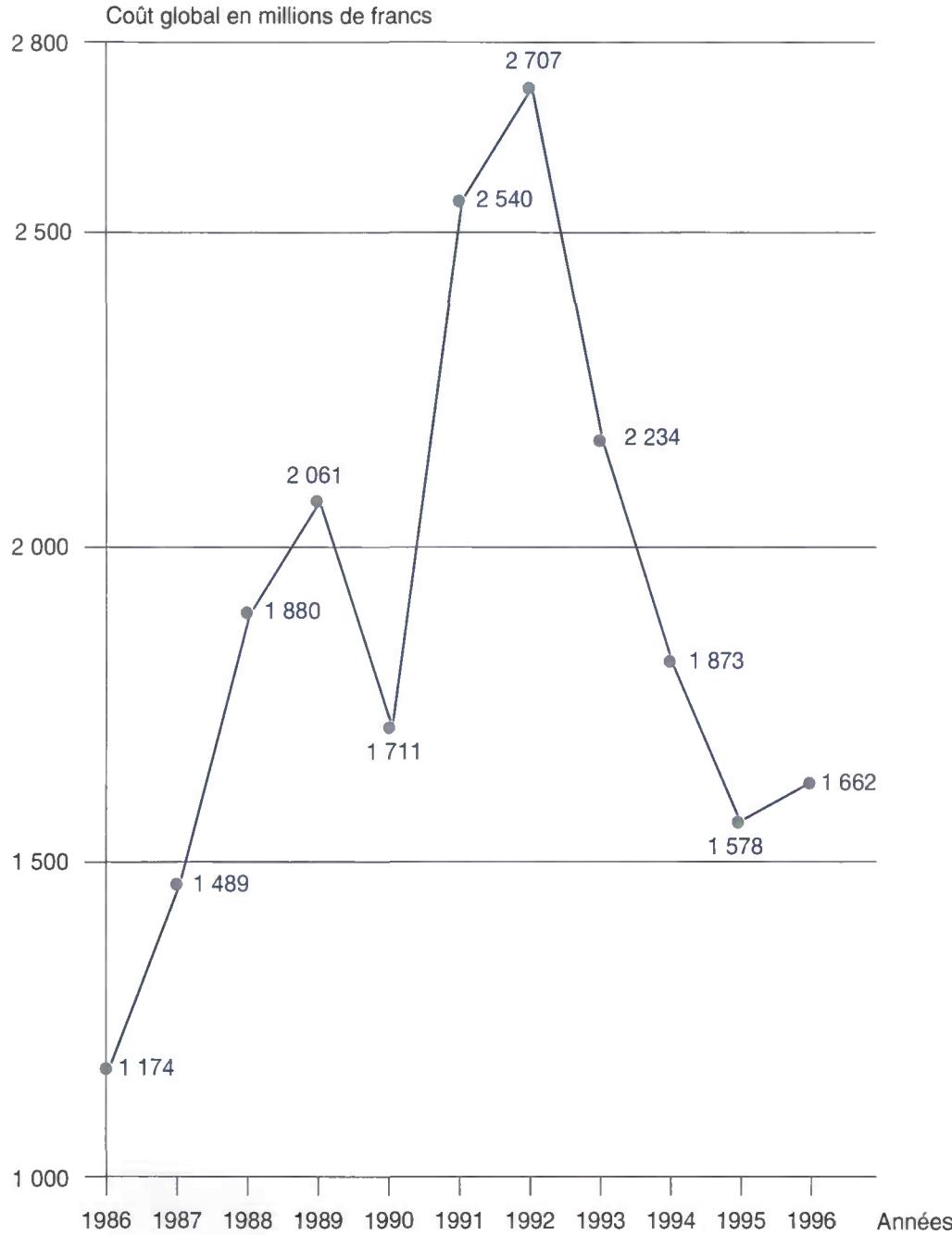
XIII. évolution de l'activité ouvrages d'art entre 1986 et 1996



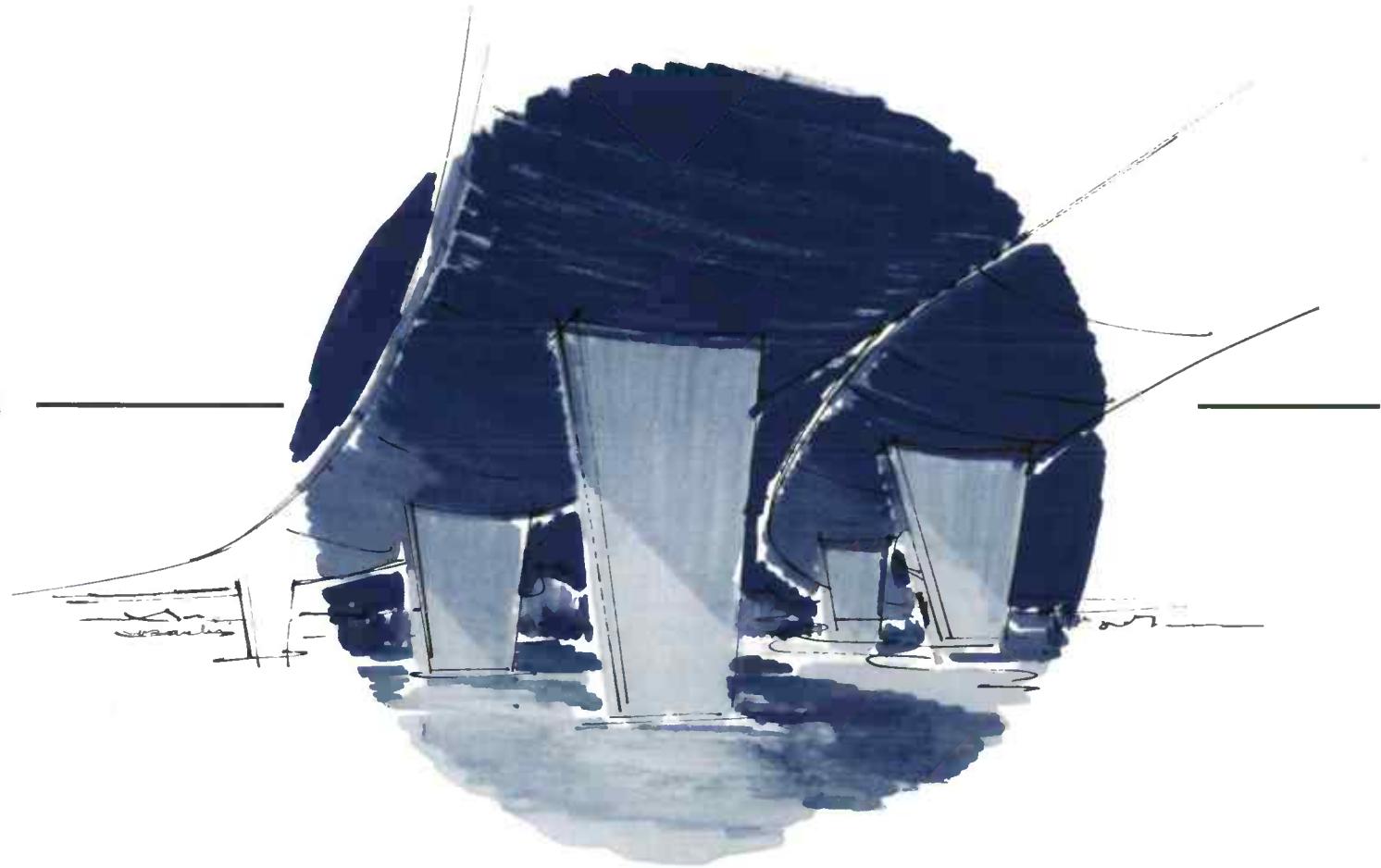
XIII.1 évolution de l'effectif et de la surface globale



XIII.2 évolution du coût global et du prix de revient



ponts autoroutiers



Sommaire chapitre II

ponts autoroutiers

I.	résultats globaux	34
II.	le type d'ouvrage	38
III.	le matériau	39
IV.	la brèche	40
V.	la voie portée	40
VI.	l'entreprise et le bureau d'études	41

I. résultats globaux

I.1 répartition entre ouvrages courants et non courants

Légende

- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)

La population recensée ici, est celle des ouvrages appartenant aux tronçons d'autoroutes ouverts à la circulation en 1996, et non plus, comme dans la première partie, celle des ouvrages achevés en 1996. Elle représente un effectif de 216 ouvrages.

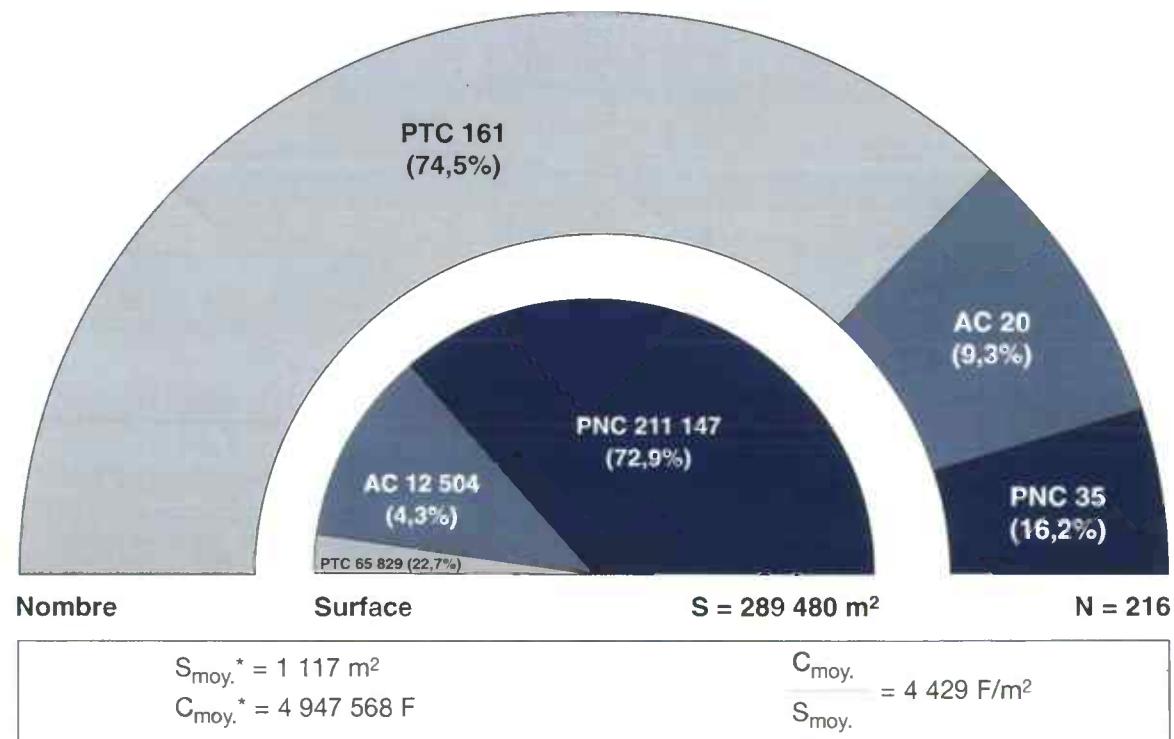
Populations totales :

