

## Les ponts malades en France

J. LLANOS

### I. Introduction

Trois questions préoccupent le gestionnaire : quels sont les ponts *malades* en France ? Combien coûterait leur réparation ? A quels surcoûts faut-il s'attendre si on diffère l'intervention ? Ces questions concernent un patrimoine estimé à environ 225 000 ponts, dont plus de 18 000 situés sur routes et autoroutes nationales. Il est pourtant difficile d'y répondre.

D'abord, parce qu'il n'existe pas, en France, de recensement centralisé des ponts, pas même des ponts appartenant à l'Etat. La Direction des Routes, qui gère les ponts situés sur routes et autoroutes nationales, ne dispose que d'estimations sur son patrimoine. Les Directions Départementales de l'Équipement (DDE), services extérieurs de la Direction des Routes, ont un inventaire, plus ou moins à jour, des ponts situés sur le réseau routier national du département où elles siègent.

Ensuite, parce qu'il n'existe pas, non plus, de recensement centralisé des ponts *malades*. Par *malades* nous entendons : qui nécessitent des interventions afin d'arrêter leur dégradation. Les pouvoirs publics ont été alertés par des cas d'effondrement, rares heureusement, et de fermeture inopinées à la circulation.

Dans les années soixante-dix, des accidents ayant un fort retentissement sur l'opinion publique amenèrent les pays développés à se préoccuper de l'entretien de leur patrimoine routier. Les Etats membres de l'OCDE constituèrent alors un groupe de travail chargé d'établir la doctrine dans le domaine de la surveillance des ouvrages

d'art (1). En France c'est l'Instruction technique du 19 octobre 1979 *Pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art* qui en a posé les bases. L'Instruction n'est obligatoire que pour les ponts qui appartiennent à l'Etat ; cependant, elle est une référence pour d'autres gestionnaires de ponts (Départements, Communes, Sociétés concessionnaires d'autoroutes).

Seul l'état des ponts inspectés peut être connu. L'Instruction rend obligatoire la visite annuelle et l'inspection détaillée des ponts de l'Etat ; elle définit également l'entretien à dispenser. Malheureusement elle n'est pas toujours appliquée faute de moyens en personnel et en crédits.

La surveillance des ponts sur routes et autoroutes nationales est financée par la *dotation globalisée* distribuée par la Direction des Routes à chaque DDE ; elle est assise sur une estimation du patrimoine effectuée par chaque DDE. L'entretien doit être financé par la *dotation forfaitaire* assise sur la même estimation du patrimoine. La *dotation forfaitaire* doit également permettre la réalisation de toute opération dont le coût est inférieur à 300 000 F sur un pont. De nombreux indices laissent penser que la *dotation forfaitaire* ne suffit ni à financer l'entretien, ni à financer toutes les opérations dont le coût est inférieur à 300 000 F.

Pour financer toute opération dont le coût serait supérieur à 300 000 F, ainsi que pour rattraper le retard pris sur l'entretien et faire face aux urgences, la Direction des Routes a institué le programme *Grosses réparations d'ouvrages d'art*. Ce programme distribue des crédits individualisés aux ouvrages d'art, c'est-à-dire aux tunnels, aux murs de soutènement et aux ponts. Chaque DDE doit transmettre à la Direction des Routes la liste des ouvrages qu'elle considère comme prioritaires dans son département. Ces ponts constituent le seul échantillon de ponts malades connu au niveau national ; nous allons donc l'étudier à partir des listes et des dossiers transmis par les DDE. Quels sont les ponts malades qui ont obtenu des crédits du programme *Grosses réparations d'ouvrages d'art* au cours de la période 1986-1989 ? Que représentent-ils par rapport au patrimoine ? Quels soins ont-ils reçu ? Quels sont les coûts des interventions réalisées ?

531 demandes de crédits pour des ouvrages d'art sont parvenues à la Direction des Routes dans la seule année 1985, dont 446 pour des ponts. Mais toutes ces demandes n'ont pas pu être satisfaites. Ainsi le programme *Grosses réparations d'ouvrages d'art* n'a permis d'intervenir que sur 227 ponts au cours des années 1986-1989.

Cet article étudie les 227 ponts ayant obtenu des crédits au cours de la période 1986-1989. Pour l'année 1989, nous nous fondons sur la programmation prévisionnelle réalisée par la Direction des Routes au dernier trimestre de 1988. Chacun de ces ouvrages a fait l'objet d'une fiche qui comporte 42 champs. Ces fiches constituent une base de données entrée sur un micro-ordinateur, ce qui permet l'exploitation des données. Nous n'avons pas pu obtenir pour chacun des 227 ponts toutes les informations nécessaires au remplissage de la base de données : en effet, certains de ces ouvrages n'ont pas de dossier à la Direction des Routes, ou bien ont un dossier très sommaire. Ceci nuit à l'exhaustivité de la base de données. Néanmoins, les données exploitées portent sur un nombre d'ouvrages suffisamment grand pour que l'on puisse d'ores et déjà en tirer des remarques intéressantes.

