

DOCUMENT PUBLIC

*Réseau patrimonial de surveillance
piézométrique du Bassin Artois-Picardie
Analyse et synthèse des données
pluviométriques et piézométriques
du 1^{er} semestre 1999*

Note réalisée dans le cadre des actions de service public du BRGM 99-D-016

Juin 1999

R 40640

Sommaire

AGENCE DE L'EAU
ARTOIS PICARDIE
SécrÉTARIAT
N° D'INVENTAIRE 69978

Sommaire	3
Introduction	4
1. Situation climatique	5
1.1 Carte des pluies efficaces septembre 1998/Avril 1999	5
1.2 Historique des pluies efficaces sur les cinq dernières années	5
2. Situation piézométrique des nappes	7
2.1 Système 001 (Haut Artois, bassin minier et région lilloise)	7
2.2 Systèmes 002 et 006 (Hainaut / Valenciennois)	8
2.3 Systèmes 003 et 004 (Authie / Ponthieu)	8
2.4 Système 005 (Arrageois, Vermandois)	9
2.5 Systèmes 007 et 008 (Santerre, Vimeu)	9
2.6 Système 502 (Boulonnais)	10
2.7 Système 505 (Avesnois)	10
2.8 Conclusions	10
3. Prévisions d'étiage piézométrique	11
Conclusion	12

a--

3 Double .

Introduction

Dans le cadre de la convention n°27834, l'Agence de l'Eau a confié au BRGM le suivi des points de mesures du réseau d'observation de la piézométrie dans le Bassin Artois-Picardie pour les années 1999, 2000 et 2001. L'année 1999 est la troisième année de fonctionnement du réseau patrimonial.

La présente note est un recueil de l'ensemble des données climatiques et piézométriques enregistrées au cours du 1^{er} semestre de l'année 1999. Elle présente l'évolution générale des nappes observée sur l'ensemble du Bassin jusqu'en avril 1999, ainsi qu'une prévision d'étiage (à fin Décembre 1999) sur quelques piézomètres.

1. Situation climatique

1.1 CARTE DES PLUIES EFFICACES – SEPTEMBRE 1998/AVRIL 1999

Cette carte figure en annexe la.

Elle a été réalisée à partir de données fournies par Météo-France : pluies brutes au niveau des différentes stations du Bassin (environ une centaine), températures et durées d'ensoleillement au niveau de cinq postes pour le calcul des ETP (par la méthode de Turc). Ces ETP, très peu variables d'une station à l'autre, sont ensuite affectées, par secteur, à chacune des stations du Bassin pour le calcul des pluies efficaces. Ainsi, cette carte est une représentation du cumul des pluies efficaces exprimé en mm sur le Bassin Artois-Picardie, pour la période comprise entre Septembre 1998 et Avril 1999.

A part pour l'extrême Sud du Bassin, le total des pluies efficaces est bien supérieur à celui de l'année dernière. Le « gain moyen » de pluies efficaces est de l'ordre de 200 à 300 mm en moyenne.

Les pluies efficaces les plus importantes ont été observées dans les secteurs suivants :

- le premier secteur comprend le Boulonnais, le Calaisis, l'Artois, et le Vimeu, soit toute la moitié Ouest du Bassin.
- un deuxième borde le Nord du Valenciennois et englobe l'Avesnois.
- deux autres secteurs plus réduits : la région de Lille et de Cassel qui « gagnent » près de 300 mm de pluies efficaces par rapport à l'an dernier.

Par contre, les pluies efficaces les plus faibles ont concerné l'Amiennois-Sud, le Sud du Vimeu, le Santerre, le Cambrésis-Sud et l'Ostrevent.

1.2 HISTORIQUE DES PLUIES EFFICACES SUR LES CINQ DERNIERES ANNEES

Cet historique a été réalisé aux stations Météo-France de Lille-Lesquin, Fiefs et Maubeuge dans le Nordpas-de-Calais, d'Abbeville dans la Somme et de Saint-Quentin dans l'Aisne. Le poste de Maroilles, qui figurait habituellement dans les rapports précédents, a été fermé définitivement.

Trois types de documents seront présentés pour chacune des stations :

- les tableaux des pluies efficaces mensuelles et annuelles sur la même période (Septembre 1967 – Avril 1999) (annexe 1b),
- les diagrammes des écarts à la moyenne et des écarts cumulés à la moyenne des pluies efficaces (annexe 1c),
- les chroniques de variations mensuelles des pluies efficaces sur les cinq dernières années (1994-1999), comparées aux variations de leurs moyennes calculées sur la période Septembre 1967 – Août 1998 (annexe 1d).

La faible amélioration constatée l'an dernier (déficit des pluies efficaces décroissant de 1995-96 à 1997-98) se confirme plus nettement **puisque leur cumul sur l'année hydrologique 98-99 est supérieur à la moyenne** (calculée sur la période septembre 1967 – août 1998) : on observe une augmentation d'environ 75% pour Lesquin et Fiefs (grâce notamment à un mois de Novembre très pluvieux), 49% pour Abbeville, 32% pour Maubeuge et seulement 2% pour Saint-Quentin.

Les diagrammes des écarts à la moyenne montrent également une réduction de l'écart négatif à la moyenne, et ce pour tous les secteurs observés. Après trois années hydrologiques marquées par un fort déficit (surtout 95-96), on retrouve des valeurs de pluies efficaces honorables. Saint-Quentin reste cependant le secteur où les pluies efficaces sont les moins importantes.

2. Situation piézométrique des nappes

Cette année, la situation piézométrique des nappes est présentée par grands systèmes hydrogéologiques en nous intéressant tout d'abord aux systèmes crayeux. La carte de recharge des principales nappes d'eau souterraine du Bassin Artois-Picardie a été réalisée sur la période Mars-Avril 1999 (annexe 2a).

On rappellera qu'il faut considérer qu'un taux de recharge inférieur à 50% est une valeur faible de recharge ou encore une valeur « anormalement basse » pour cette période dite de « hautes-eaux ».

Les chroniques piézométriques de Tincques, Barastre, Omiécourt, Huppy et Rombies-et-Marchipont ont été couplées avec les pluies efficaces annuelles calculées au niveau de quatre stations météorologiques utilisées précédemment (Fiefs, Saint-Quentin, Abbeville et Maubeuge). On montre ainsi leur corrélation: la faiblesse des pluies efficaces enregistrée durant l'année 95-96 s'est logiquement accompagnée d'une chute des niveaux piézométriques, qui s'inverse ensuite à partir de 96-97 avec l'apparition de pluies plus importantes (annexe 2b).

2.1 SYSTEME 001 (HAUT ARTOIS, BASSIN MINIER ET REGION LILLOISE)

L'ensemble du système a bénéficié d'un taux de recharge très satisfaisant (plus de 75%), mis à part deux zones :

- la première, au Nord/Ouest, où les taux de recharge sont de l'ordre de 70% ce qui reste important,
- la seconde à l'extrême Est du système (Est de Douai, Valenciennois) où l'on n'atteint pas les 50%, ce qui est moins satisfaisant. Les piézomètres de Lecelles et d'Anhiers présentent respectivement un taux de recharge d'à peine 29% et 14%. Cela reste cependant minoritaire par rapport au reste du système.

Trois piézomètres ont un taux de recharge supérieur à 100% : Thiembronne (106%), Valhuon (102%) et Tincques (100.3%). Cela signifie que les niveaux enregistrés au mois de Mars-Avril cette année pour ces points sont supérieurs entre autres à ceux des très « hautes-eaux » de 1988.

Les piézomètres de Guînes, Nort-Leulinghem, Fontaine-les-Boulans, Tincques pour l'Artois, de Mazingarbe pour le Bassin Minier, d'Hellemmes pour la région lilloise, de Bellonne pour le Sud de Douai et de Lecelles pour le Nord Valenciennois sont représentatifs de ces situations contrastées.

2.2 SYSTEMES 002 ET 006 (HAINAUT / VALENCIENNOIS)

L'Ouest, le Nord et l'extrême Sud présentent un taux de recharge inférieur à 50% (Valenciennois, Cambrésis, région de Saint-Quentin), tandis que le Sud et l'Est, en bordure de l'Avesnois bénéficient de taux de recharge compris entre 50 et 75%.

Les piézomètres de Joncourt à l'Est de Saint-Quentin et de Rombies-et-Marchipont à l'Est de Valenciennes illustrent bien ce contraste.

2.3 SYSTEMES 003 ET 004 (AUTHIE / PONTHEIU)

Authie (système 003)

Les niveaux piézométriques sont remontés de façon très importante par rapport aux deux dernières années (plus de 7 et 10 mètres à Buire-le-Sec et Haravesnes). La recharge enregistrée cette année est très satisfaisante pour l'ensemble du système où l'on note une **nette amélioration par rapport à 1998 et surtout 1997**.

Ponthieu – Marquenterre (système 004a, b)

Après avoir frôlé des niveaux de vidange très bas en 1997, on a assisté en 1998 à une spectaculaire recharge d'abord printanière mais surtout automnale avec des amplitudes allant de 2 à 10 mètres. Elle s'est poursuivie jusqu'en avril 1999.

Cette réaction piézométrique se manifeste surtout dans le Ponthieu et le nord-ouest amiénois jusqu'à la vallée de l'Authie, et est plus atténuée vers la vallée de la Somme et Abbeville.

Le taux de recharge en subit les conséquences avec des valeurs supérieures à 50 % même en incluant l'année exceptionnelle de 1995 dans le calcul des moyennes. Proche de la vallée de la Somme, il repasse sous les 50 %.

On retiendra les piézomètres de Beauval et Gapennes pour traduire l'évolution positive de la réalimentation amorcée l'an dernier.

Nord-Amiénois (système 004c, d)

Entre Péronne et Amiens, on observait en 1998 une double recharge printanière et automnale qui se poursuit jusqu'en avril 1999, avec des amplitudes cumulées variables entre 1 et 10 mètres, les premières vers l'Est et la vallée de la Somme, les secondes vers les hauts bassins de l'Hallue et de l'Authie.