N : 216
S : 289 480 m²
N' : 112
C : 2 199 180 KF

Nota :

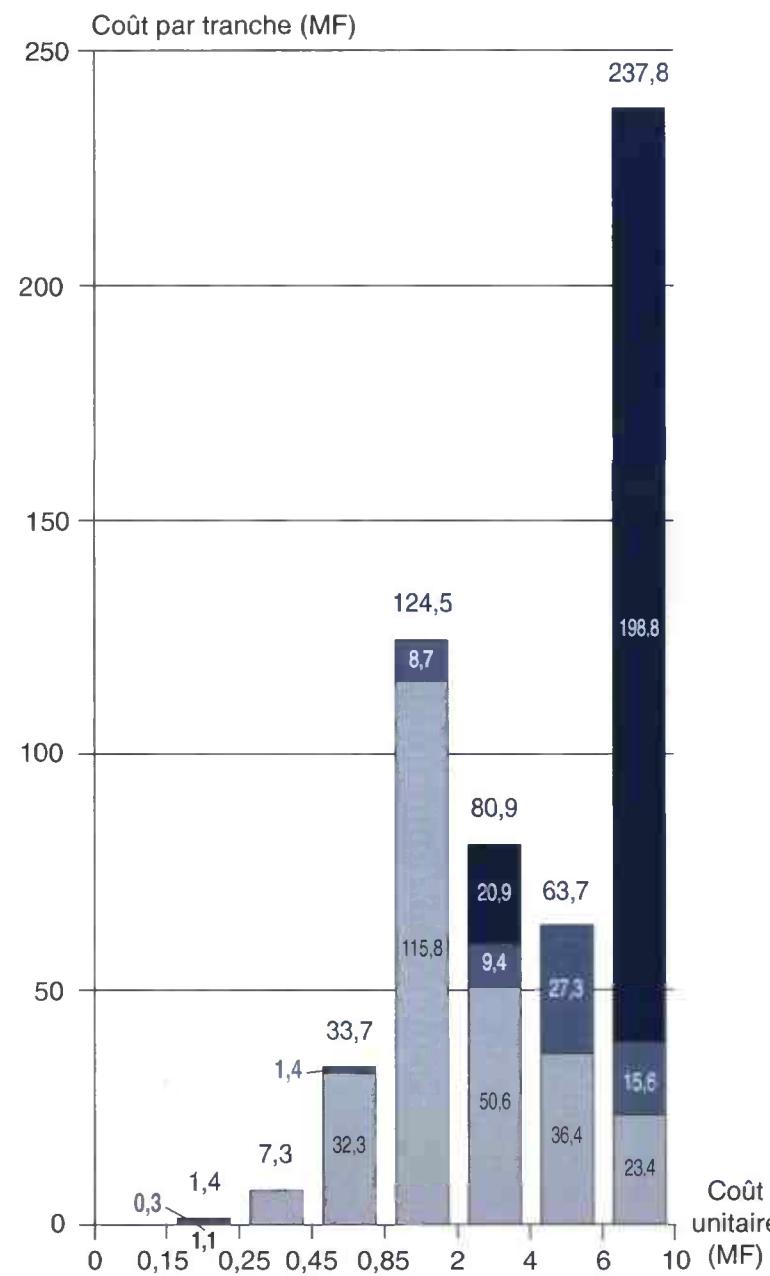
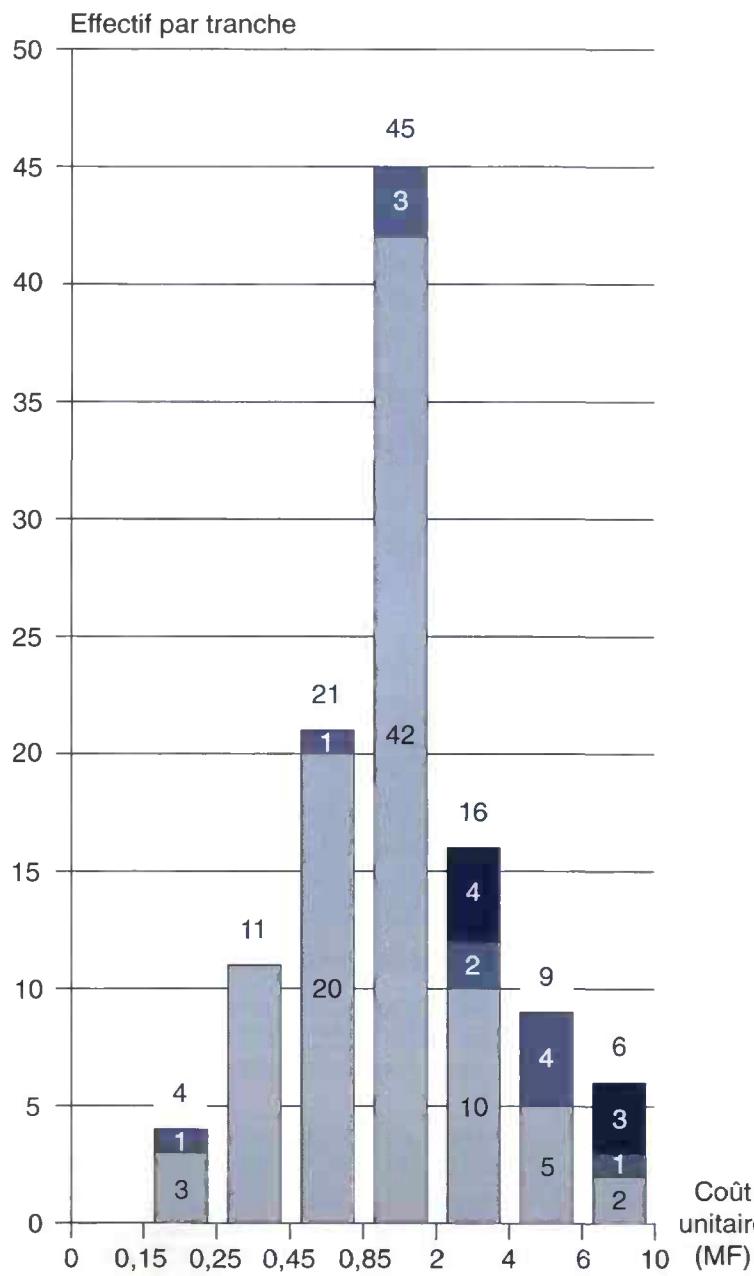
Les chiffres relatifs à la population totale sont différents du fait du remplissage irrégulier des bordereaux de données. En effet, sur les 216 ouvrages recensés :

- 216 font l'objet de précision quant à la surface (N).
- seuls 112 font l'objet de précision quant au coût (N').



* à l'exception d'un ouvrage exceptionnel à péage

I.2 distribution selon le coût



Remarques :

Ces graphiques ne représentent que des valeurs absolues. Compte tenu de l'importance différente de chaque tranche, la densité maximale d'ouvrages en effectif se situe entre 0,45 et 0,85 MF ; en coût, cette densité se situe entre 2 et 4 MF.

Légende

Pont type courant (PTC)
Autre pont courant (AC)
Pont non courant (PNC)

Coût moyen par type :