---

1. Cela fit l'objet du fascicule : OCDE, *Surveillance des ouvrages d'art*, Paris, 1976, 141 p. (coll. Recherche routière).

## II. Les ponts soignés

La prise de conscience de la nécessité d'entretenir le patrimoine coïncide avec son augmentation considérable entre les années 1971 et 1986. Entre 1971 et 1977 environ 320 ponts d'ouverture supérieure à 5 m appartenant à l'Etat sont construits chaque année, à partir de 1978 l'activité se maintient autour de 200 ponts par an. Aujourd'hui, le patrimoine géré par la Direction des Routes est estimé à plus 18 000 ponts et 5,8 millions de m<sup>2</sup>. Ainsi, le quart du patrimoine national en effectif a été construit entre 1971 et 1986, soit 4 500 ponts, ce qui représente plus de la moitié de la surface (3 000 000 m<sup>2</sup>).

Les statistiques du SETRA <sup>(1)</sup> sur la construction des nouveaux ponts permettent de connaître l'âge, la surface, et le matériau des ponts construits depuis 1971 ; cependant qu'il n'existe pas de statistiques sur les ponts construits avant 1971.

Les 227 ponts ayant bénéficié de crédits *Grosses réparations* au cours des années 1986-1989 représentent 1% du patrimoine en effectif et environ 6% en surface. Nous allons examiner quels sont l'âge, la surface, le matériau, et la localisation des ponts bénéficiaires. Chaque fois que cela sera possible, nous comparerons leurs caractéristiques à celles des ponts du patrimoine.

### 1. Age des ponts soignés

Nous avons considéré la distribution des ponts soignés selon huit classes de date de mise en service<sup>(2)</sup> ; cette distribution apparaît à la figure 1. On constate que près de 25% des ponts soignés ont été construits depuis 1971. Au total, près de 60% des ponts soignés ont été construits après 1950 ; 25% seulement des ponts soignés ont été construits avant 1850. La plupart des ponts sont donc jeunes, eu égard aux ponts en maçonnerie construits il y a plusieurs siècles. La distribution par âge des ponts soignés reflète-t-elle celle des ponts du patrimoine ?

---

1. Le SETRA (Service technique des Routes et Autoroutes) est un service de la Direction des Routes.

2. L'âge d'un pont est calculé à partir de la date de sa mise en service.

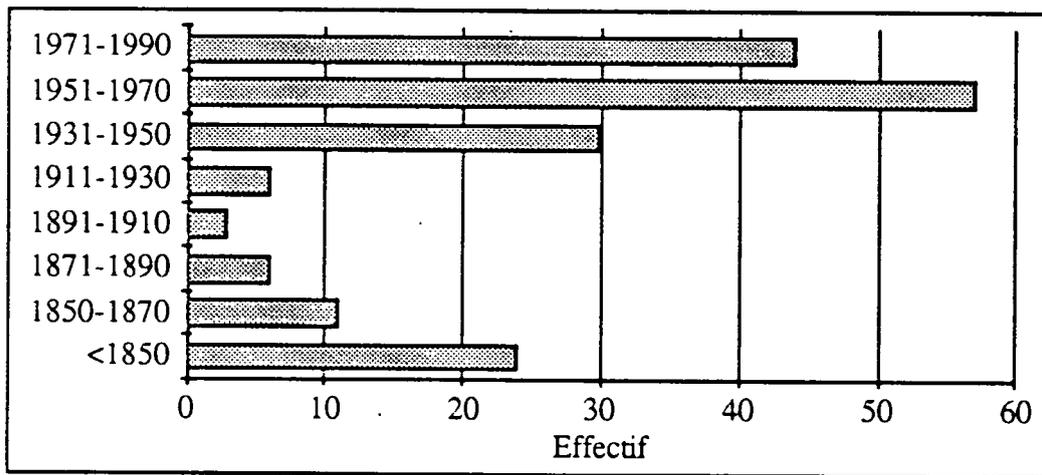


Figure 1 : distribution des ponts soignés par date de mise en service, sur 181 ponts dont on connaît l'âge, programme *Grosses réparations* 1986-1989.

La distribution en âge des ponts du patrimoine n'est connue que pour les ponts construits à partir de 1971. 25% des ponts du patrimoine ont été construits depuis 1971 : ce qui est égal à la proportion des ponts soignés construits pendant la même période. On soigne donc dans la même proportion des ponts vieux et des ponts jeunes. On peut s'en étonner : les ponts jeunes seraient-ils malades dans la même proportion que les ponts plus vieux ? Il faudra chercher une explication dans la nature des soins donnés.