Le taux de recharge en avril 1999 est donc substantiel dans le nord du système considéré (> 50 %) alors qu'il reste nettement inférieur vers la vallée de la Somme. Les piézomètres caractéristiques sont ceux de Senlis-le-Sec et Cardonnette.

2.4 SYSTEME 005 (ARRAGEOIS, VERMANDOIS)

Alors que les étiages 1997 étaient restés au-dessus des minima connus, on note une recharge printanière en 1998 assez faible surtout dans le centre de la boucle de la Somme (< 1 m), au Sud du système, mais également à l'Est. Dans la partie Ouest, et notamment dans l'Arrageois, le Bapaumois, la nappe a subi une réalimentation réconfortante et amplifiée d'octobre 1998 à avril 1999.

Les piézomètres qui illustrent bien ces tendances sont celui de Barastre à l'Ouest et ceux de Marcoing et de Beauvois-en-Vermandois à l'Est.

2.5 SYSTEMES 007 ET 008 (SANTERRE, VIMEU)

Bassin de l'Avre – Santerre (système 007)

Après la descente record de fin 1997 qui est allée au-delà des minima connus, la recharge printanière de 1998 a été positive mais dans des amplitudes dépassant rarement le mètre. Puis après une légère décharge estivale, la remontée s'est poursuivie dès octobre mais la recharge reste inférieure à 50 % en avril 1999.

La faible valeur des pluies efficaces dans cette zone ne peut expliquer à elle seule la faiblesse de la recharge (comme on l'observe à Omiécourt). L'exploitation agricole saisonnière est probablement responsable d'un manque à gagner pour la nappe dont les exutoires continuent de la drainer avec autant d'intensité.

Les piézomètres de Hangest-en-Santerre et d'Omiécourt traduisent ces phénomènes saisonniers.

Vimeu – Sud-Amiénois (système 008)

Séparant les vallées de la Somme au Nord et de la Bresle au sud, la région du Vimeu et du Sud-Amiénois présente une première recharge au printemps 1998, qui fait suite à une vidange prolongée sur les deux années précédentes.

Après la baisse saisonnière estivale, la remontée de la nappe est encore plus significative à partir d'octobre surtout vers l'ouest (> 6 m) alors que vers l'est cette tendance bien que soutenue est de moindre ampleur (< 2 m).

Le taux de recharge en avril 1999 frôle les 50 % calculés sur la période historique connue jusqu'en 1990 avec des valeurs supérieures paradoxalement vers l'est, ce qui reste une valeur faible pour la saison.

Les piézomètres de Huppy à l'ouest et de Essertaux sont représentatifs de ces évolutions contrastées.

2.6 SYSTEME 502 (BOULONNAIS)

Le Boulonnais présente des taux de recharge compris entre 66 (Winvignes) et 83% (Wierre-Effroy), ce qui est supérieur à 1998.

2.7 SYSTEME 505 (AVESNOIS)

Les taux de recharge sont également supérieurs à ceux de 1998 pour l'Avesnois.

2.8 CONCLUSIONS

L'année 1998 a été marquée par une nette reprise de la réalimentation de la nappe de la craie au printemps puis en automne, ce qui s'est traduit par des excédents dans le bilan hydrologique annuel. Cette tendance se poursuit au premier trimestre 1999.

Deux zones ont bénéficié d'un taux de recharge très satisfaisant (plus de 75%) : il s'agit de l'Avesnois et d'une zone limitée au Nord par la frange de mise en captivité de la craie, au Sud/Ouest par la rivière Somme, et qui remonte au Nord d'Arras jusqu'à la région lilloise.

A contrario, il apparaît une zone où le taux de recharge est relativement faible. Il s'agit d'un secteur qui s'étend du Sud de la rivière Somme (Vimeu, Amiénois Sud, Santerre) à Saint-Quentin et qui remonte vers le Cambrésis jusqu'au Valenciennois.

La situation des nappes en Mars-Avril 99 est meilleure que l'an dernier. On notera entre autres une certaine amélioration pour le Cambrésis, le Hainaut et la partie Sud du Bassin, même si le piézomètre d'Omiécourt présente un taux de recharge inférieur à 6%. On peut considérer que **la situation est normale sur tout le Bassin, mis à part le tiers Sud.**

Cette amélioration est évidemment étroitement liée à l'augmentation de la pluviosité 98-99 sur l'ensemble du Bassin (cf. carte des pluies efficaces) : la zone de moindre recharge correspond aux zones où les pluies efficaces ont été inférieures à 300mm.

3. Prévisions d'étiage piézométrique

Cinq prévisions ont été réalisées à l'aide du modèle Gardenia en fonction des données piézométriques et météorologiques disponibles :

- sur le piézomètre de Tincques avec les données météorologiques de Fiefs et les données de l'ETP calculées sur Lesquin,
- sur le piézomètre de Barastre avec les données pluviométriques de Crèvecœur-S/Escaut et les données d'ETP calculées sur Saint-Quentin,
- sur le piézomètre de Huppy avec les données pluviométriques d'Oisemont/Abbeville et les données d'ETP calculées sur Abbeville,
- sur le piézomètre d'Omiécourt avec les données pluviométriques d'Harbonnières et les données d'ETP calculées sur Harbonnières et Saint-Quentin,
- sur le piézomètre de Senlis-le-Sec les données pluviométriques de Saint-Gratien et les données d'ETP calculées sur Abbeville.

Les courbes prévisionnelles figurent en annexe 2b. Après un calage des différents paramètres hydrogéologiques avec les niveaux observés et les pluies efficaces calculées, on fixe arbitrairement les pluies totales de façon à ce que l'on n'ait aucune pluie efficace d'ici à la fin de l'année (version pessimiste puisqu'on observe des pluies efficaces à partir de l'automne 9 années sur 10 environ).

Les courbes piézométriques simulées nous indiquent alors que l'étiage de la fin d'année 1999 sera moins sévère que celui de 1998 pour les régions considérées. On obtient, à fin Novembre 1999 (niveaux donnés par rapport au sol) :

- pour Tincques : -12.67 m contre -13.44 m en Novembre 1998,
- pour Barastre : -26.31 m contre -27.74 m,
- pour Huppy : -42.11 m contre -43.51 m,
- pour Omiécourt : -17.37 m contre -18.22 m,
- pour Senlis-le-Sec : -12.56 m contre -14.25 m.

Ces prévisions sont reprises sur cinq graphiques en annexe 2c. Ces graphiques représentent pour un mois donné, sur une période de 25 ans environ, les niveaux moyen, maximum et minimum enregistrés pour le reste de l'année. A cela, sont superposés les niveaux observés jusqu'en Avril 1999 ainsi que les prévisions établies par Gardenia. Ce type de représentation schématique a l'avantage de nous montrer rapidement l'état dans la zone de la nappe au niveau des cinq piézomètres concernés.

Conclusion

La recharge des nappes du Bassin Artois-Picardie est très satisfaisante cette année, sauf sur le tiers sud du Bassin, le Cambrésis et le Valenciennois, où l'on note tout de même une certaine amélioration par rapport à 1998.

La situation des nappes du Bassin Artois-Picardie après ce premier semestre de l'année 1999 est bien meilleure que celle de 1998 à la même période. L'étiage sera très certainement moins sévère cette année.

Liste des annexes

Annexe 1 : Données pluviométriques

- Annexe 1a : Carte des pluies efficaces cumulées en mm sur le Bassin Artois-Picardie
- Annexe 1b : Tableaux des pluies efficaces mensuelles et annuelles sur la même période (Septembre 1967 – Avril 1999)
- Annexe 1c : Diagrammes des écarts à la moyenne et des écarts cumulés à la moyenne des pluies efficaces
- Annexe 1d : Chroniques de variations mensuelles des pluies efficaces sur les cinq dernières années (1994-1999), comparées aux variations de leurs moyennes calculées sur la période Septembre 1967 – Août 1998

Annexe 2 : Données piézométriques

- Annexe 2a : Cartes de recharge des nappes du Bassin Artois-Picardie « Mars/Avril 1998 »
- Annexe 2b : Courbes piézométriques de Tincques, Barastre, Huppy, Omiécourt et Rombies-et-Marchipont / Pluies efficaces aux stations de Fiefs, Saint-Quentin, Abbeville et Maubeuge
- Annexe 2c : Courbes de prévision d'étiage
- Annexe 2d : Données statistiques mensuelles