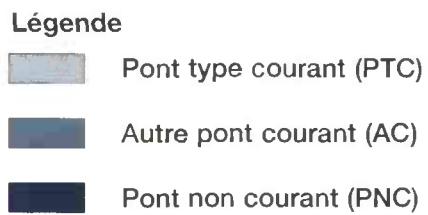
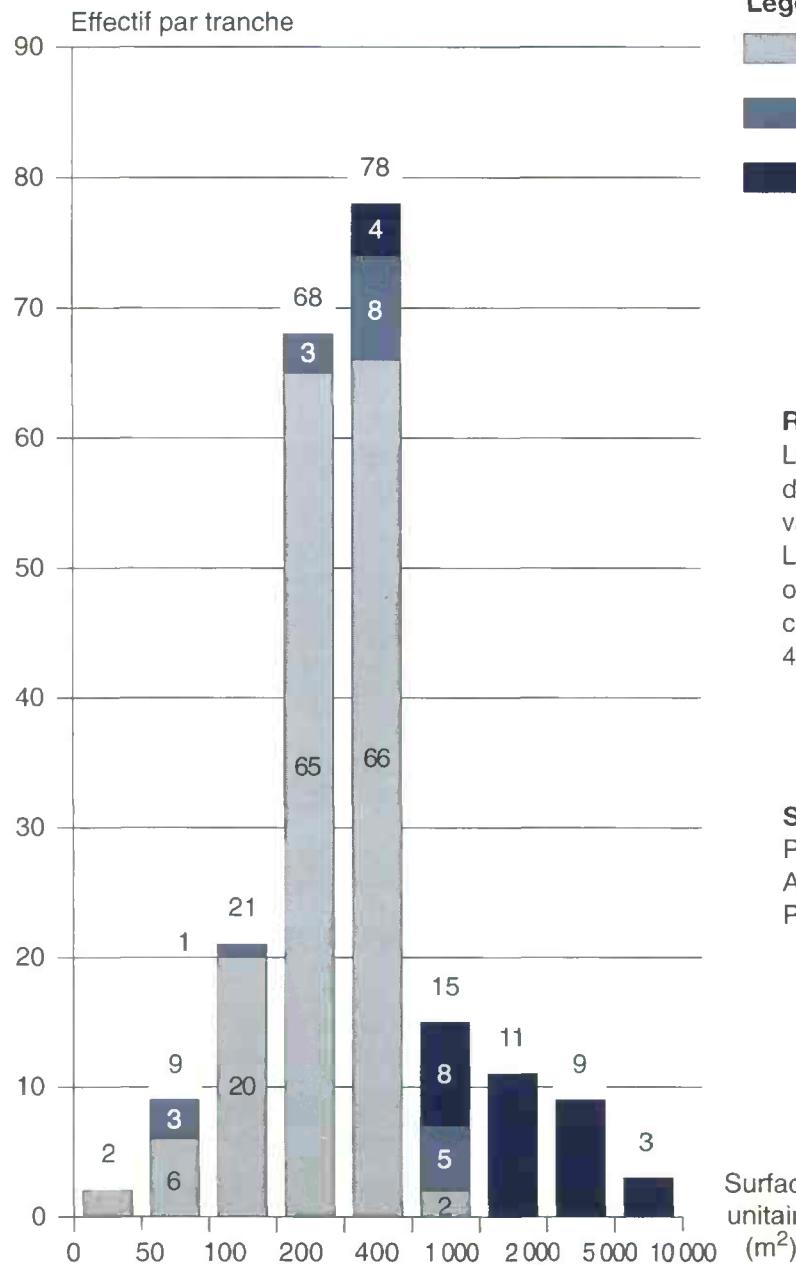
PTC : 2 868 710 F

AC : 5 224 167 F

PNC : 36 616 667 F

Le graphique en coût par tranche ne tient pas compte d'un ouvrage exceptionnel à péage dont le montant s'élève à 1 650 MF.

I.3 distribution selon la surface



Remarque :

La remarque de la page précédente sur les densités reste valable.

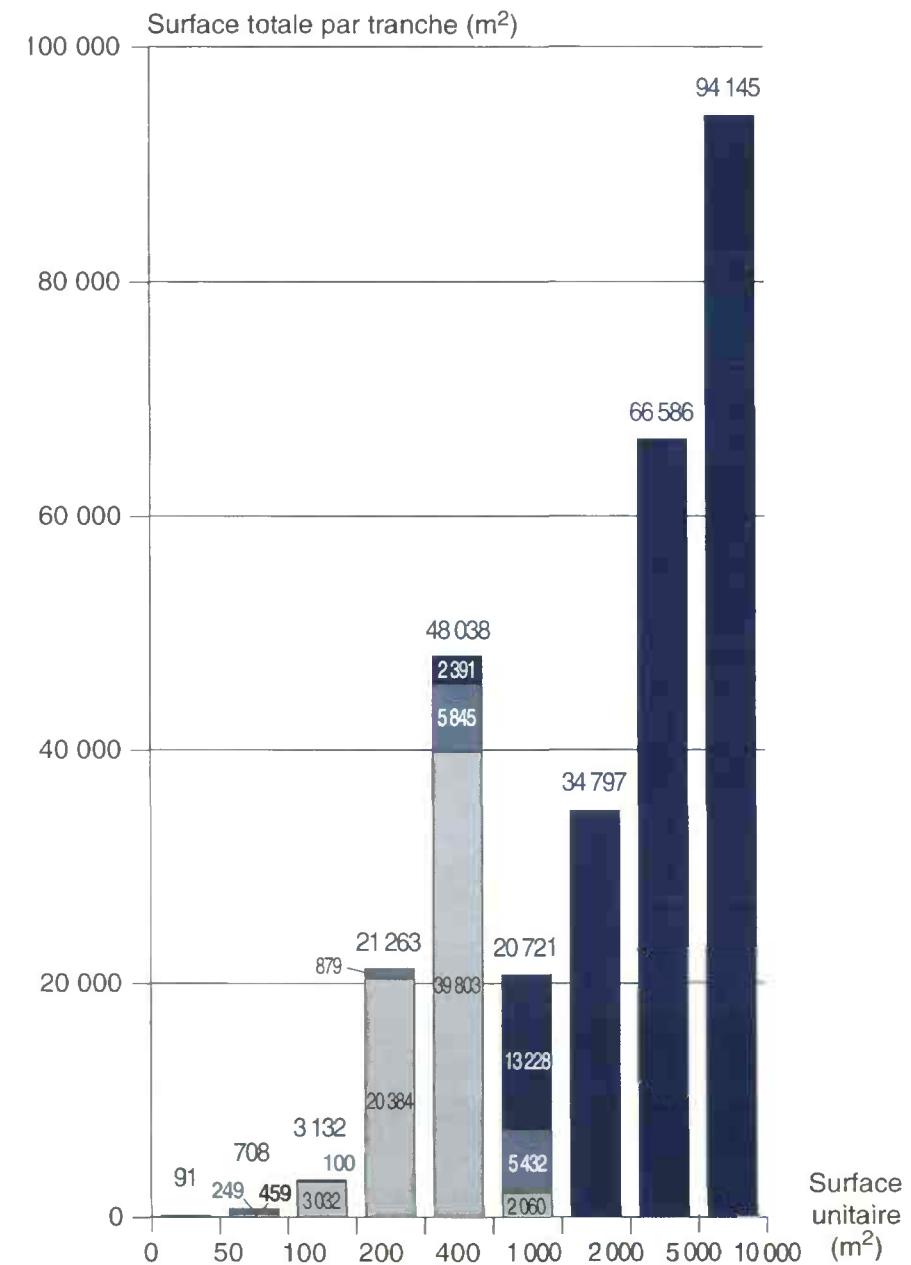
La densité maximale des ouvrages en nombre et en surface cumulée se trouve entre 200 et 400 m².

Surface moyenne :

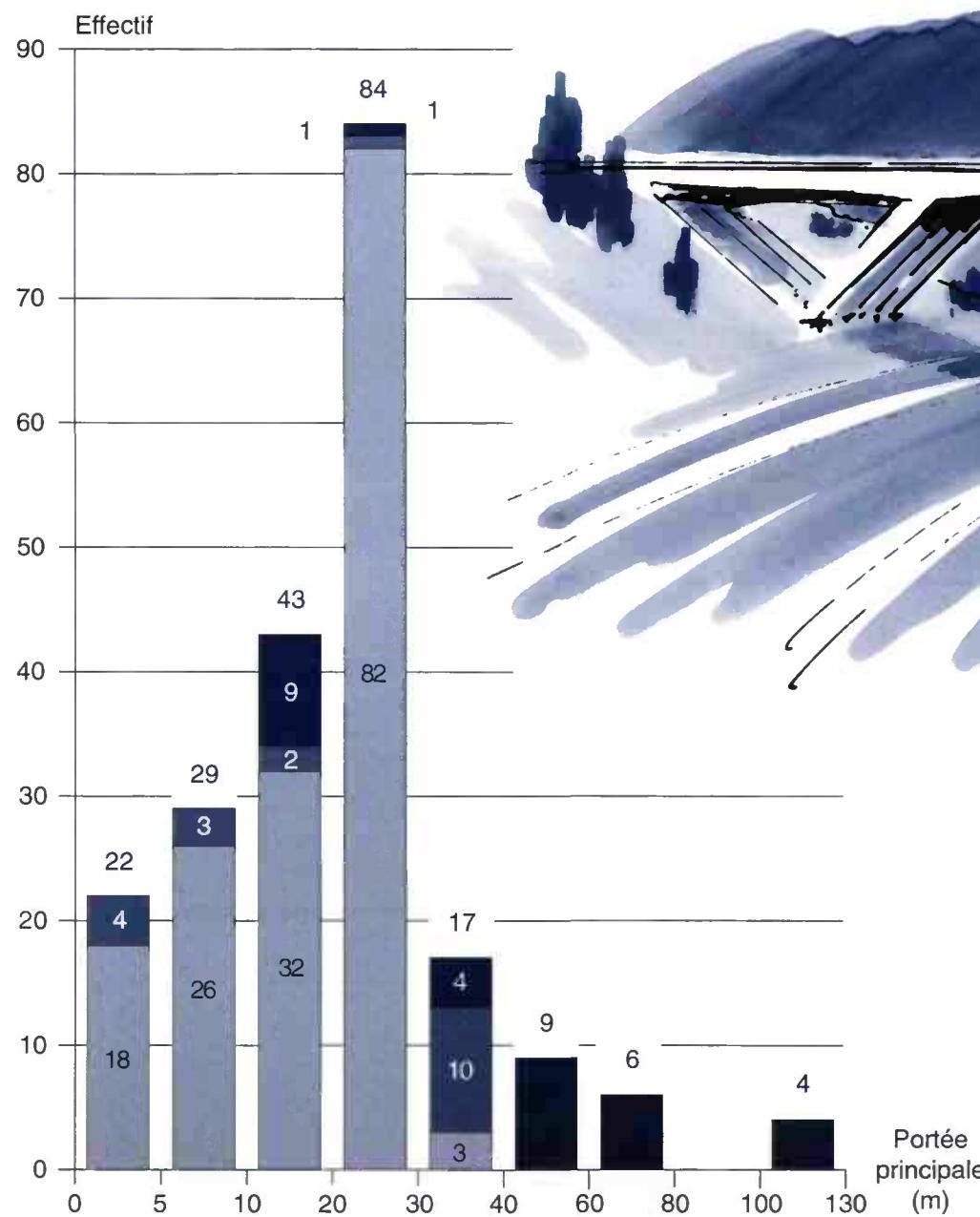
PTC : 409 m²

AC : 625 m²

PNC : 6 033 m²



I.4 distribution selon la portée maximale



La longueur totale représentée par l'ensemble des ouvrages est de 16 457 m.