## 2. Surface des ponts soignés

Deux variables de la base de données donnent des indications sur la taille d'un pont : la surface utile et la longueur. Nous étudions ici la surface utile car c'est la dimension la plus déterminante du coût des soins. Nous avons considéré trois classes de surface correspondant à :

- une surface inférieure à 1000 m<sup>2</sup> ;
- une surface comprise entre 1000 m<sup>2</sup> et 3000 m<sup>2</sup> ;
- une surface supérieure à 3000 m<sup>2</sup>.

Tableau 1 : distribution des ponts soignés par classes de surface pour 197 ponts soignés dont on connaît la surface

Surface en m <sup>2</sup>	Effectif	%
<1000	115	58
1000-3000	53	27
>3000	29	15
Total	197	100

La plupart des ponts soignés au cours des années 1986-1989 sont des ponts petits et moyens. En effet 58% des ponts soignés ont une surface inférieure à 1000 m<sup>2</sup> ; 27% des ponts soignés ont une surface comprise entre 1000 et 3000 m<sup>2</sup>. Seulement 15%

des ponts soignés ont une surface supérieure à 3 000 m<sup>2</sup>. Cette distribution reflète-t-elle la distribution selon la surface des ponts du patrimoine ?

Selon nos estimations, plus de la moitié des ponts construits avant 1971 sont des ponts en maçonnerie ; leur surface ne dépasse que rarement 1000 m<sup>2</sup>. Pour les ponts construits à partir de 1971, les statistiques annuelles du SETRA permettent de connaître leur distribution selon la surface ; cette distribution figure au tableau 2.

Tableau 2: distribution des ponts construits depuis 1971 par classes de surface proportion des ponts soignés, programme *Grosses réparations* 1986-1989

Surface en m <sup>2</sup>	Nombre total de ponts	Nombre de ponts soignés	% de ponts soignés
<1000	4095	22	0,5
1000-3000	315	12	4
>3000	90	8	9
Total	4500	42	0,9

On constate que proportionnellement à leur effectif dans la population, les ponts de surface supérieure à 3000 m<sup>2</sup> sont les plus nombreux à être soignés. Cela signifie-t-il que l'on a accordé la priorité aux grands ponts ? Deux éléments de réponse peuvent être avancés.

Le premier est que les ponts les plus grands sont ceux qui supportent le trafic le plus important ; par conséquent leurs équipements s'usent plus vite et doivent être renouvelés plus souvent (on verra la fréquence du renouvellement des équipements parmi les interventions effectuées dans la section III). Ces ponts sont donc, plus souvent que d'autres, bénéficiaires des crédits *Grosses réparations*.

Le deuxième est qu'un certain nombre d'opérations concernant de petits ouvrages peuvent être prises en charge par la *dotation forfaitaire* ; en effet le programme triennal a été créé pour les opérations coûteuses supérieures à 300 000 Francs. Or, plus le pont est grand, plus le coût de l'opération est élevé ; ceci pourrait expliquer que, proportionnellement à leur effectif dans la population, les grands ponts sont les plus nombreux à être bénéficiaires des crédits *Grosses réparations*.

Par ailleurs, les ponts qui supportent le trafic le plus important sont les ponts dont le mauvais état provoque la plus grande gêne pour les usagers. Il ne serait donc pas choquant qu'on leur accorde, toutes choses égales par ailleurs, la priorité.

### 3. Matériau des ponts soignés

Le matériau de construction permet une première classification des ponts : béton armé (BA), béton précontraint (BP), maçonnerie (MA), métal (ME). Chacun de ces matériaux se comporte d'une manière différente sous les sollicitations et dans le temps.

La distribution du nombre de ponts soignés et la distribution de la surface soignée par matériau apparaissent aux figures 2 et 3.

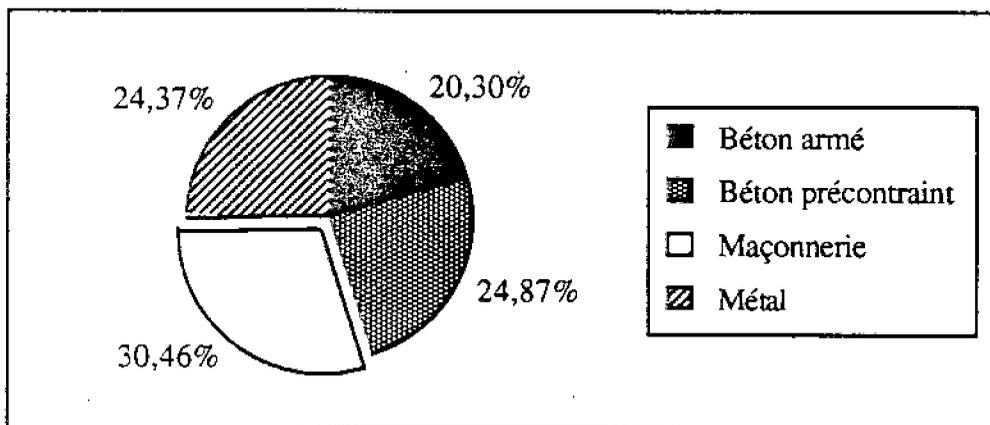


Figure 2 : distribution des ponts soignés selon le matériau, programme *Grosses réparations* 1986-1989.