ANNEXE 1

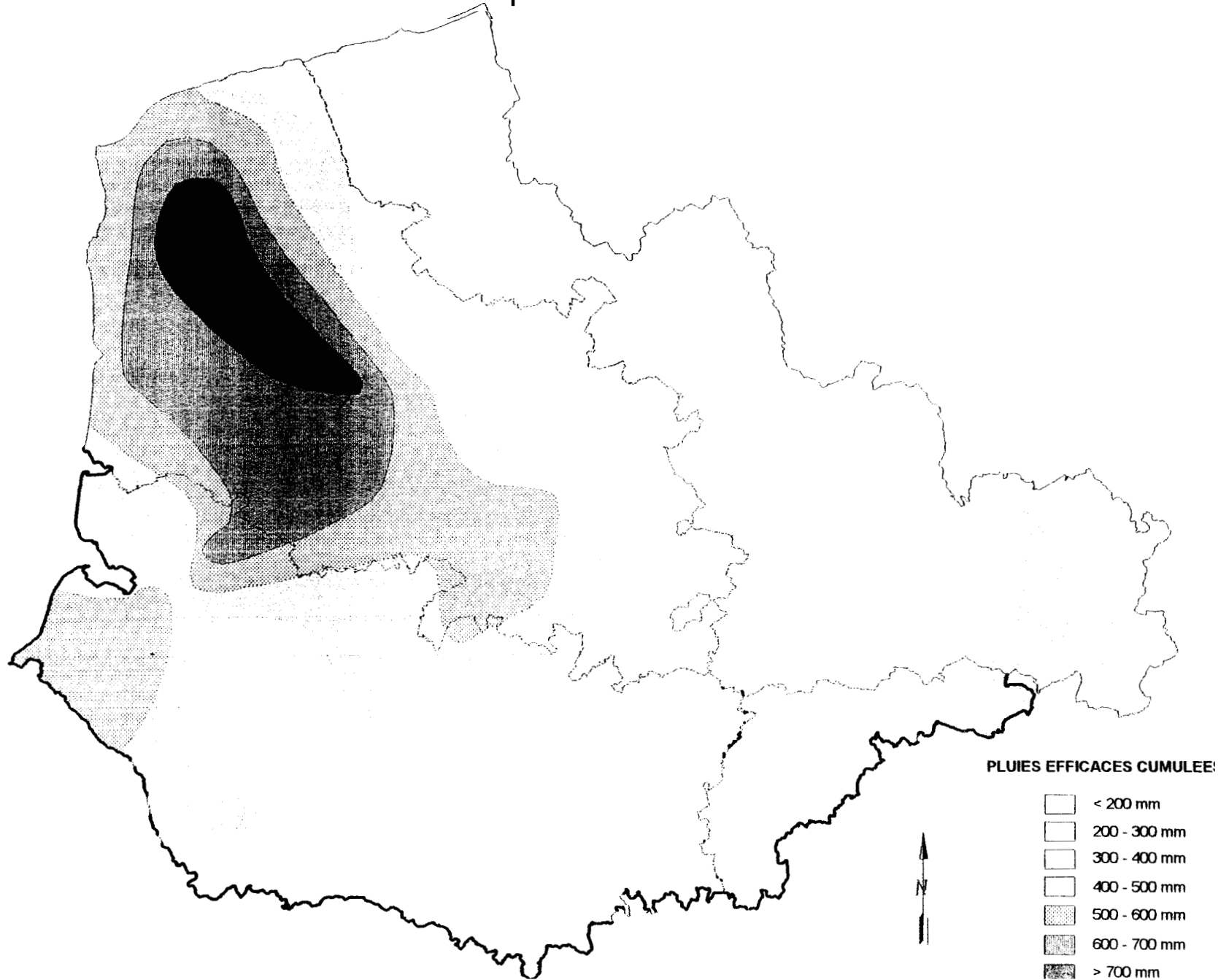
DONNEES PLUVIOMETRIQUES

ANNEXE I a

**CARTE DES PLUIES EFFICACES CUMULEES EN MM
SUR LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE**



Septembre 1998 - Avril 1999



Carte réalisée grâce aux données fournies par METEO FRANCE

ANNEXE 1b

**TABLEAUX DES PLUIES EFFICACES
MENSUELLES ET ANNUELLES (SEPTEMBRE 1967 – AVRIL 1999)**

PRECIPITATIONS EFFICACES A LILLE-LESQUIN (59), en mm

Années	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	TOTAL
1967:68	0	0	0	2	43	53	7	0	0	0	0	0	105
1968:69	0	0	5	44	23	18	24	0	0	0	0	0	114
1969:70	0	0	0	0	35	56	23	0	0	0	0	0	114
1970:71	0	0	0	6	38	19	5	0	0	0	0	0	68
1971:72	0	0	0	0	38	30	4	19	0	0	0	0	91
1972:73	0	0	0	10	19	32	0	0	0	0	0	0	61
1973:74	0	0	0	9	54	61	12	0	0	0	0	0	136
1974:75	0	108	84	60	62	10	68	3	0	0	0	0	395
1975:76	0	0	86	19	25	22	2	0	0	0	0	0	154
1976:77	0	0	5	49	43	55	22	0	0	16	0	0	190
1977:78	0	0	25	56	46	13	21	1	19	0	0	0	181
1978:79	0	0	0	0	36	42	75	11	18	0	0	0	182
1979:80	0	0	0	96	33	37	82	0	0	0	0	0	248
1980:81	0	0	0	57	55	22	62	0	30	0	0	0	226
1981:82	0	20	38	86	39	8	17	0	0	0	0	0	208
1982:83	0	0	18	88	42	42	37	47	41	0	0	0	315
1983:84	0	0	0	0	55	43	34	0	10	0	0	0	142
1984:85	0	69	59	27	58	12	39	16	0	0	0	0	280
1985:86	0	0	0	0	60	7	77	52	0	0	0	0	196
1986:87	0	0	1	97	27	46	67	0	0	0	0	0	238
1987:88	0	0	16	9	101	57	70	0	0	0	0	0	253
1988:89	0	0	0	0	19	20	27	61	0	0	0	0	127
1989:90	0	0	0	29	57	53	0	0	0	0	0	0	139
1990:91	0	0	32	74	56	26	0	0	0	0	46	0	234
1991:92	0	0	27	38	18	20	60	24	0	0	0	0	187
1992:93	0	0	38	66	63	14	0	0	0	0	0	0	181
1993:94	0	1	37	145	55	25	27	14	43	0	0	0	347
1994:95	0	0	0	32	108	56	15	0	0	0	0	0	211
1995:96	0	0	0	0	0	22	4	0	0	0	0	0	26
1996:97	0	0	8	25	3	28	0	0	0	0	0	0	63
1997:98	0	0	17	37	59	0	5	28	0	0	0	0	146
1998-99	0	17	102	45	70	39	20	0					294
Total	0	198	672	1519	1648	1132	944	276	161	16	46	0	6611
Moyenne (09/67- 08/98)	0	5	16	37	40	28	23	7	4	0	1	0	179
Remarque	les valeurs en grisé sont inférieures à la moyenne												

PRECIPITATIONS EFFICACES A MAUBEUGE (59), en mm

Années	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	TOTAL
1967:68	0	0	16	80	87	46	16	0	0	0	0	0	246
1968:69	76	14	19	73	26	51	29	0	0	0	0	0	289
1969:70	0	0	0	29	24	113	65	72	0	0	0	0	302
1970:71	0	0	8	67	57	43	20	0	0	4	0	0	200
1971:72	0	0	31	9	74	20	13	51	20	0	8	0	225
1972:73	0	0	86	24	26	59	0	9	0	0	0	0	203
1973:74	0	0	0	20	58	41	41	0	0	0	0	0	160
1974:75	2	140	117	95	71	0	108	13	0	0	0	0	545
1975:76	0	0	39	29	48	36	38	0	0	0	0	0	189
1976:77	0	0	35	37	67	84	30	33	0	26	0	0	312
1977:78	0	0	11	50	73	23	76	6	31	0	0	0	271
1978:79	0	0	0	0	57	51	128	32	0	0	0	0	268
1979:80	0	0	39	110	51	53	87	0	0	16	82	0	438
1980:81	0	0	24	82	94	28	64	0	17	47	0	0	356
1981:82	0	62	47	114	58	0	45	0	23	1	0	0	350
1982:83	0	0	71	95	93	53	60	13	61	11	0	0	457
1983:84	0	0	0	0	135	61	39	0	33	0	0	0	268
1984:85	4	67	65	49	57	30	78	36	0	14	0	0	398
1985:86	0	0	0	0	143	4	113	30	0	0	0	0	290
1986:87	0	0	23	96	29	55	84	0	0	34	52	3	376
1987:88	1	79	105	14	124	78	136	0	0	0	15	0	550
1988:89	1	51	42	55	37	55	51	97	0	0	0	0	388
1989:90	0	0	0	19	48	90	0	0	0	0	0	0	158
1990:91	0	0	0	97	76	34	9	0	0	0	0	0	216
1991:92	0	0	0	55	14	39	83	6	0	0	0	39	236
1992:93	0	70	80	74	115	11	0	0	0	0	0	0	350
1993:94	0	14	45	225	101	22	70	40	14	0	0	0	531
1994:95	0	0	0	85	188	88	61	20	0	0	0	0	441
1995:96	0	0	0	0	14	58	11	0	0	0	0	11	94
1996:97	0	0	90	42	3	114	0	0	0	0	0	0	249
1997:98	0	0	29	78	42	0	33	74	0	0	0	0	256
1998:99	0	75	67	64	84	84	38	7	0	0	0	0	412
Total	84	495	1021	1805	2085	1438	1587	533	199	153	157	52	9609
Moyenne (09/67- 08/98)	3	16	33	58	67	46	51	17	6	5	5	2	310