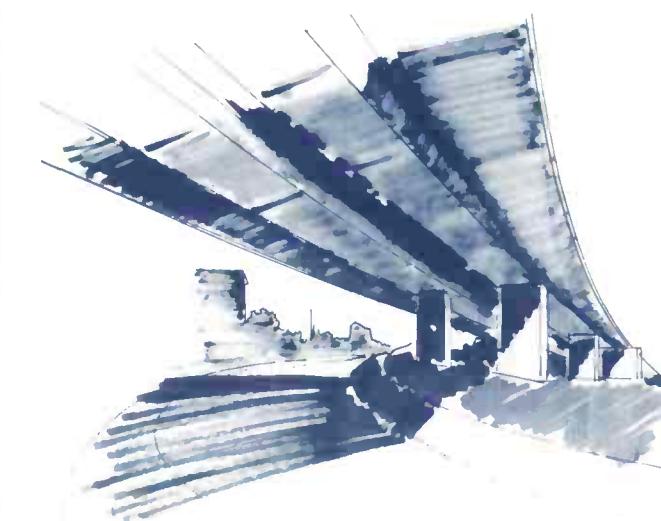
Un pont à bâche et un pont à haubans, respectivement de 275 et 856 m de portée, ne figurent pas sur ce graphique.

II. le type d'ouvrage

Type d'ouvrages	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
PSI-DP	103	47,7	206 900	9,4	3 695	55 019	19,0	534	6 373
PSI-DA	10	4,6	18 100	0,8	4 525	4 410	1,5	441	7 467
PICF	40	18,5	31 880	1,4	1 139	7 241	2,5	181	7 275
PIPO	4	1,9	5 110	0,2	2 555	1 230	0,4	307	9 642
POD	12	5,6	8 500	0,4	2 833	68 375	23,6	5 698	5 915
PRAD	1	0,5	3 400	0,2	3 400	675	0,2	675	5 037
Poutrelles enrobées	1	0,5	3 800	0,2	3 800	299	0,1	299	12 709
Total ponts types	171	79,2	277 690	12,6	2 923	137 248	47,4	803	6 579
Caissons BP par encorbellement	4	1,9	-	-	-	16 710	5,8	4 177	-
Caissons BP préfa à l'avancement	2	0,9	181 600	8,3	181 600	18 458	6,4	9 229	17 835
Ouvrages mixtes	21	9,7	64 290	2,9	8 036	47 175	16,3	2 246	7 100
Ponts à nervures non types	4	1,9	-	-	-	8 540	3,0	2 135	-
Ponts à haubans	1	0,5	1 650 000	75,0	1 650 000	49 243	17,0	49 243	33 507
Ponts métalliques à bêquilles	1	0,5	-	-	-	7 844	2,7	7 844	-
Buses métalliques	2	0,9	1 700	0,1	850	422	0,1	211	4 028
Autres ponts métalliques	4	1,9	-	-	-	1 329	0,5	332	-
Portiques non types	2	0,9	14 100	0,6	7 050	1 045	0,4	522	13 493
Buses, voûtes béton	4	1,9	9 800	0,4	3 267	1 467	0,5	367	8 305
Ensemble	216	100,0	2 199 180	100,0	19 636	289 480	100,0	1 340	19 404

Remarque :

Les données sur les coûts et sur les prix au m² ne concernent que 112 ouvrages sur 216.



III. le matériau

Remarque :

Les données sur les coûts et sur les prix au m² ne concernent que 112 ouvrages sur 216.

L'ouvrage répertorié sur la ligne «Autres» est un pont à haubans dont la travée centrale est constituée de caissons métalliques orthotropes et les travées d'accès de caissons poussés en BP.

Matériau	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Béton armé	72	33,3	87 490	4,0	2 083	83 768	28,9	1 163	7 955
BP post-tension intérieure	111	51,4	206 900	9,4	3 695	80 268	27,7	723	6 373
BP post-tension extérieure	2	0,9	181 600	8,3	181 600	18 458	6,4	9 229	17 835
Fils adhérents	1	0,5	3 400	0,2	3 400	675	0,2	675	5 037
<i>Total BP</i>	<i>114</i>	<i>52,8</i>	<i>391 900</i>	<i>17,8</i>	<i>6 757</i>	<i>99 402</i>	<i>34,3</i>	<i>872</i>	<i>9 047</i>
Métal seul	5	2,3	-	-	-	9 172	3,2	1 834	-
Ossature mixte	21	9,7	64 290	2,9	8 036	47 175	16,3	2 246	7 100
Poutrelles enrobées	1	0,5	3 800	0,2	3 800	299	0,1	299	12 718
Buses métalliques	2	0,9	1 700	0,1	850	422	0,1	211	4 030
<i>Total métal</i>	<i>29</i>	<i>13,4</i>	<i>69 790</i>	<i>3,2</i>	<i>6 345</i>	<i>57 068</i>	<i>19,7</i>	<i>1 968</i>	<i>7 139</i>
Autres	1	0,5	1 650 000	75,0	1 650 000	49 243	17,0	49 243	33 507
Ensemble	216	100,0	2 199 180	100,0	19 636	289 480	100,0	1 340	19 404

IV. la brèche

Nature de la brèche	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Autoroute	109	50,5	192 100	8,7	3 625	115 895	40,0	1 063	6 683
Bretelle échangeur	9	4,2	17 620	0,8	2 937	5 075	1,8	564	5 540
Route départementale	25	11,6	40 660	1,8	1 626	25 304	8,7	1 012	5 664
Voie communale	11	5,1	13 420	0,6	1 210	2 379	0,8	216	9 549
Chemin rural	11	5,1	189 640	8,6	17 236	20 301	7,0	1 846	17 001
Voie ferrée	5	2,3	22 300	1,0	4 460	10 098	3,5	2 020	13 875
Cours d'eau	20	9,3	1 707 800	77,7	85 390	75 662	26,1	3 783	29 510
Canal	6	2,8	3 800	0,2	633	28 106	9,7	4 684	12 718
Passage à bestiaux	12	5,6	10 070	0,5	839	1 954	0,7	163	5 818
Multiples	5	2,3	1 400	0,1	280	4 205	1,5	841	16 811
Divers	3	1,4	370	0,0	123	501	0,2	167	4 663
Ensemble	216	100,0	2 199 180	100,0	19 636	289 480	100,0	1 340	19 404

On peut remarquer que le réseau routier ou autoroutier représente 76 % de l'ensemble.

V. la voie portée

Voie portée	Quantité		Coût en KF			Surface en m ²			Prix de revient TTC au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Autoroute	99	45,8	1 988 590	90,4	19 988	167 312	57,8	1 690	24 410
Bretelle échangeur	22	10,2	34 000	1,5	1 545	16 136	5,6	733	5 914
Route nationale	12	5,6	31 850	1,4	2 654	7 454	2,6	621	4 912
Route départementale	38	17,6	94 690	4,3	2 500	31 535	10,9	830	7 787
Voie communale	27	12,5	26 980	1,2	1 000	61 445	21,2	2 276	6 744
Chemin rural	11	5,1	8 410	0,4	765	3 139	1,1	285	7 079
Piétons-cycles-bestiaux	3	1,4	3 800	0,2	1 267	514	0,2	171	11 079
Autres	4	1,9	10 860	0,5	2 715	1 943	0,7	486	5 588
Ensemble	216	100,0	2 199 180	100,0	19 636	289 480	100,0	1 340	19 404

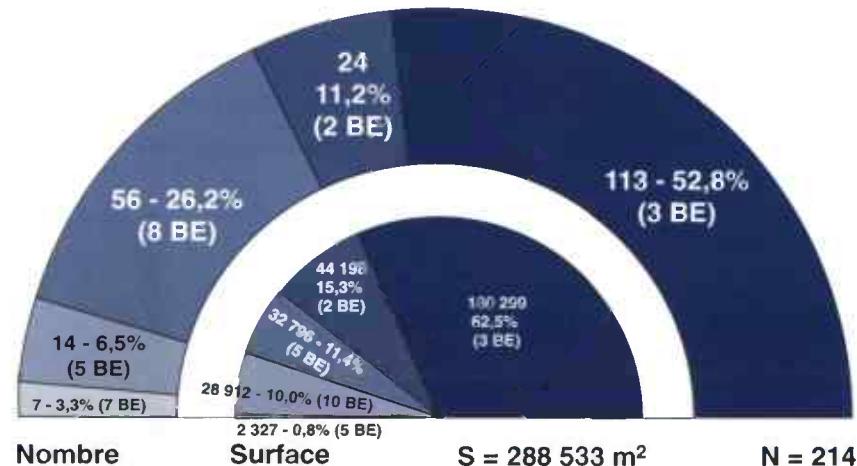
VI. l'entreprise et le bureau d'études

27 entreprises ont participé à la réalisation de 215 ouvrages, d'une surface globale de 289 298 m².

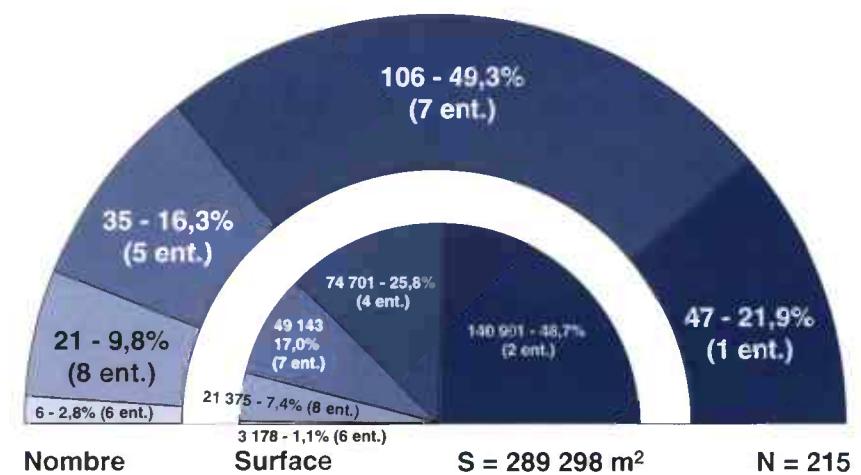
25 bureaux d'études ont participé à la conception de 214 ouvrages, d'une surface globale de 288 533 m².