Pour le nombre de ponts soignés, la maçonnerie vient en tête avec plus de 30% des opérations. Pour la surface soignée, le béton précontraint prédomine avec plus de 45% de la surface.

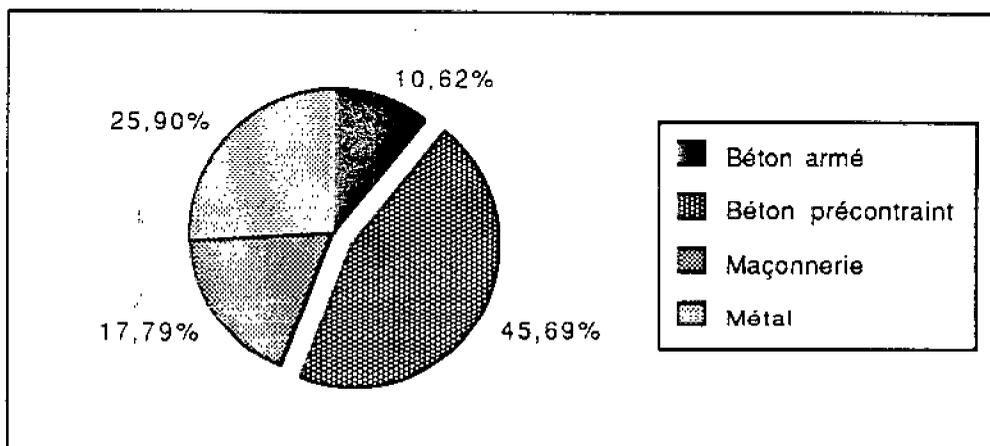


Figure 3 : distribution de la surface soignée par matériau, pour 323 843 m<sup>2</sup>, programme *Grosses réparations* 1986-1989.

La distribution des ponts et de la surface soignés au cours du programme *Grosses réparations* 1986-1989 reflète-t-elle la structure par matériau du patrimoine ? Ou bien, les ponts en maçonnerie et en béton précontraint sont-ils les plus malades ?

Les ponts en maçonnerie représentent aujourd'hui environ 40% des ponts sur routes nationales. Ils sont donc sous-représentés parmi les ponts bénéficiaires des crédits *Grosses réparations*. Pourtant ce sont des ponts vieux qui nécessiteraient, pour la plupart, une remise à niveau. On peut avancer une explication à leur sous-représentation parmi les ponts soignés : les ponts en maçonnerie sont des petits ponts. En effet, nous estimons que plus de 90% des ponts en maçonnerie ont une surface inférieure à 1000 m<sup>2</sup>. Or, le coût d'une remise à niveau sur un petit pont peut être inférieure à 300 000 F ; par conséquent, il existe des ponts en maçonnerie malades qui ne peuvent être candidats au programme *Grosses réparations*.

Les ponts en béton précontraint représentent 42% des ponts construits depuis 1971 (Cf. tableau 3). On a donc construit environ 1900 ponts en béton précontraint sur routes et autoroutes nationales de 1971 à 1986, qui est la période où l'on a construit le plus grand nombre de ponts en béton précontraint.

Tableau 3: distribution selon le matériau des ponts construits entre 1971 et 1986 sur routes et autoroutes nationales

	MA	BA	BP	ME	Total
Effectif	0	49%	42%	9%	4 500
Surface m2	0	23%	70%	8%	3 000 000

Source : d'après les statistiques annuelles du SETRA.

Si l'on accepte l'hypothèse que la proportion de ponts en béton précontraint bénéficiaires des crédits *Grosses réparations* (25%) est égale à la proportion de ponts en béton précontraint existant dans le patrimoine, on aurait alors construit 2600 ponts en béton précontraint de 1950 à 1970 sur routes et autoroutes nationales (avant 1950 moins d'une dizaine de ponts en béton précontraint, qui sont bien identifiés, ont été construits en France). Cela signifierait que la cadence de construction de 1950 à 1970 des ponts en béton précontraint a été supérieure à leur cadence de construction de 1971 à 1986 : ce qui est faux. Par conséquent : la proportion de ponts en béton précontraint bénéficiaires des crédits *Grosses réparations* (25%) est supérieure à la proportion de ponts en béton précontraint existant dans le patrimoine.

Jusqu'à la fin des années soixante-dix, on connaissait mal le comportement du béton précontraint. De nombreux ponts, surtout des grands ponts, ont été mal conçus : il a fallu les réparer et les renforcer, bien qu'ils fussent encore jeunes. Ce qui explique que la proportion des ponts en béton armé à avoir obtenu des crédits est plus importante que la proportion des ponts en béton armé dans le patrimoine.