Remarque : les valeurs en grisé sont inférieures à la moyenne

PRECIPITATIONS EFFICACES A ST-QUENTIN (02), en mm

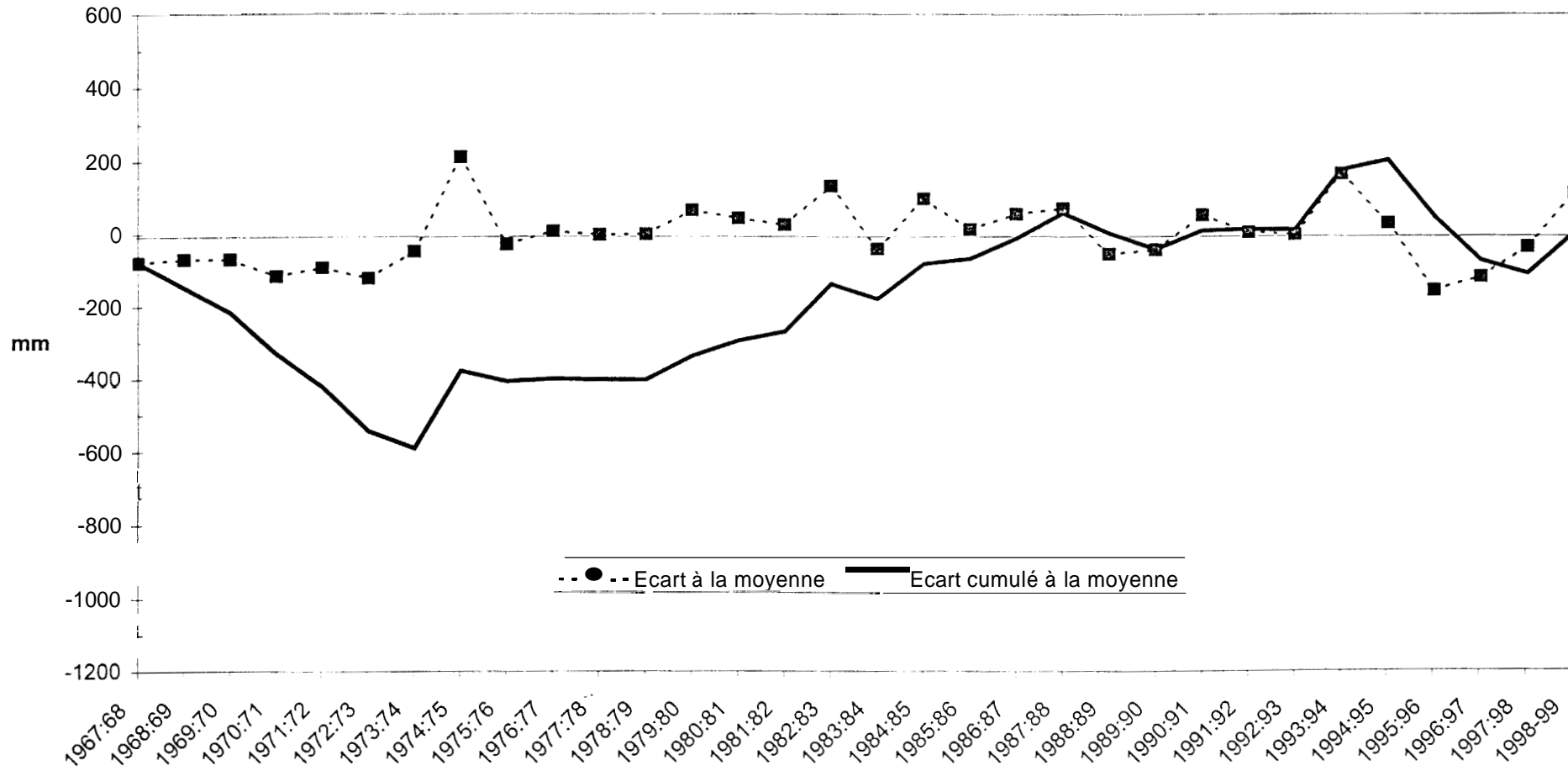
Années	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Total
1967:68	0	0	24	62	68	48	6	0	0	0	0	0	208
1968:69	0	0	0	3	25	27	38	0	0	0	0	0	93
1969:70	0	0	0	57	42	108	40	27	0	0	0	0	274
1970:71	0	0	0	0	12	37	8	0	0	6	0	0	63
1971:72	0	0	0	0	18	40	0	1	0	0	0	0	59
1972:73	0	0	0	12	24	41	0	0	4	0	0	0	81
1973:74	0	0	2	31	53	30	31	0	0	0	0	0	147
1974:75	0	74	69	47	64	0	42	0	0	0	0	0	296
1975:76	0	0	9	13	15	22	0	0	0	0	0	0	59
1976:77	0	0	0	21	52	49	30	0	0	7	0	0	159
1977:78	0	0	7	36	54	32	57	45	0	0	0	0	231
1978:79	0	0	0	0	27	38	98	11	0	0	0	0	174
1979:80	0	0	4	104	42	44	53	0	0	0	4	0	251
1980:81	0	0	22	62	84	24	37	0	0	0	0	0	229
1981:82	0	70	21	99	56	1	19	0	0	0	0	0	266
1982:83	0	0	0	106	47	47	31	9	25	0	0	0	265
1983:84	0	0	0	0	69	47	25	0	0	0	0	0	141
1984:85	0	14	80	26	41	12	47	4	0	0	0	0	224
1985:86	0	0	0	0	29	3	76	44	0	0	0	0	152
1986:87	0	0	0	54	38	61	44	0	0	12	0	0	209
1987:88	0	47	49	18	102	60	67	0	0	0	0	0	343
1988:89	0	0	0	62	25	33	32	66	0	0	0	0	218
1989:90	0	0	0	0	30	95	0	0	0	0	0	0	125
1990:91	0	0	0	34	40	20	11	0	0	0	0	0	105
1991:92	0	0	0	0	0	1	61	0	0	0	0	0	62
1992:93	0	0	12	47	53	8	0	0	0	0	0	0	120
1993:94	0	8	30	155	75	32	28	23	35	0	0	0	386
1994:95	0	0	0	22	129	60	37	16	0	0	0	0	264
1995:96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996:97	0	0	0	50	5	45	0	0	0	0	0	0	100
1997:98	0	0	0	31	45	0	0	48	0	0	0	0	124
1998-99	0	6	44	44	44	36	0	6					180
Total	0	213	329	1152	1364	1065	918	294	64	25	4	0	5427
Moyenne (09/67-08/98)	0	7	11	37	44	34	30	9	2	1	0	0	175