Les entreprises et bureaux d'études ont été ventilés en 5 classes selon le nombre d'ouvrages et la surface réalisés ou conçus par chacun d'eux.

VI.2 distribution des bureaux d'études par nombre d'ouvrages et surface globale conçus

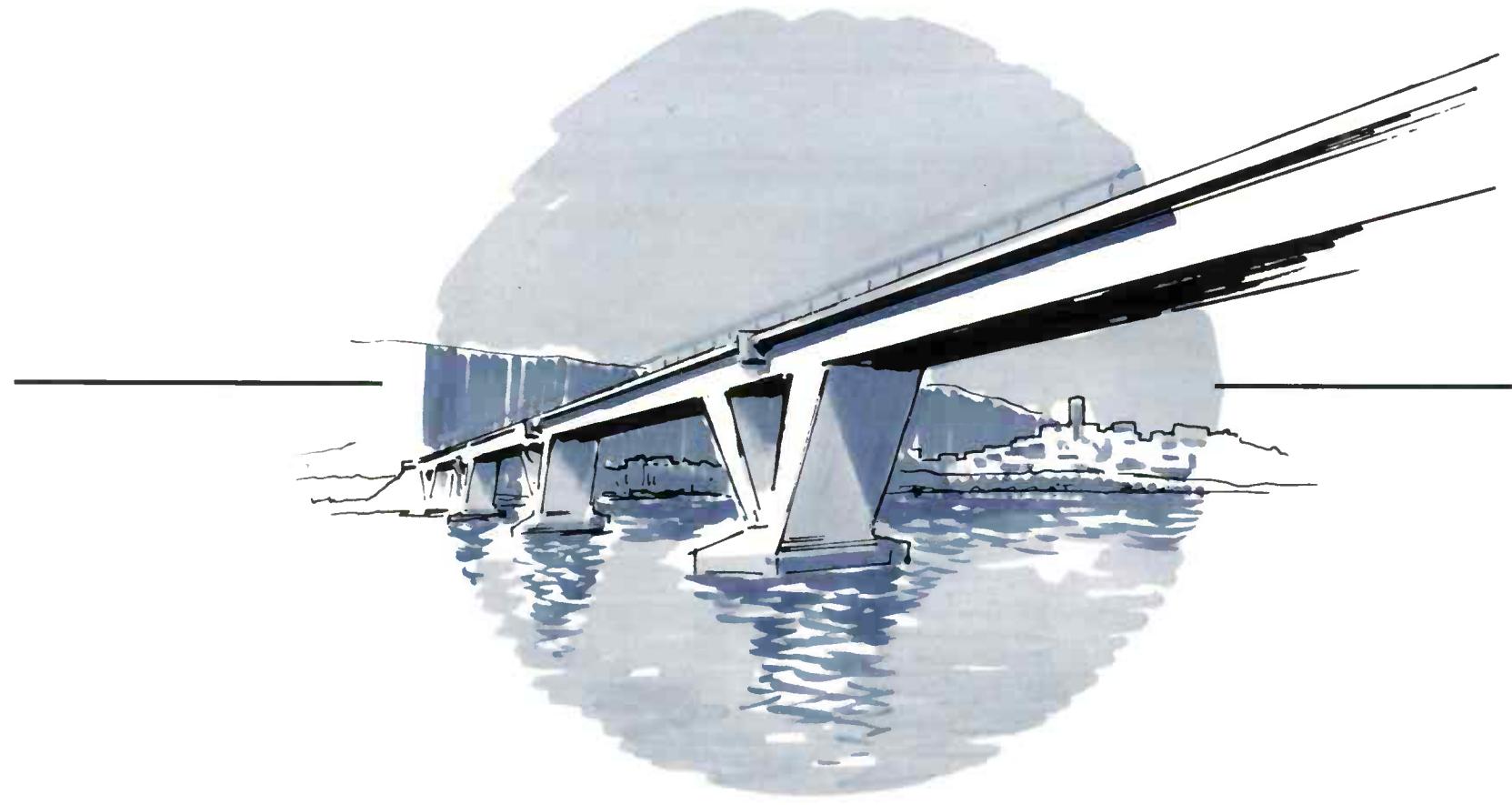


VI.1 distribution des entreprises par nombre d'ouvrages et surface globale réalisés



Légende	ouvrages réalisés ou conçus	surface réalisée ou conçue
■	un seul ouvrage	moins de 1 000 m ²
■	2 à 5	1 000 à 5 000 m ²
■	6 à 10	5 000 à 10 000 m ²
■	11 à 20	10 000 à 30 000 m ²
■	plus de 20	plus de 30 000 m ²

ponts SNCF



Sommaire chapitre III

ponts SNCF

I.	résultats globaux	44
II.	le type d'ouvrage	48
III.	le matériau	49
IV.	la maîtrise d'ouvrage	50
V.	la voie portée	51
VI.	le marché	51

I. résultats globaux

I.1 répartition entre ouvrages courants et non courants

Légende

- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)

- L'appellation «ouvrage courant» est celle de la circulaire du 5 mai 1994 du Ministère des Transports.
- Il s'agit dans ce chapitre d'ouvrages-types SNCF, sans aucun rapport avec ceux du SETRA.

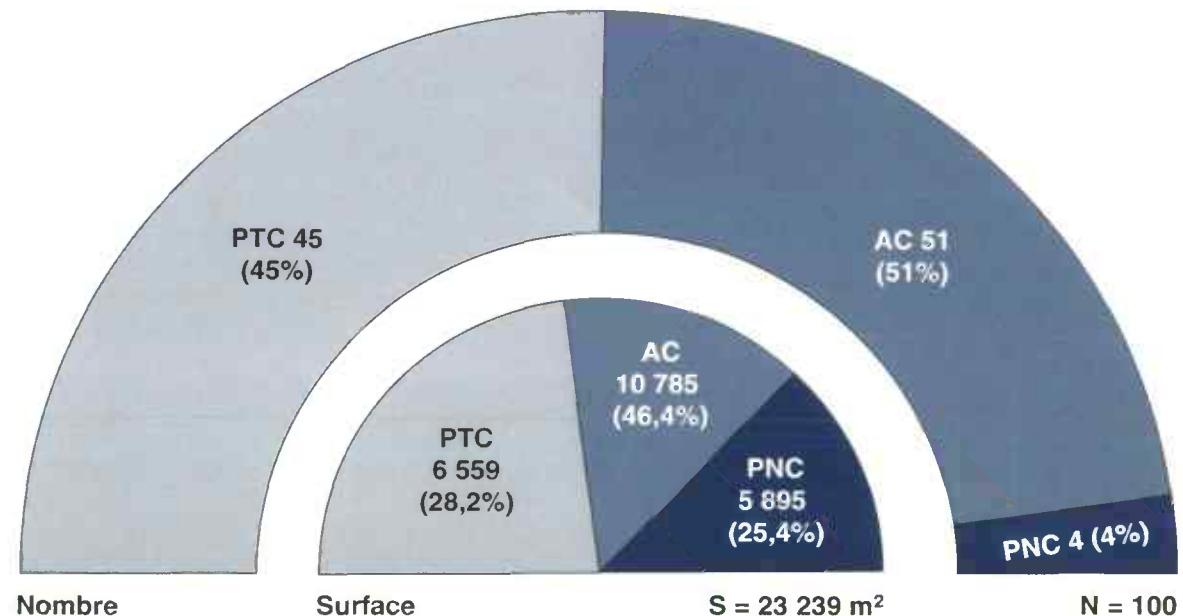
Surfaces moyennes :

Pont type courant : 146 m²
Autre pont courant : 211 m²
Pont non courant : 1 474 m²

Sur 100 ouvrages recensés, tous font l'objet de précision quant à la surface, et 97 quant au coût.

Nota :

Les prix indiqués dans cette partie «ponts SNCF» sont tous des prix HT alors que dans les deux chapitres précédents, il s'agit de prix TTC.



La surface moyenne est de : $\frac{23\,239}{100} = 232\, m^2$

I.2 distribution selon le coût

Étant donné les différences sensibles entre le coût total d'une opération et celui d'un ouvrage seul, essentiellement dues au montant élevé des travaux connexes (suppression de passages à niveau, terrassements coûteux, transbordement éventuel de voyageurs, etc.), les montants annoncés ci-joint sont calculés sur le coût de l'ouvrage, et il paraît souhaitable qu'il serve désormais de référence à la place du coût de l'opération.