#### 4. Localisation des ponts soignés

Ce sont les DDE qui, dans chaque département, gèrent le patrimoine national, sélectionnent les ouvrages prioritaires et constituent pour chacun d'eux un dossier de demande de crédit pour le programme *Grosses réparations d'ouvrages d'art*. La circulaire 80-100 du 29 juillet 1980 veut sensibiliser les DDE à la gestion des ouvrages d'art et recommande la création dans chaque DDE d'une cellule départementale spécialisée d'ouvrages d'art, appelée CDOA. Mais nombre de DDE n'ont pas encore de CDOA, d'autres DDE ont une CDOA qui fonctionne avec trop peu de moyens en personnel notamment.

Tableau 4 : répartition du nombre d'opérations par département

Nombre d'opérations	0	1	2	3	4	5	6	15
Nombre de départements	20	17	18	14	7	9	5	1

La distribution de la surface soignée et des opérations par département est présentée ci-dessous au tableau 5 ; les départements sont classés par ordre décroissant de surface de patrimoine.

Les remarques que l'on peut en tirer sont les suivantes :

1) Les départements les plus dotés en infrastructures ne semblent pas avoir été favorisés : en effet, dans les dix premiers départements, l'effectif soigné représente de 1% à 3% du patrimoine ; la surface soignée représente de 1% à 6% du patrimoine, sauf pour la Gironde (16%) où 3 des 4 opérations effectuées concernent des ouvrages très grands. On remarquera toutefois que les 25 départements les plus dotés ont tous eu au moins une opération réalisée.

2) Parmi les vingt départements les moins dotés en surface de patrimoine, on compte 9 départements qui n'ont vu aucune opération réalisée : ces 9 départements n'avaient pas fait parvenir de demande de crédits en 1985.

3) Les deux départements de la Corse forment un cas particulier : ils ne reçoivent pas de crédits individualisés au titre des *Grosses réparations d'ouvrages d'art* ; en revanche ils reçoivent chaque année une somme globale qu'ils gèrent eux-mêmes et dont on ne connaît pas l'emploi à la Direction des Routes. Par ailleurs, l'Etat a remis les ponts situés dans le département 75 à la Ville de Paris, c'est elle qui les gère désormais.

Tableau 5 : distribution des opérations et de la surface soignée par département rapportée au patrimoine des départements, programme *Grosses réparations* 1986-1989.

Départements	Surface m2 patrimoine	Effectif du patrimoine	Surface soignée / surf. patrim.	Eff.soigné /eff. patr.
13 BOUCHES DU RHONE	384327	689	2%	1%
93 SEINE ST DENIS	330292	274	1%	1%
92 HAUTS DE SEINE	287753	450	4%	1%
59 NORD	256900	556	1%	3%
33 GIRONDE	256000	280	16%	1%
78 YVELINES	205105	288	6%	2%
69 RHONE	204800	429	2%	1%
54 MEURTHE ET MOSELLE	194980	436	3%	1%
68 HAUT RHIN	180000	231	0%	1%
94 VAL DE MARNE	161879	159	4%	1%
57 MOSELLE	158000	273	9%	2%
95 VAL D'OISE	132114	148	5%	3%
91 ESSONNE	130279	299	4%	1%
62 PAS DE CALAIS	116218	376	1%	1%
67 BAS RHIN	113787	527	1%	1%
77 SEINE ET MARNE	112233	330	7%	2%
29 FINISTERE	105059	262	15%	2%
31 HAUTE GARONNE	103628	358	6%	1%
76 SEINE MARITIME	101500	190	12%	2%
49 MAINE ET LOIRE	94328	149	5%	1%
42 LOIRE	91316	224	3%	2%
44 LOIRE ANTLANTIQUE	90300	245	10%	1%
38 ISERE	82475	412	6%	1%
74 HAUTE SAVOIE	74500	242	2%	1%
71 SAONE ET LOIRE	73567	293	6%	1%
22 COTES DU NORD	71602	188	0%	0%
56 MORBIHAN	63600	186	17%	1%
73 SAVOIE	63150	330	4%	2%
34 HERAULT	61855	509	5%	1%
35 ILLE ET VILAINE	50871	171	5%	3%
14 CALVADOS	45481	130	48%	5%
60 OISE	43767	142	8%	1%
27 EURE	43665	106	0%	0%
63 PUY DE DOME	43512	149	0%	0%
51 MARNE	43368	135	3%	1%
8 ARDENNES	43000	142	n.d.	1%
21 COTE D'OR	42396	157	2%	1%
45 LOIRET	41500	151	9%	2%
17 CHARENTE-MARITIME	40890	146	5%	2%
2 AISNE	40700	86	6%	6%
84 VAUCLUSE	40500	360	0%	0%
30 GARD	40500	221	5%	3%
83 VAR	39718	240	4%	2%
6 ALPES MARITIMES	39670	394	12%	2%
66 PYRENEES ORIENTALES	37300	233	8%	2%
5 HAUTES ALPES	35640	178	34%	3%
88 VOSGES	35400	173	1%	1%
64 PYRENEES ANTLANTIQUES	34055	116	11%	2%
1 AIN	30573	156	0%	0%
87 HAUTE VIENNE	30500	111	0%	1%
7 ARDECHE	29500	385	22%	2%
11 AUDE	29370	212	11%	1%
58 NIEVRE	29275	98	9%	2%
43 HAUTE LOIRE	26400	107	8%	3%
82 TARN ET GARONNE	25881	174	0%	0%
81 TARN	25620	219	0%	0%