Remarque : les valeurs en grisé sont inférieures a la moyenne

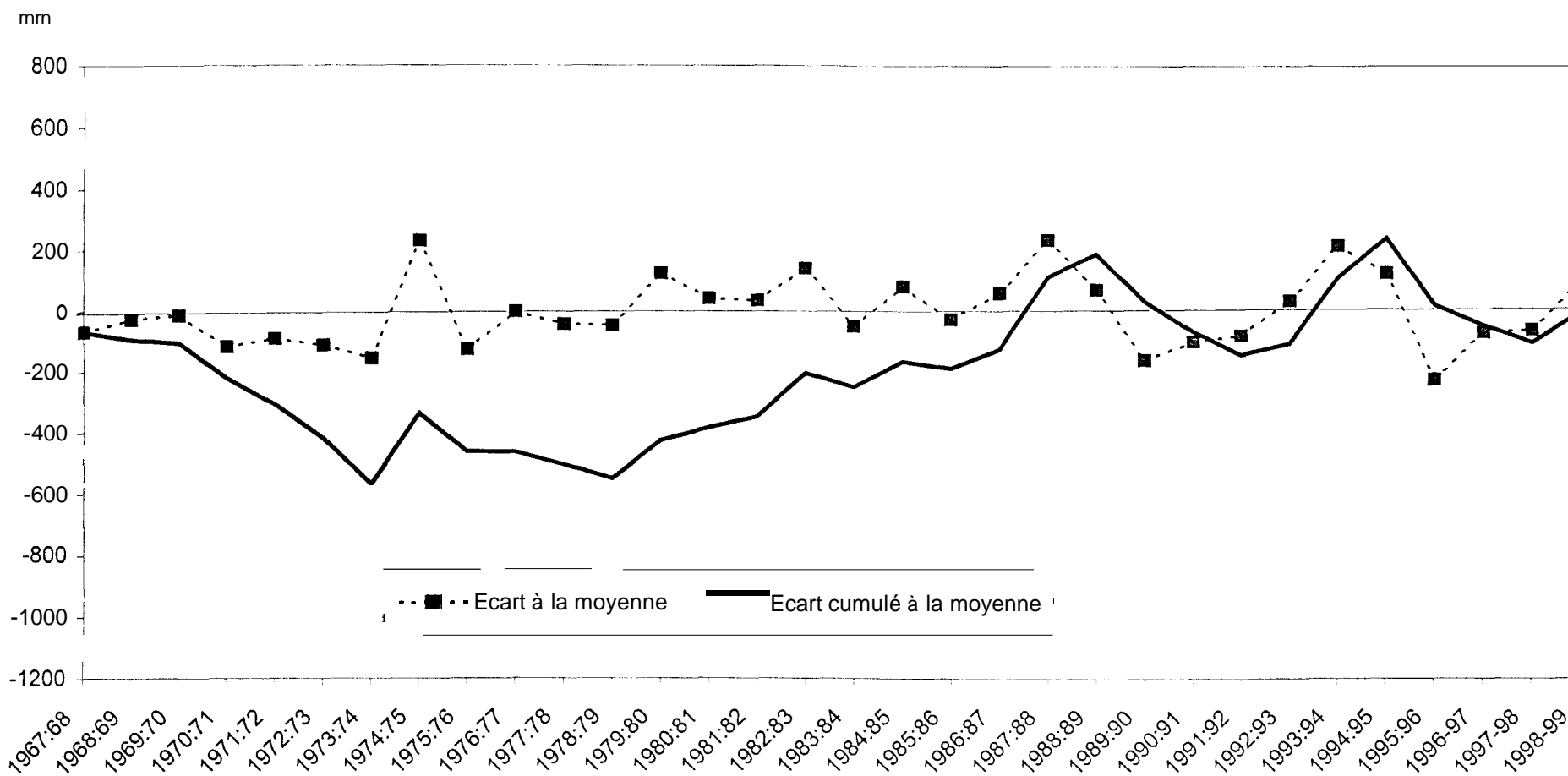
ANNEXE 1c

**DIAGRAMMES DES ECARTS A LA MOYENNE
ET DES ECARTS CUMULES A LA MOYENNE**

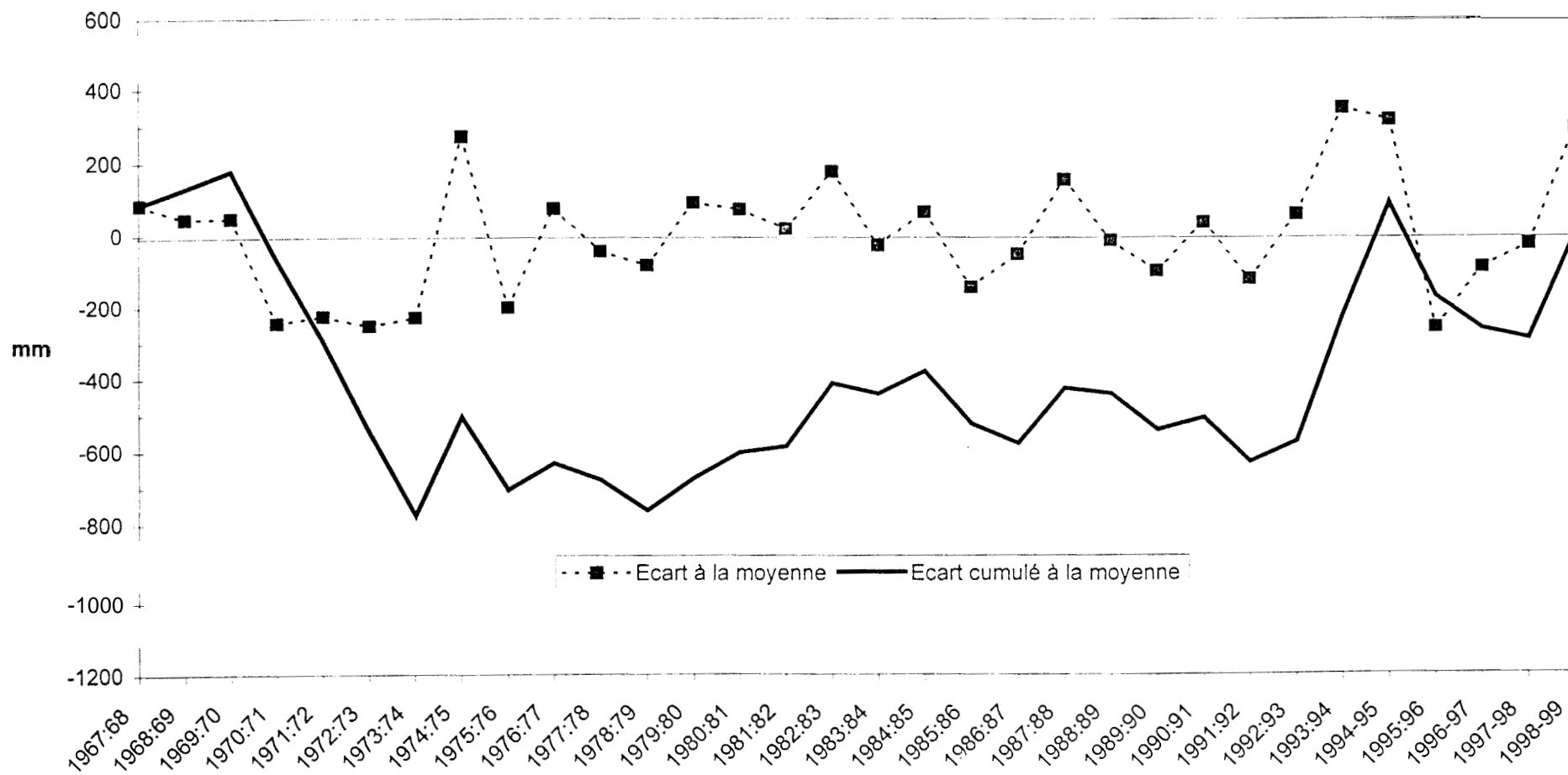
**Diagramme des écarts cumules à la moyenne des pluies efficaces
à LESQUIN (septembre 1967- avril 1999)**



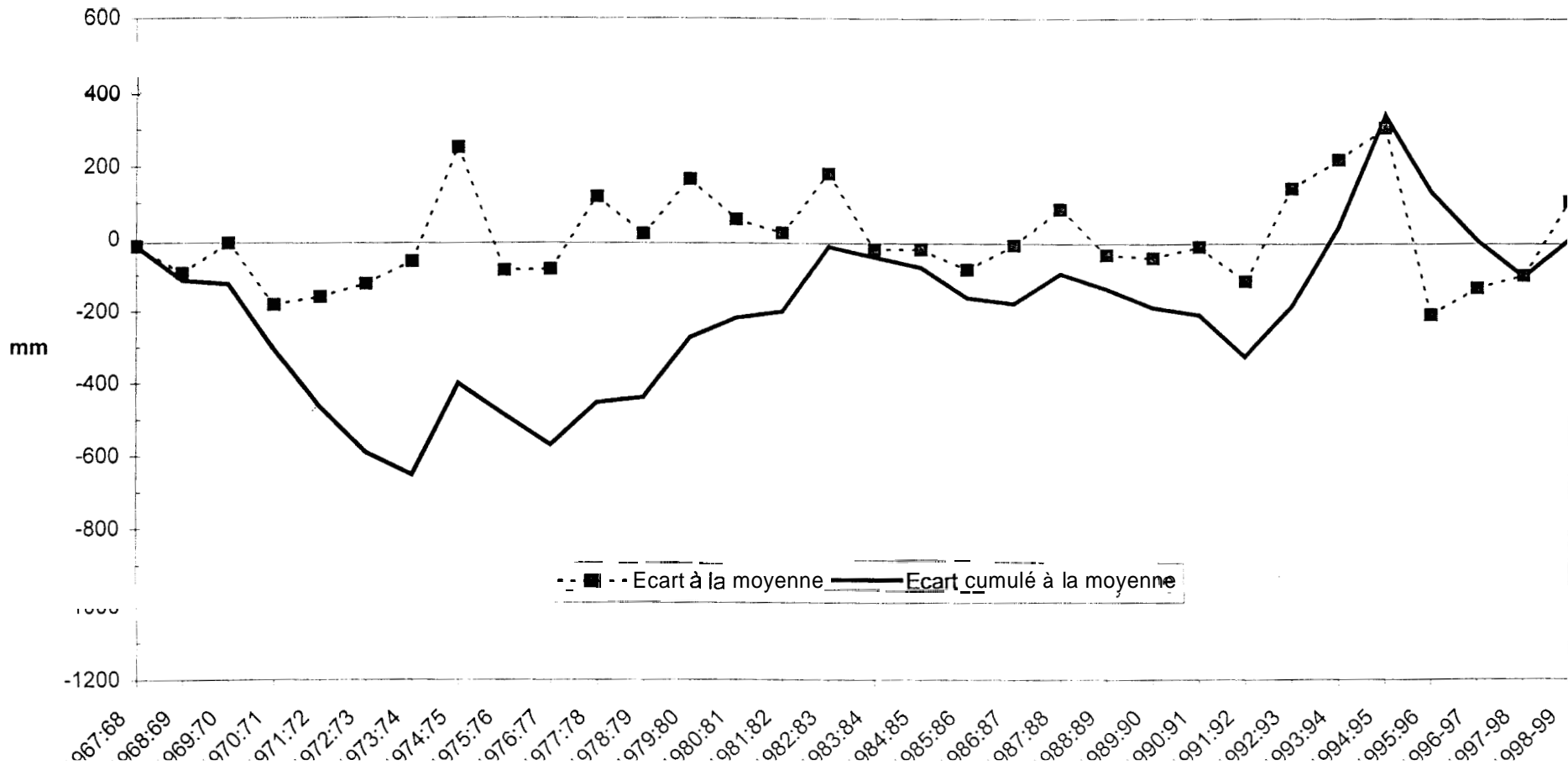
**Diagramme des écarts cumules à la moyenne des pluies efficaces à MAUBEUGE
(septembre 1967-avril 1999)**



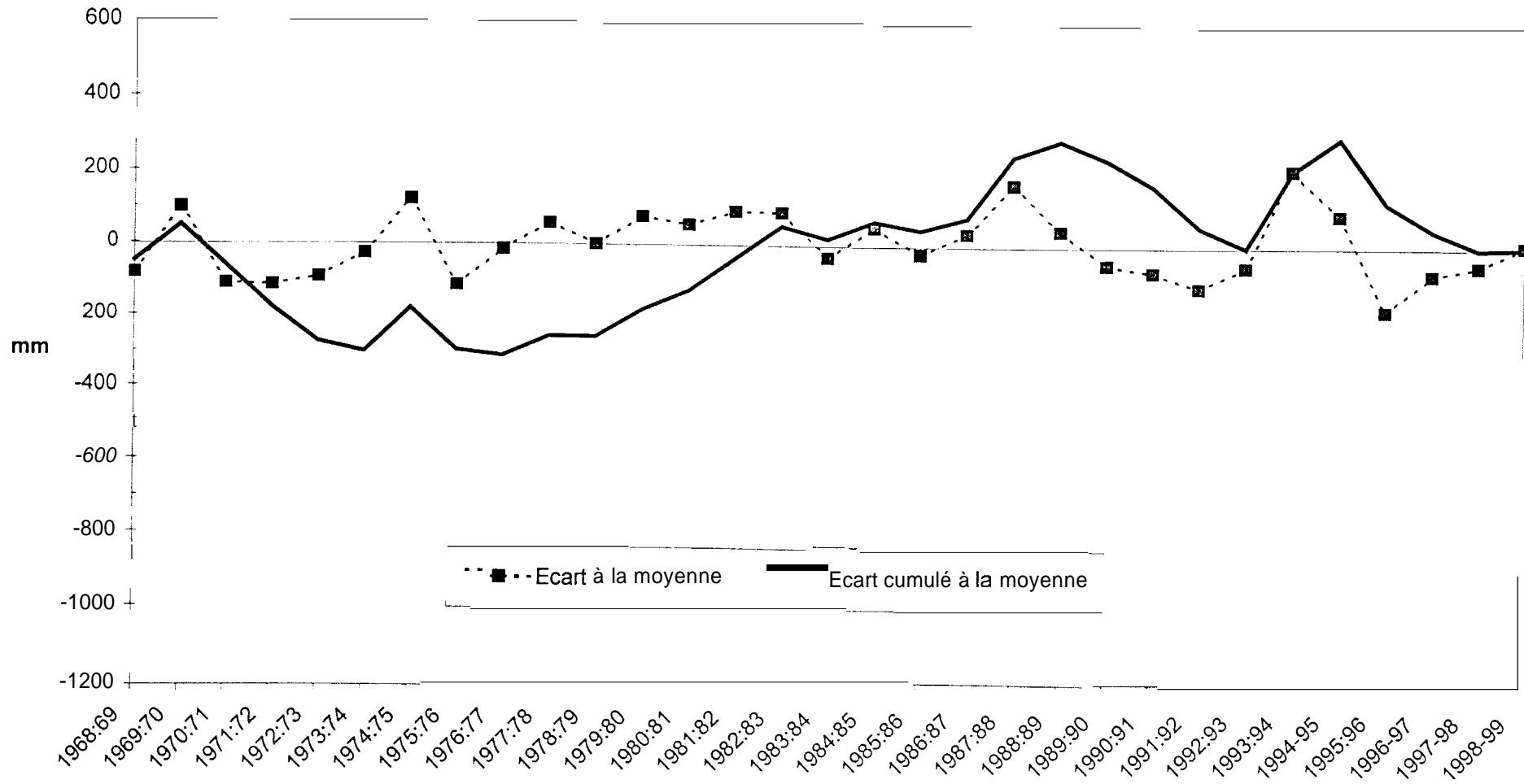
**Diagramme des écarts cumules à la moyenne des pluies efficaces
à FIEFS (septembre 1967- avril 1999)**