Légende

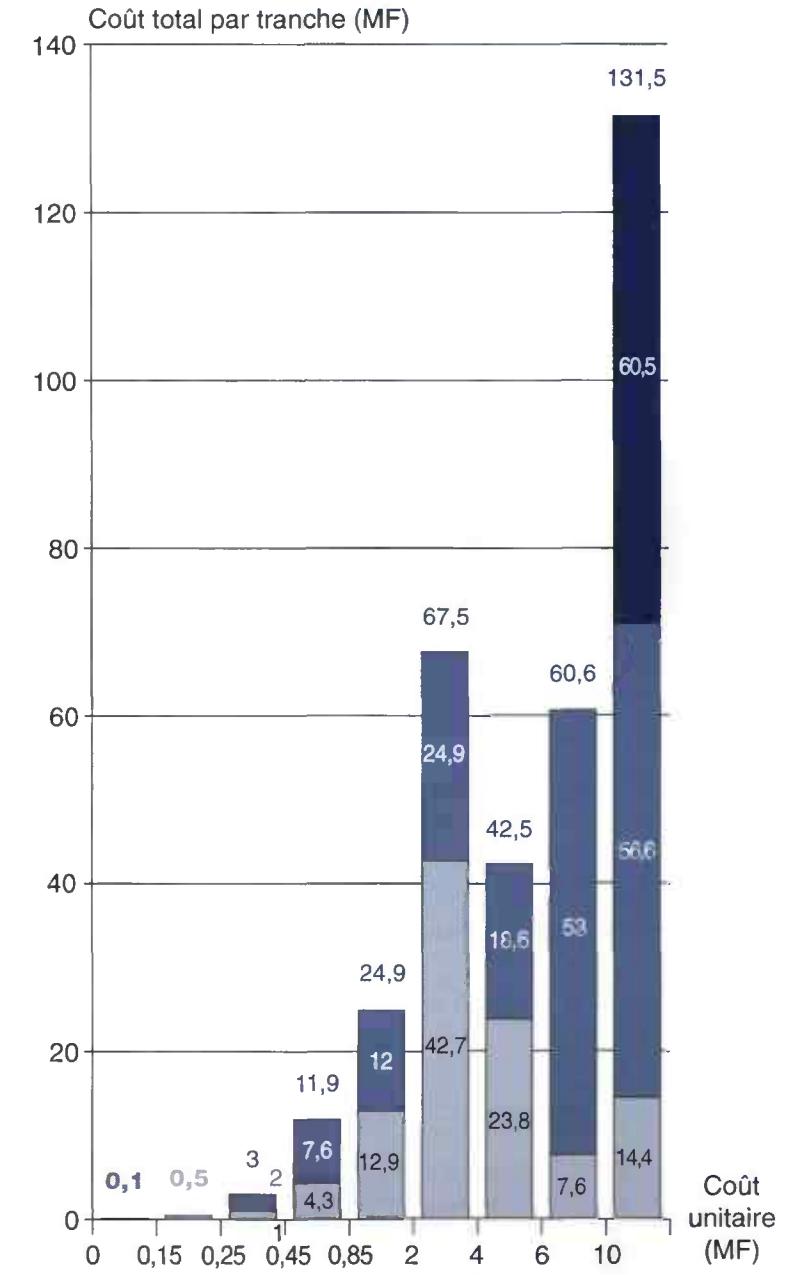
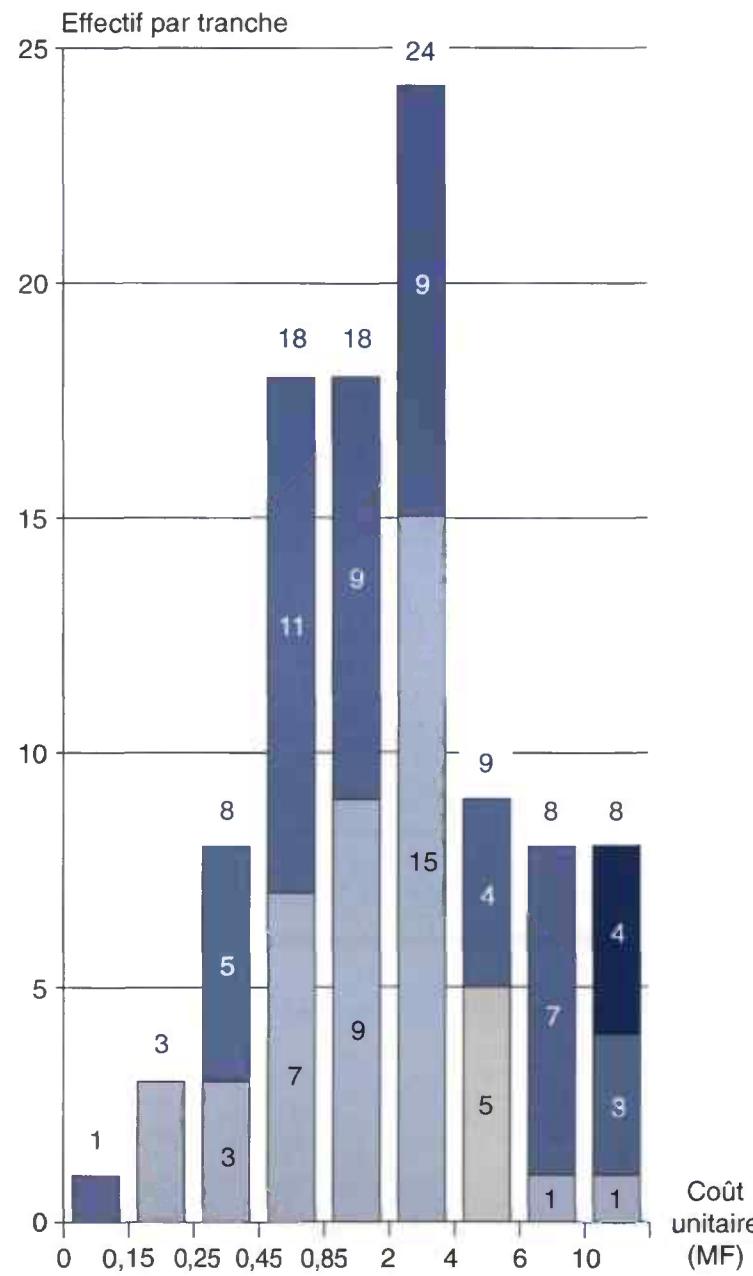
- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)

Coût moyen par type :

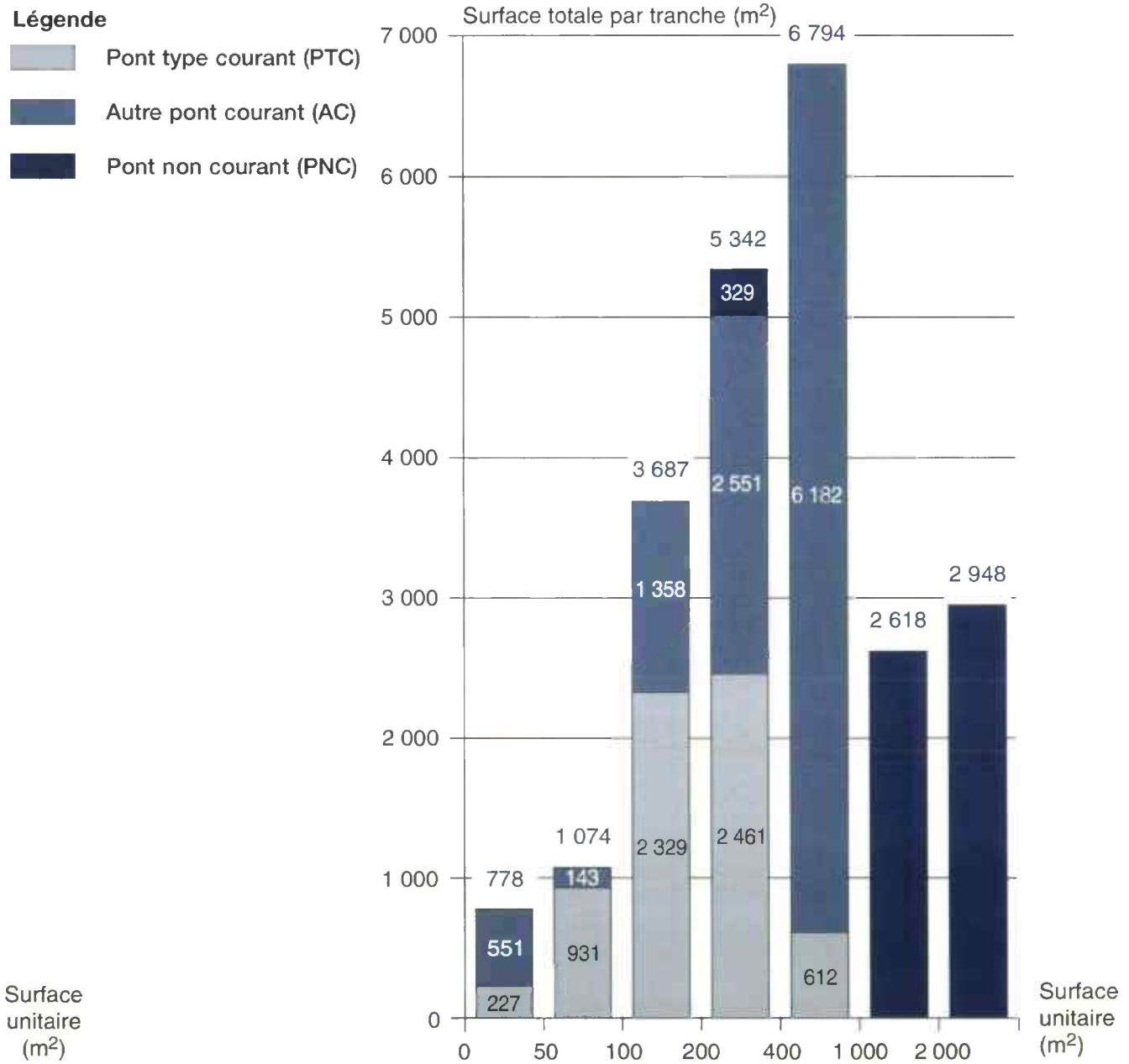
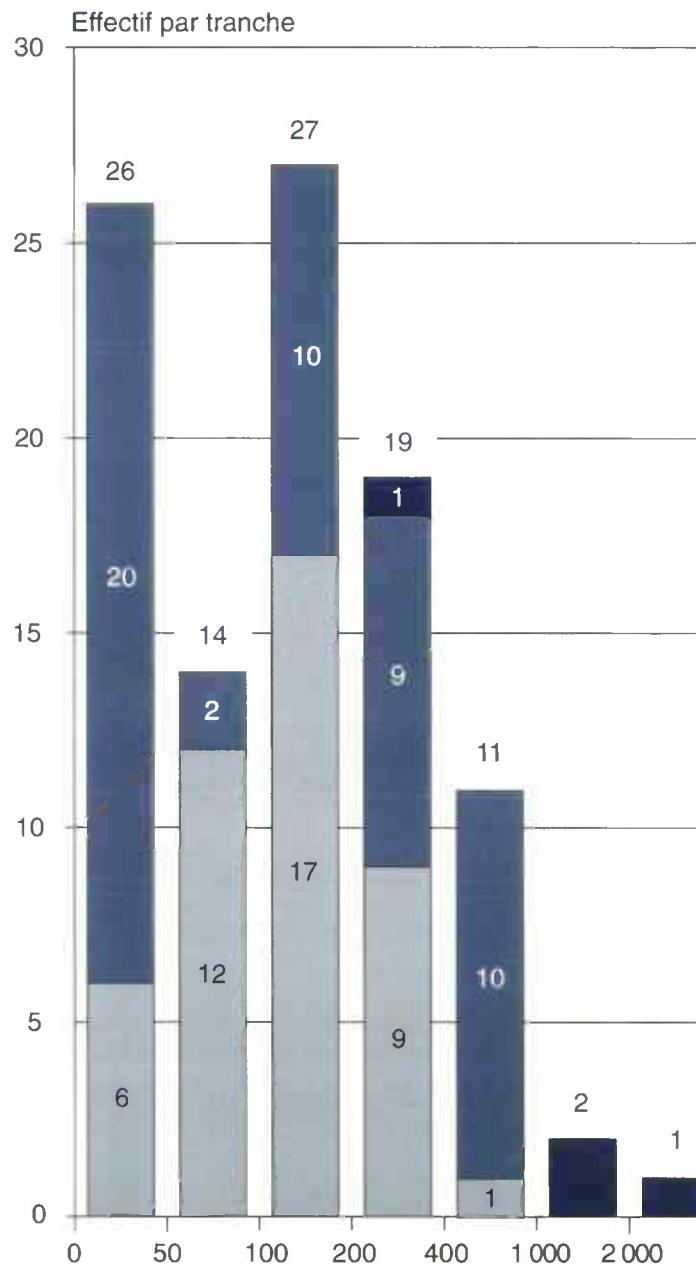
PTC : 2 437 500 F