Tableau 5 : distribution des opérations et de la surface soignée par département rapportée au patrimoine des départements, programme *Grosses réparations* 1986-1989.(suite).

Départements	Surface m2 patrimoine	Effectif du patrimoine	Surface soignée / surf. patrim.	Eff.soigné /eff. patr.
89 YONNE	24990	82	1%	1%
86 VIENNE	24390	88	0%	0%
26 DROME	23930	88	31%	2%
39 JURA	23835	125	1%	2%
16 CHARENTE	22900	90	4%	1%
47 LOT ET GARONNE	22800	74	25%	1%
2B HAUTE CORSE	22085	207	n.d.	n.d.
50 MANCHE	20430	80	2%	3%
52 HAUTE MARNE	19325	111	8%	2%
19 CORREZE	17992	111	0%	0%
37 INDRE ET LOIRE	17580	68	9%	4%
79 DEUX SEVRES	17000	65	2%	3%
3 ALLIER	15561	127	1%	2%
36 INDRE	15069	81	0%	0%
10 AUBE	14979	85	3%	2%
4 ALPES DE HTE PROV.	13800	196	15%	1%
48 LOZERE	13448	186	0%	1%
18 CHER	12900	51	0%	0%
40 LANDES	12646	93	0%	0%
24 DORDOGNE	12433	60	0%	0%
28 EURE ET LOIR	12303	66	n.d.	2%
70 HAUTE SAONE	12070	74	0%	0%
41 LOIR ET CHER	12062	110	2%	1%
55 MEUSE	11560	74	9%	3%
61 ORNE	11350	65	0%	0%
80 SOMME	10980	96	1%	1%
46 LOT	10745	50	n.d.	4%
9 ARIEGE	10170	57	0%	0%
12 AVEYRON	10009	98	10%	1%
72 SARTHE	8700	72	21%	3%
15 CANTAL	8241	102	1%	1%
85 VENDEE	7783	55	0%	0%
53 MAYENNE	7250	43	6%	5%
32 GERS	7045	90	0%	0%
25 DOUBS	6725	93	75%	1%
90 TERRIT. DE BELFORT	5448	34	0%	0%
65 HAUTES PYRENEES	5332	43	0%	0%
2A CORSE DU SUD	460	132	n.d.	n.d.
23 CREUSE	200	18	38%	6%

### III. Les soins donnés

Quatre causes de désordres peuvent provoquer une intervention sur un pont :

- i) usure et le vieillissement ;
- ii) manque d'entretien ;
- iii) défaut de conception ou d'utilisation ;
- iv) action de l'environnement.

Les interventions réalisées sur les ponts soignés au cours du programme *Grosses réparations* de 1986-1989 ont été classées suivant la typologie apparaissant au tableau 6.

Tableau 6 : Analyse des interventions effectuées sur les ponts

Interventions	Effectif	%
Chaussée	102	16%
Joints	78	12%
Dispositifs de sécurité	59	9%
Drainage	59	9%
Trottoirs	55	9%
Fondations	42	7%
Ragréage	41	6%
Appareils d'appui	37	6%
Peinture	31	5%
Renforcement	29	5%
Rejointoiement	28	4%
Reconstruction ou remplacement	18	3%
Etudes & investigations	18	3%
Problèmes géotechniques	13	2%
Caniveau technique	9	1%
Réparation éléments métalliques	9	1%
Elargissement	7	1%
Installation d'un pont provisoire	5	1%
Reconstruction du tablier	3	0%
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
Total des interventions	643	100%

Les interventions les plus fréquentes sont celles qui portent sur la chaussée : 16% des interventions sont des réfections ou des renouvellements de la chaussée, pouvant inclure des réalisations de chapes d'étanchéité ou des reprofilages du tablier. Après les interventions sur la chaussée, les plus fréquentes sont les renouvellements ou les réfections de joints de chaussée : 12% des interventions. Ainsi, les deux types d'intervention les plus fréquents sont provoqués par l'usure et le vieillissement : ils appartiennent à l'entretien.

Au total, plus de 70% des interventions réalisées sont des interventions d'entretien. Elles sont pourtant réalisées à l'aide des crédits d'un programme appelé *Grosses réparations d'ouvrages d'art*. L'explication en est que ce sont des interventions coûteuses qui dépassent les fonds de la *dotation forfaitaire* d'entretien, et la limite de 300 000 F nécessaire pour obtenir des crédits *Grosses réparations*.