**Diagramme des écarts cumulés à la moyenne des pluies efficaces
à ABBEVILLE (septembre 1967- avril 1999)**



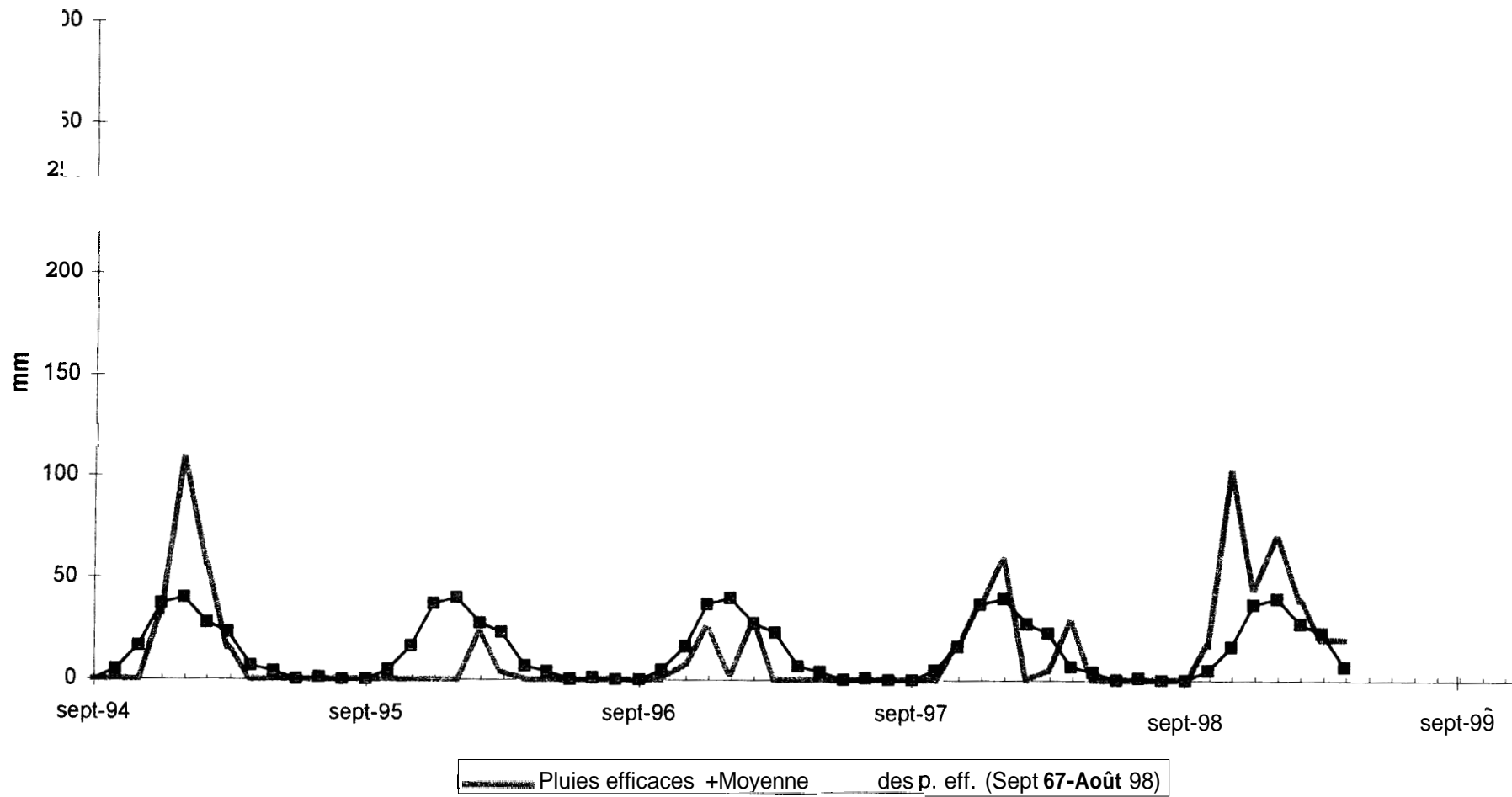
**Diagramme des écarts cumules à la moyerine des pluies efficaces
à ST.QUENTIN (septembre 1967-avril 1999)**



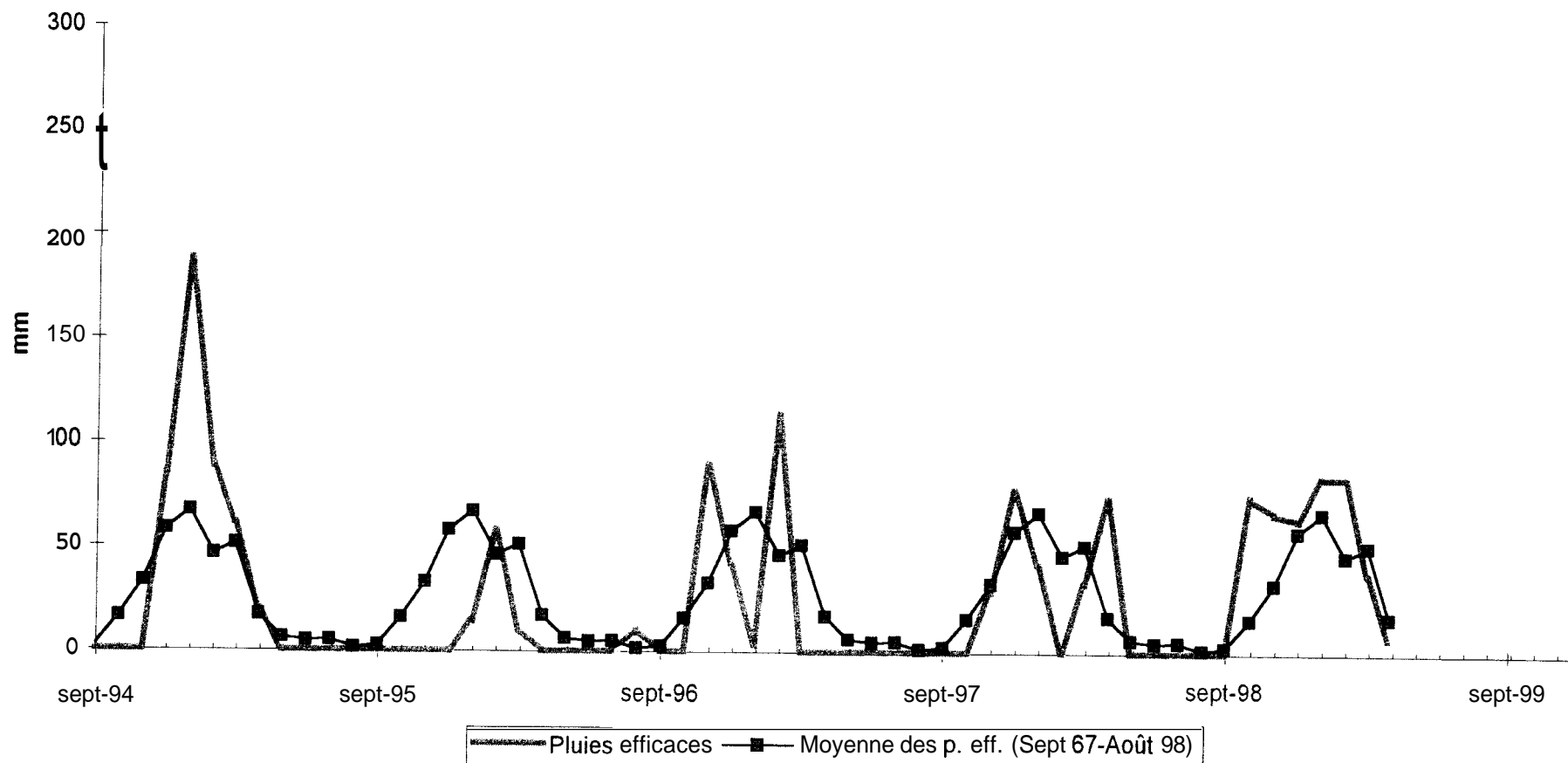
ANNEXE Id

**CHRONIQUES DE VARIATIONS MENSUELLES DES PLUIES EFFICACES SUR
LES 5 DERNIERES ANNEES (1994-1999)/ VARIATIONS DE LEURS
MOYENNES (SEPTEMBRE 1967 - AOUT 1998)**