AC : 3 566 939 F

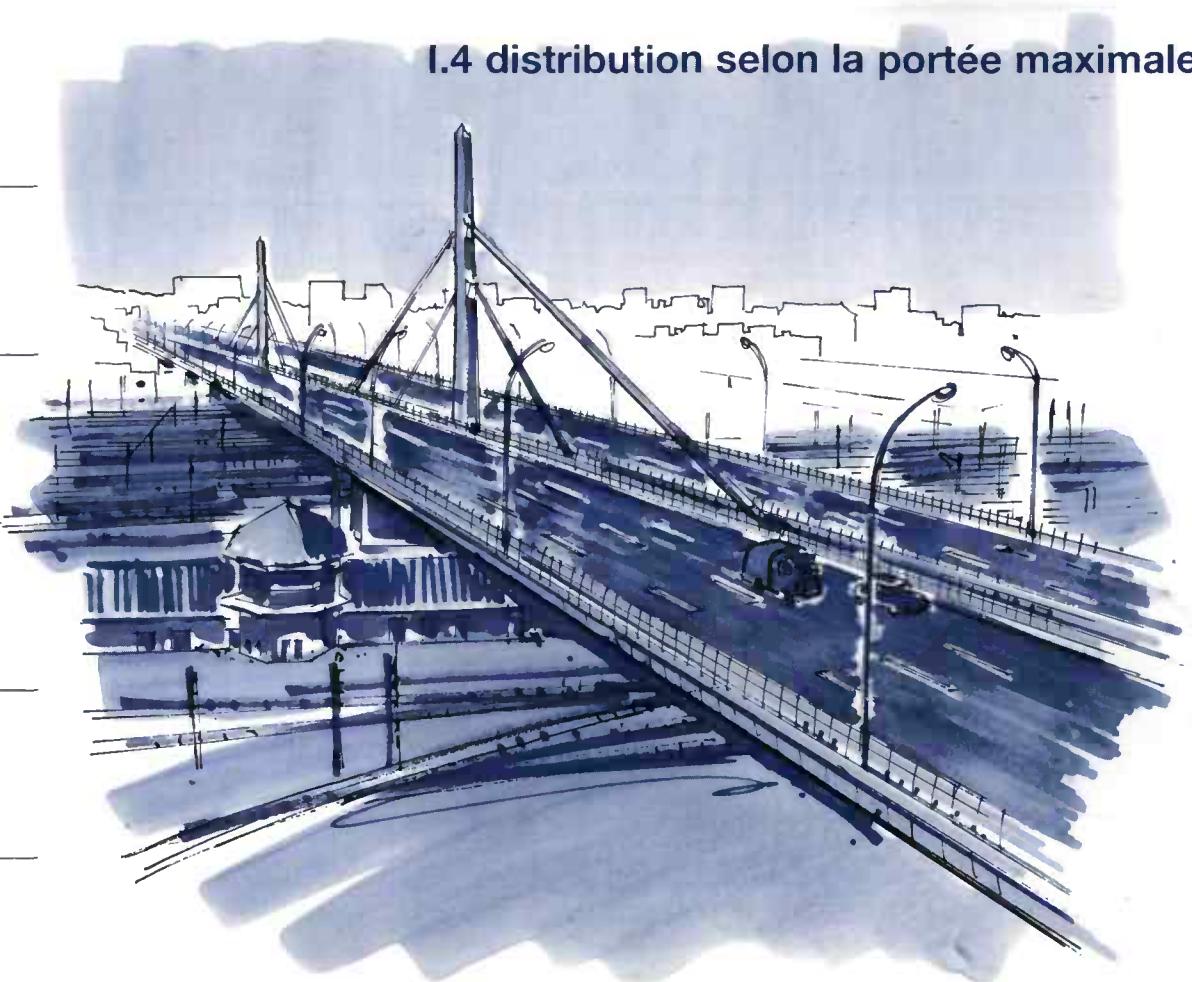
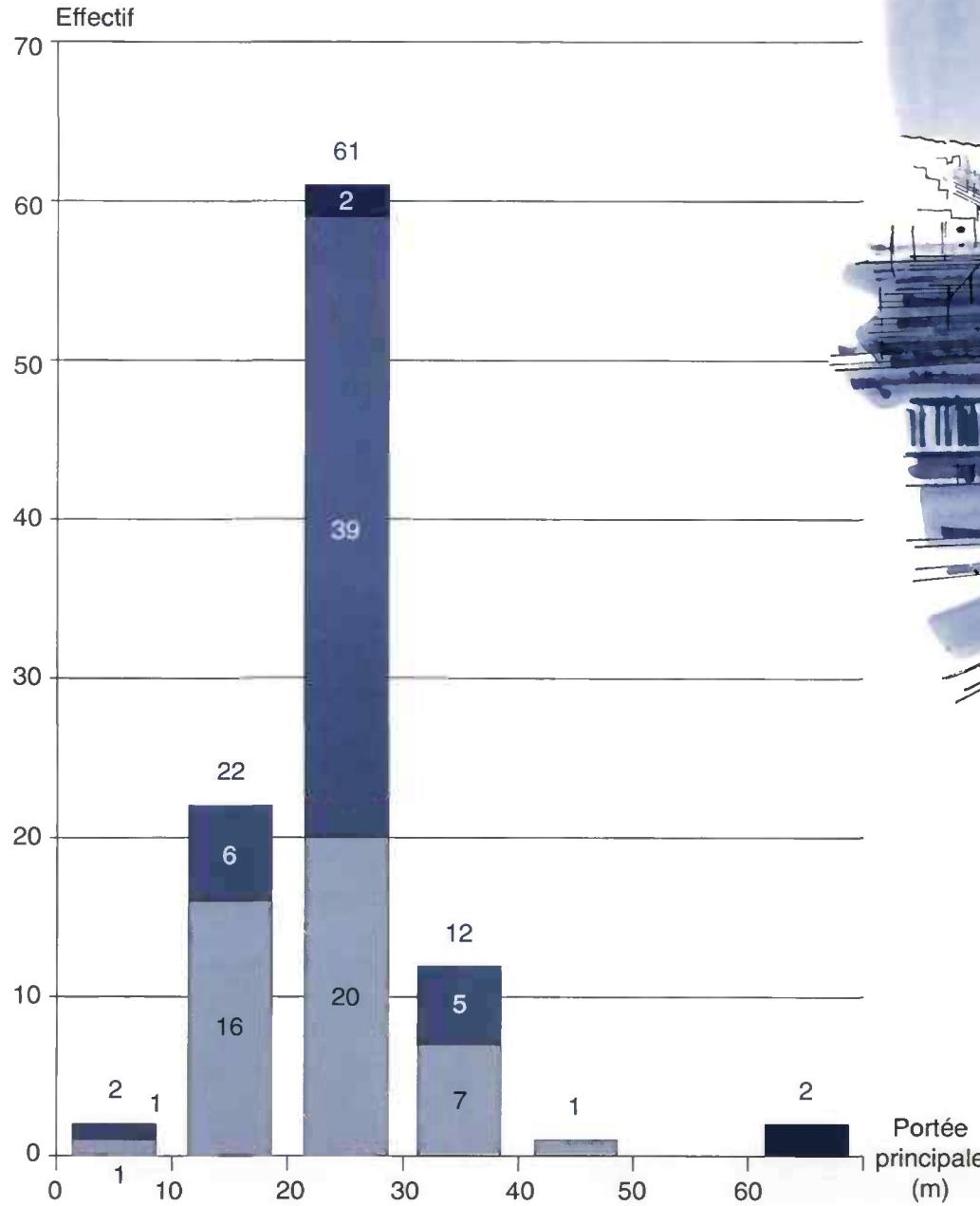
PNC : 15 122 500 F



I.3 distribution selon la surface



I.4 distribution selon la portée maximale



Légende

- Pont type courant (PTC)
- Autre pont courant (AC)
- Pont non courant (PNC)

La longueur totale réalisée est de 2 488 m.