L'analyse des interventions par matériau fait apparaître que pour tous les matériaux, les principales causes d'intervention sont i) l'usure et le vieillissement, ii) le manque d'entretien (Cf. tableau 7).

Tableau 7 : Analyse des interventions effectuées par matériau, 1986-1989

Interventions	Béton armé Effectif	Béton précontraint Effectif	Maçonnerie Effectif	Métal Effectif
Chaussée	22	27	26	22
Joints	18	31	1	25
Dispos sécurité	16	17	12	11
Drainage	12	11	29	5
Trottoirs	15	15	14	10
Fondations	8	10	21	1
Ragréage	15	12	8	5
App.appui	7	22	0	8
Peinture	3	1	0	25
Renforcement	6	3	18	0
Rejointoiement	2	0	24	0
Reconstruct.	4	2	7	5
Etudes & investig.	3	5	4	5
Pb. géotech.	3	5	5	0
Caniv. tech.	2	3	3	1
Rép. métalliq.	0	0	0	9
Elargissement	0	0	6	1
Pont provis.	2	2	0	1
Rec. tablier	2	0	0	1
Total	140	166	78	135

Dans les cas des ponts en béton armé, en béton précontraint, et en métal, ce sont les interventions sur la chaussée et les joints qui prédominent.

Pour les ponts métalliques, les remises en peinture ou réfections de peinture reviennent très fréquemment : 19%. Elles doivent être périodiques et sont essentielles pour assurer la longévité de tout ouvrage métallique : elles font partie de l'entretien périodique à dispenser à ce type de pont.

Pour les ponts en maçonnerie, les interventions les plus fréquentes 16% concernent le drainage : elles sont souvent dues à un manque d'entretien courant. La circulation de l'eau dans les ouvrages, provoquée par un mauvais drainage et une absence d'étanchéité, a causé de nombreux désordres tels que des contraintes sur les murs et des disjointoiements. Les rejointoiements sont en partie dus au vieillissement, en partie au manque d'entretien courant ; ils représentent 13% des interventions.

Les changements de niveau de service, renforcements et élargissements, représentent en tout 13% des interventions et sont dus à des défauts d'utilisation : rechargements inconsidérés de la chaussée et augmentation du trafic. Les ponts en maçonnerie n'ont souvent pas été conçus pour supporter ces nouvelles sollicitations : on rend ainsi le pont conforme à sa destination.

Les réparations sur les fondations représentent 12% des interventions sur les ponts en maçonnerie. La nature et l'état des fondations sont inconnus sur la plupart de ces vieux ouvrages. L'action de l'environnement a souvent évolué depuis leur mise en service. C'est le cas de l'exploitation du lit des rivières qui est cause d'affouillements. C'est l'affouillement des fondations qui provoqua l'effondrement du pont de Tours en 1978.

#### IV. Le coût des soins

De fortes contraintes budgétaires pèsent sur le choix des ponts bénéficiaires des crédits *Grosses réparations* : seuls 227 ponts (soit 1% du patrimoine) ont été retenus pour la période 1986-1989 alors que 446 ponts étaient candidats pendant la seule année 1985.

#### Coûts moyens par pont

La répartition des crédits du programme *Grosses réparations* sur les 227 ponts soignés donne un coût moyen par pont de près de 2 545 kF : cette moyenne est-elle significative ? Les coûts moyens d'intervention sont donnés par classes de matériaux au tableau 8. Le coût moyen d'une opération varie de 1 594 kF pour le béton armé à 3 314 kF pour le béton précontraint. Mais, la dispersion à l'intérieur de chaque catégorie étant très grande, la moyenne n'est pas un indicateur du coût par pont.

Tableau 8 : Coût moyen d'une opération selon le matériau en kFrancs 1988

	Moyenne	Min	Max	Ecart-type	Somme
Tous matériaux	2 545	71	37 949	4 116	577 679
Béton armé	1 594	256	8 179	1 728	65 372
Béton précontraint	3 314	76	24 173	4 389	162 408
Maçonnerie	2 436	71	17 506	3 483	151 008
Métal	2 997	169	37 949	5 847	158 863

Ainsi que le montre la figure 5, la distribution des crédits parmi les ponts bénéficiaires est très inégalitaire : environ 10% des ponts soignés absorbe la moitié des crédits ; environ 65% des ponts soignés n'absorbe que le sixième des crédits accordés. L'étendue des crédits accordés par opération est très grande puisqu'elle va de 71 kF à 37 949 kF (en Francs constants 1988).