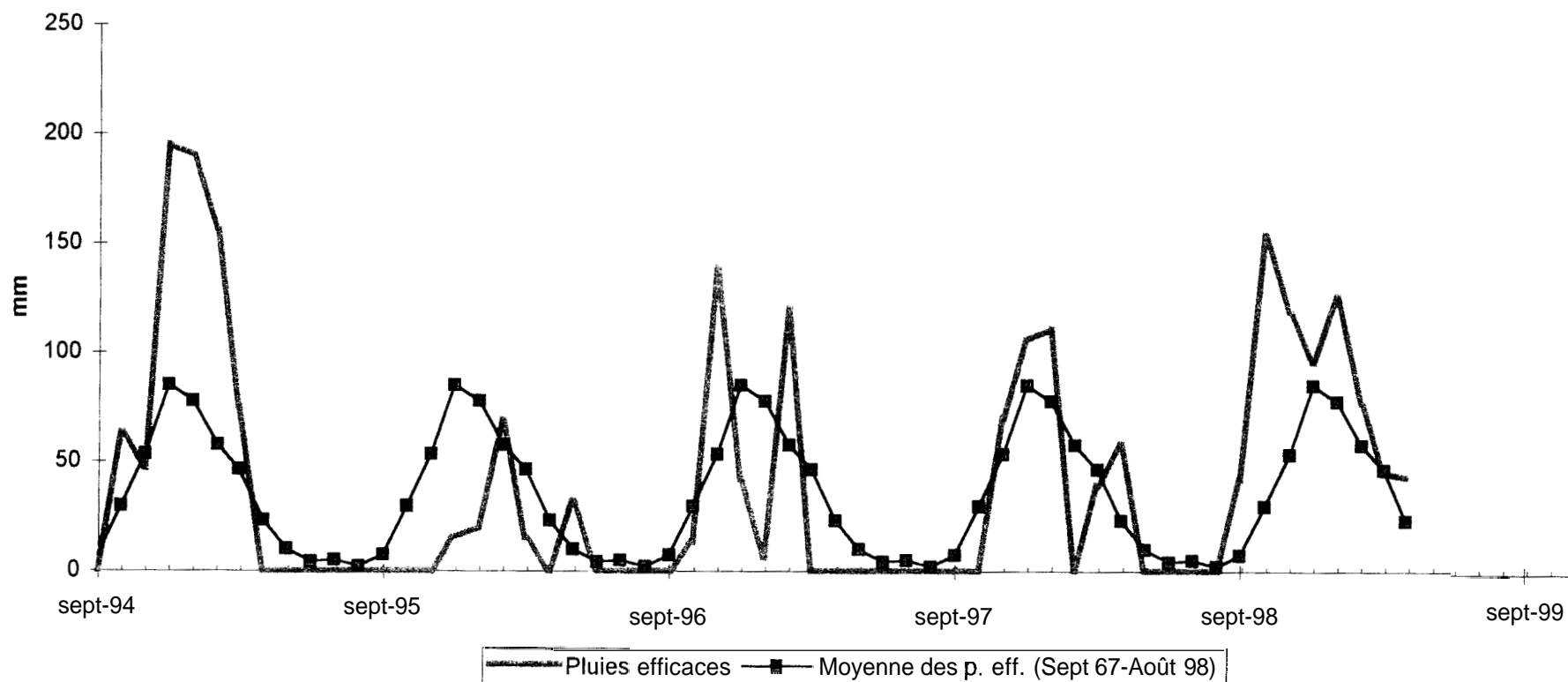
**Comparaison entre les pluies efficaces mensuelles
(Sept 94 - Avril 99)
et leur moyenne (Sept 67- Août 98) à Lesquin**



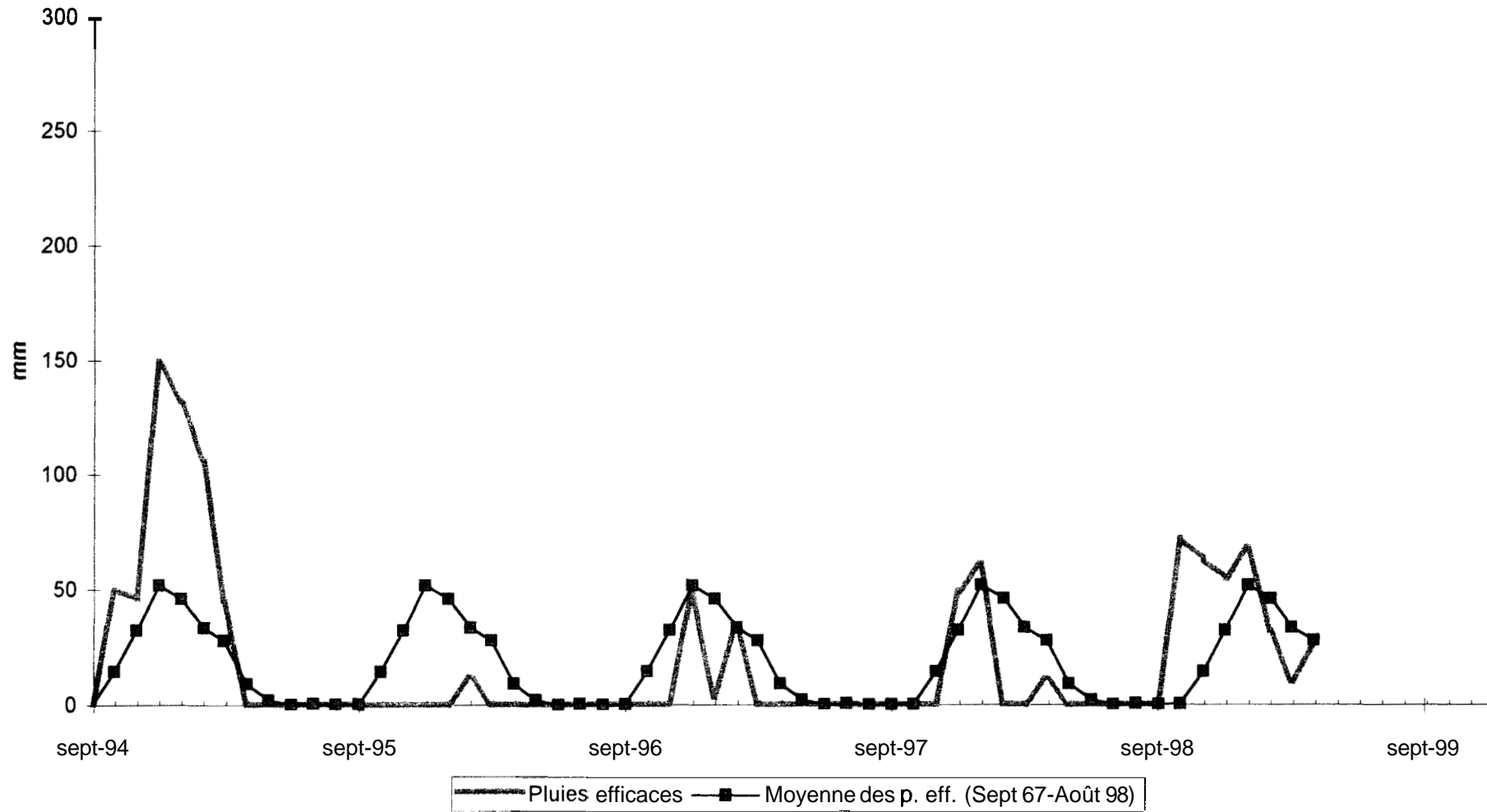
Comparaison entre les pluies efficaces mensuelles (Sept 94 - Avril 99)
et leur moyenne (Sept 67- Août 98) à Maubeuge



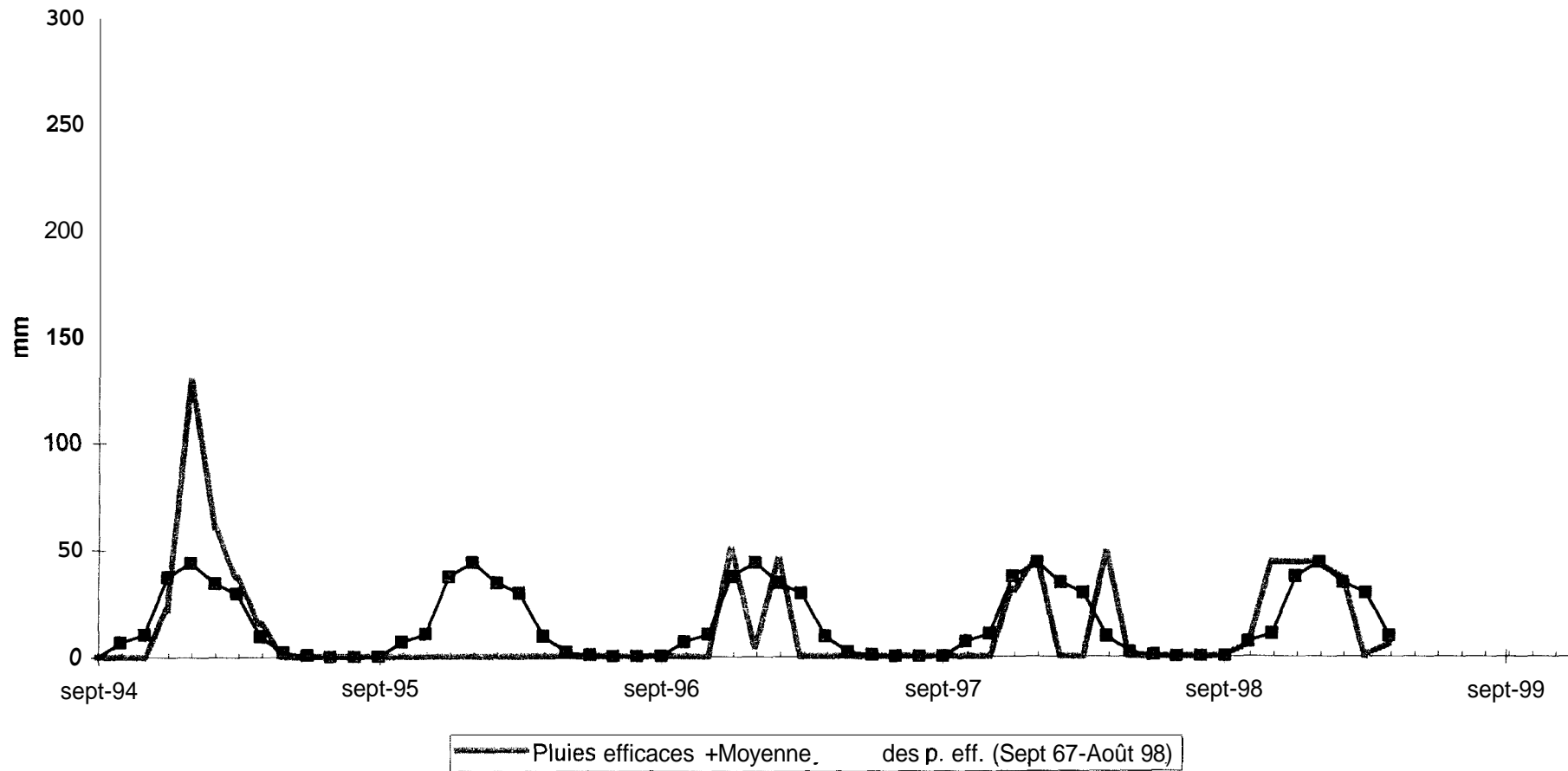
**Comparaison entre les pluies efficaces mensuelles (Sept 94 - Avril 99)
et leur moyenne (Sept 67- Août 98) à Fiefs**