II. le type d'ouvrage

Type d'ouvrages	Quantité		Coût en KF HT			Surface en m ²			Prix de revient HT au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
JL	1	1,0	2 000	0,6	2 000	101	0,4	101	19 841
JD	37	38,1	79 410	23,2	2 146	5 250	23,3	142	15 126
BL	1	1,0	15 330	4,5	15 330	329	1,5	329	46 553
BD	5	5,2	22 840	6,7	4 568	2 033	9,0	407	11 233
LD	2	2,1	17 700	5,2	8 850	441	2,0	220	40 175
Autres ponts types	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total type SNCF	46	47,4	137 280	40,1	2 984	8 154	36,2	177	16 836
CD	12	12,4	71 910	21,0	5 993	4 521	20,1	377	15 905
CM	5	5,2	24 720	7,2	4 944	2 370	10,5	474	10 431
CU	1	1,0	940	0,3	940	48	0,2	48	19 583
IL	1	1,0	400	0,1	400	20	0,1	20	19 900
IM	6	6,2	11 180	3,3	1 863	546	2,4	91	20 478
PD	9	9,3	50 970	14,9	5 663	4 679	20,8	520	10 894
PL	3	3,1	2 300	0,7	767	90	0,4	30	25 601
PM	8	8,2	4 560	1,3	570	303	1,3	38	15 035
QC	3	3,1	28 160	8,2	9 387	1 345	6,0	448	20 929
QD	1	1,0	2 000	0,6	2 000	40	0,2	40	50 000
Autres	2	2,1	8 100	2,4	4 050	395	1,8	197	20 515
Ensemble	97	100,0	342 520	100,0	3 531	22 511	100,0	232	15 216

Légende

- La première lettre désigne le schéma statique de l'ouvrage :

J travées indépendantes (dossier type de la SNCF)

B travées continues (dossier type de la SNCF)

L cadre (dossier type de la SNCF)

I travées indépendantes (non type)

C travées continues (non type)

Q cadre (non type)

P portique (non type)

- La seconde lettre définit la coupe en travers :

M poutres multiples sous chaussée

D dalle

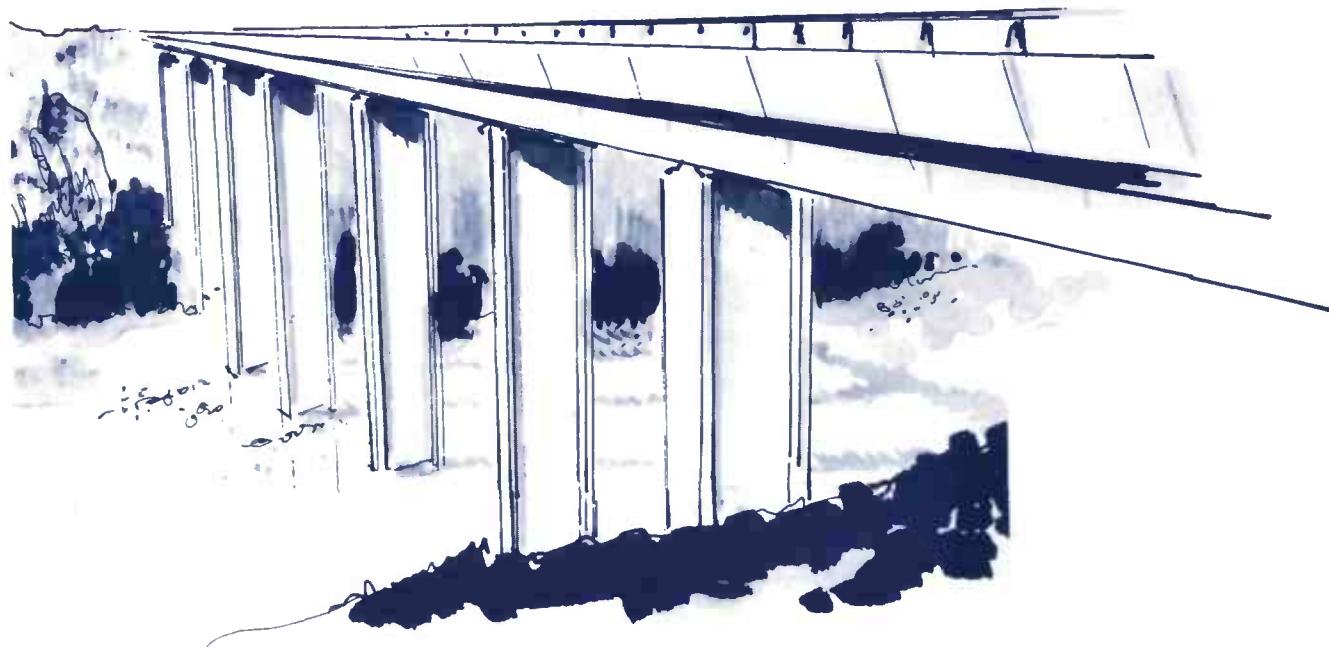
C caisson

N nervures

L poutres latérales

S suspendu

III. le matériau



Matériaux	Quantité		Coût en KF HT			Surface en m ²			Prix de revient HT au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Béton armé	31	32,0	180 500	52,7	5 823	11 677	51,9	377	15 457
Béton précontraint	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Métal	17	17,5	12 040	3,5	708	507	2,3	30	23 745
Mixte	5	5,2	35 990	10,5	7 198	1 886	8,4	377	19 082
Poutrelles enrobées	44	45,4	113 990	33,3	2 591	8 440	37,5	192	13 505
<i>Total métal</i>	<i>66</i>	<i>68,0</i>	<i>162 020</i>	<i>47,3</i>	<i>2 455</i>	<i>10 834</i>	<i>48,1</i>	<i>164</i>	<i>14 955</i>
Ensemble	97	100,0	342 520	100,0	3 531	22 511	100,0	232	15 216

Seule la catégorie d'ouvrages pour laquelle l'effectif est le plus important présente un coût moyen au m² stable, c'est-à-dire les ponts à poutrelles enrobées.

Par contre, celui des ouvrages métalliques est beaucoup plus élevé qu'en 1995, car il concerne cette année des passerelles pour lesquelles les escaliers et rampes d'accès ne rentrent pas dans le calcul de la surface mais interviennent dans le coût.

IV. la maîtrise d'ouvrage

IV.1 coût moyen - surface moyenne

Maître d'ouvrage	Quantité		Coût en KF HT			Surface en m ²			Prix de revient HT au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
SNCF	72	74,2	247 250	72,2	3 434	16 722	74,3	232	14 786
État	4	4,1	10 970	3,2	2 743	1 117	5,0	279	9 818
Département	11	11,3	40 810	11,9	3 710	2 087	9,3	190	19 551
Collectivités	2	2,1	4 100	1,2	2 050	495	2,2	248	8 281
Établissements publics	6	6,2	33 490	9,8	5 582	1 902	8,5	317	17 604
Autres	2	2,1	5 900	1,7	2 950	187	0,8	93	31 635
Ensemble	97	100,0	342 520	100,0	3 531	22 511	100,0	232	15 216

IV.2 ventilation suivant le type

Maître d'ouvrage	Ensemble		SNCF		État		Départements		Collectivités		Établissements publics		Autres	
	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%
Pont type courant	45	45,0	29	38,7	2	50,0	10	90,9	-	-	3	50,0	1	50,0
Pont type non courant	2	2,0	2	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autre pont courant	51	51,0	42	56,0	2	50,0	1	9,1	2	100,0	3	50,0	1	50,0
Autre pont non courant	2	2,0	2	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensemble	100	100,0	75	100,0	4	100,0	11	100,0	2	100,0	6	100,0	2	100,0

V. la voie portée

V.1 surface moyenne - coût moyen

Voie portée	Quantité		Coût en KF HT			Surface en m ²			Prix de revient HT au m ² en F
	nombre	%	global	%	moyen	globale	%	moyenne	
Pont-rail	63	64,9	290 470	84,8	4 611	18 156	80,7	288	15 999
Autre pont	34	35,1	52 050	15,2	1 531	4 355	19,3	128	11 952
Ensemble	97	100,0	342 520	100,0	3 531	22 511	100,0	232	15 216

V.2 ventilation suivant le type

Voie portée	Ensemble		Pont type courant		Pont type non courant		Autre courant		Autre non courant	
	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%
Pont-rail	64	64,0	32	71,1	1	50,0	29	56,9	2	100,0
Autre pont	36	36,0	13	28,9	1	50,0	22	43,1	-	-
Ensemble	100	100,0	45	100,0	2	100,0	51	100,0	2	100,0

VI. le marché

Type d'ouvrage	Ensemble	Pont type courant	Pont type non courant	Autre pont courant	Autre non courant
Population	100 (100,0 %)	45 (100,0 %)	2 (100,0 %)	51 (100,0 %)	2 (100,0 %)
Base de consultation	Région SNCF	73 (73,0 %)	38 (84,4 %)	1 (50,0 %)	34 (66,7 %)
	V*	27 (27,0 %)	7 (15,6 %)	1 (50,0 %)	17 (33,3 %)
Financement SNCF	Partiel	22 (22,0 %)	14 (31,1 %)	0 (0,0 %)	8 (15,7 %)
	Total	54 (54,0 %)	21 (46,7 %)	2 (100,0 %)	29 (56,9 %)
	Nul	24 (24,0 %)	10 (22,2 %)	0 (0,0 %)	14 (27,5 %)

(*) Il s'agit de la Direction de l'Équipement de la SNCF.

Ce document est propriété de l'Administration, il ne pourra être utilisé ou reproduit, même partiellement, sans l'autorisation du SETRA.

© 1998 SETRA - Dépôt légal : 1998

ISSN 0767 - 5194

Ce document présente les résultats statistiques relatifs à la construction des ouvrages d'art en France en 1996. Il se compose de trois parties : ponts routiers, ponts autoroutiers, ponts SNCF. Il fait ressortir, entre autres, la répartition des ponts construits suivant le type, le matériau, en précisant les surfaces et les coûts correspondants.

This document presents the statistical results pertaining to the construction of structures in France in 1996. It consists in three parts : road bridges, motorway bridges, railroad bridges. Among others, it outlines the distributions of the bridges built according to the type, the materials, while specifying the surface courses and the corresponding costs.

**Ce document est disponible sous la référence P 2096 au bureau de vente des publications du SETRA
46, avenue Aristide briand - BP 100 - 92225 Bagneux Cedex - France
Tél. : 01 46 11 31 53 - Télécopieur : 01 46 11 31 69**

Prix de vente : 80 F