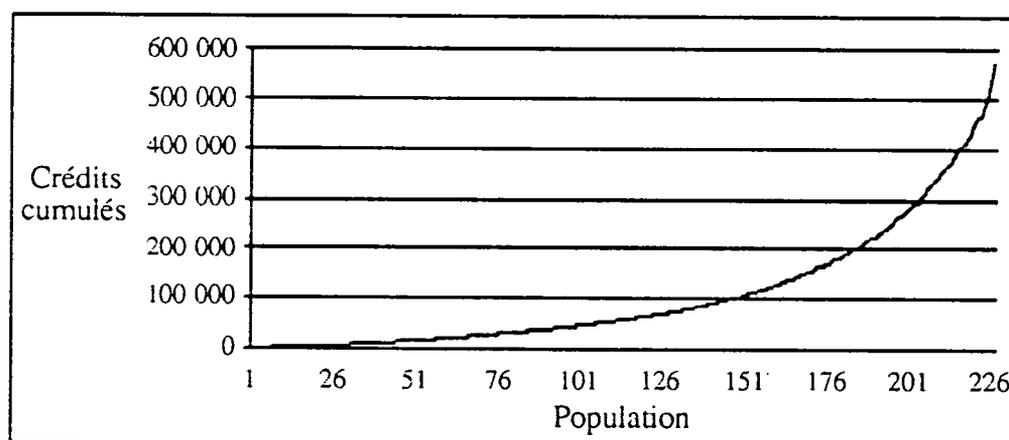


Figure 5 : distribution des crédits *Grosses réparations* sur les 227 ponts bénéficiaires au cours des années 1986-1989, kFrancs 1988.

Le montant des crédits accordés aux ponts au cours du programme *Grosses réparations d'ouvrages d'art* au cours des années 1986-1989 apparaît au tableau 9.

Tableau 9 : Dépenses pour les ponts de 1986 à 1989 en milliers de Francs 1988

	1986	1987	1988	1989
Crédits Grosses Réparations :	119 268	158 293	150 273	159 355
Dotation Forfaitaire(1):	48 361	52 346	40 844	40 844
Total:	167 629	210 639	191 127	200 199

(1) A partir de 1988, la dotation est globalisée avec la dotation de fonctionnement et d'exploitation de la route, il n'y a donc plus de crédits d'entretien préaffectés aux ponts ; les montants pour 1988 et 1989 ont été calculés d'après une enquête réalisée par la Direction des Routes en 1989, sur la part de la dotation globalisée consacrée par les DDE aux ponts.

Source : d'après les données de la Direction des Routes.

De 1986 à 1989, la Direction des Routes a dépensé, pour l'ensemble des ponts sur routes et autoroutes nationales, en moyenne 10 500 Francs par an et par pont du patrimoine, soit environ 30 F par m<sup>2</sup> et par an. On remarque que les crédits ont diminué depuis 1987 alors que le patrimoine continue de s'accroître.

Il est très difficile de savoir combien il faudrait de crédits pour satisfaire la demande. D'une part, on connaît mal la composition et l'état du patrimoine ; il est à craindre que des ressources nouvelles affectées à la surveillance et aux inspections fassent apparaître de nouveaux besoins. D'autre part, si l'estimation des coûts d'entretien est possible (le coût unitaire de réfection de la chaussée ou des joints, ou le coût de visite des appuis immergés, par exemple, sont connus), le coût des réparations varie beaucoup d'une opération à une autre. Par conséquent, le coût de la remise à niveau du patrimoine reste pour l'instant inconnu.

## V. Conclusion

Au cours du programme *Grosses réparations d'ouvrages d'art* de 1986 à 1989, 227 ponts ont été soignés. Ils représentent 1% en effectif et 6% en surface des ponts de la Direction des Routes. Après étude de ces ponts, trois principaux résultats se dégagent :

1) les ponts principalement bénéficiaires de ce programme ont été, en nombre, les ponts en maçonnerie. Ce sont des ponts vieux qui ne sont plus adaptés au trafic actuel : il faut les remettre à niveau.

2) les ponts principalement bénéficiaires de ce programme ont été, en surface, les ponts en béton précontraint ; ceci pour deux raisons :

— la première est que la méconnaissance, jusqu'aux années soixante-dix, du comportement du béton précontraint a entraîné des erreurs de conception ; il a donc fallu réparer et conforter une partie des ponts en béton précontraint construits avant le règlement de 1975 ;

— la deuxième est que les ponts en béton précontraint sont de surface supérieure à la surface moyenne des ponts construits avec d'autres matériaux. Le coût des interventions d'entretien, notamment les renouvellements de la chaussée et des joints, dépasse souvent la limite des 300 000 F requise pour l'inscription au programme *Grosses réparations*. Ces ponts peuvent donc bénéficier des crédits *Grosses réparations*, pour l'entretien.

3) le programme *Grosses réparations* finance, avant tout, de l'entretien et non des réparations. En effet, plus de 70% des interventions effectuées ont été des interventions d'entretien. Parmi les interventions d'entretien, les renouvellements et les réfections de chaussée ont été les interventions les plus fréquentes (16%).