Comparaison entre les pluies efficaces mensuelles (Sept 94 - Avril 99)
et leur moyenne (Sept 67- Août 98) à Abbeville



**Comparaison entre les pluies efficaces mensuelles (Sept 94 - Avril 99)
et leur moyenne (Sept 67- Août 98) à Saint-Quentin**



ANNEXE 2

DONNEES PIEZOMETRIQUES

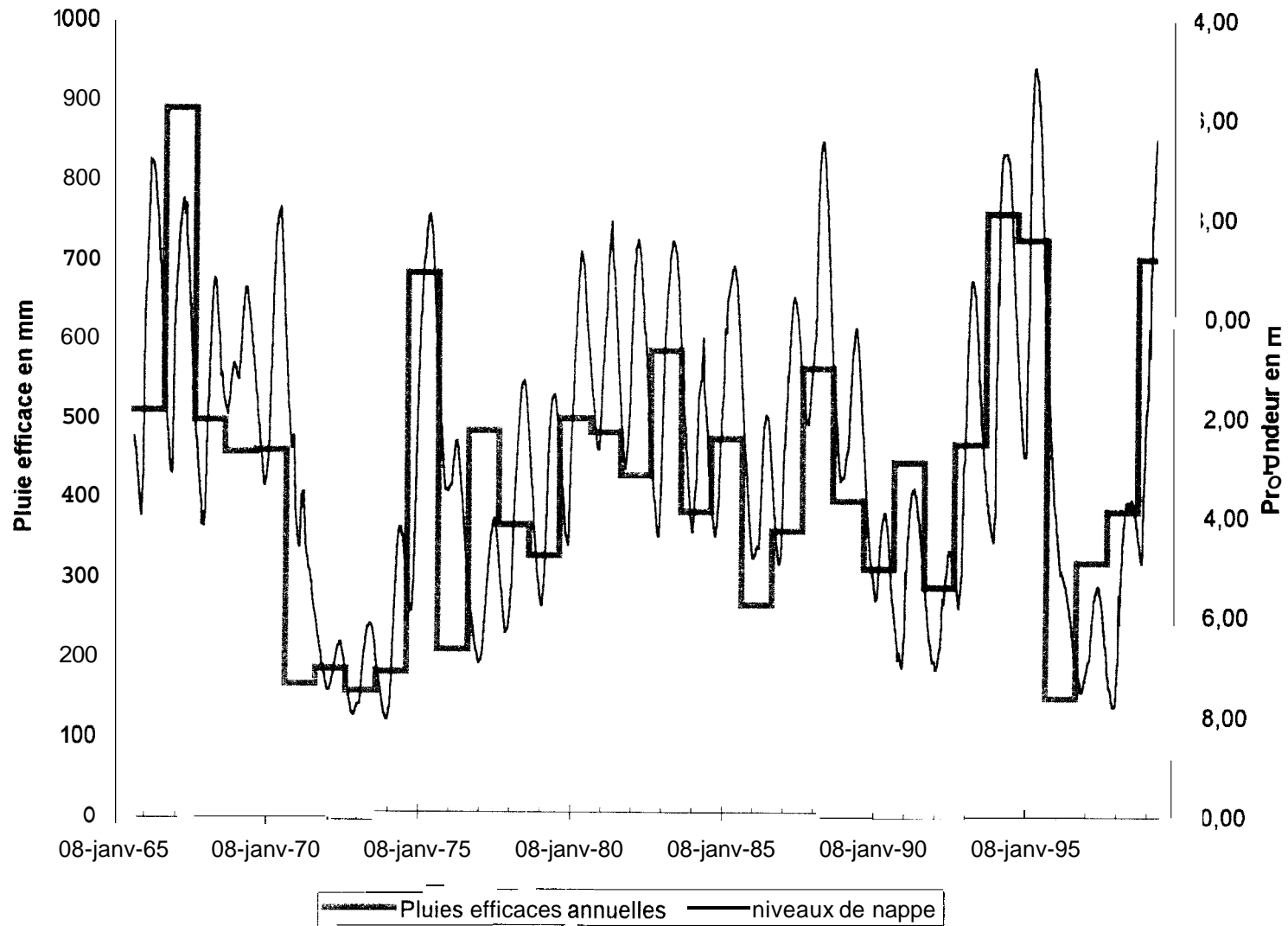
ANNEXE 2a

CARTE DE RECHARGE DES NAPPES «MARS/AVRIL 1999 »

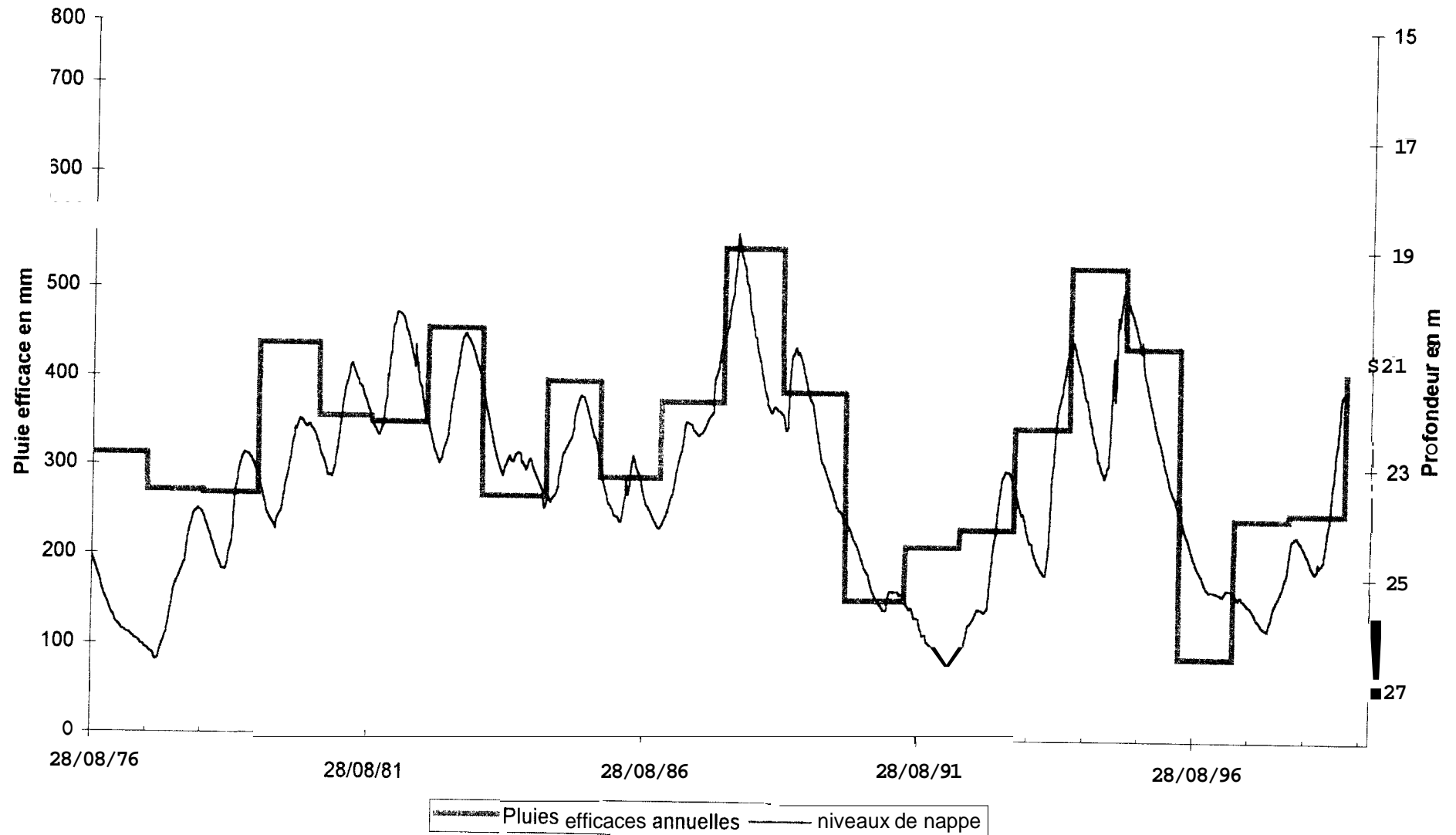
ANNEXE 2b

**COURBES PIEZOMETRIQUES DE TINCQUES, BARASTRE, HUPPY,
OMIECOURT ET ROMBIES-ET-MARCHIPONT / PLUIES EFFICACES AUX
STATIONS DE FIEFS, SAINT-QUENTIN, ABBEVILLE ET MAUBEUGE**

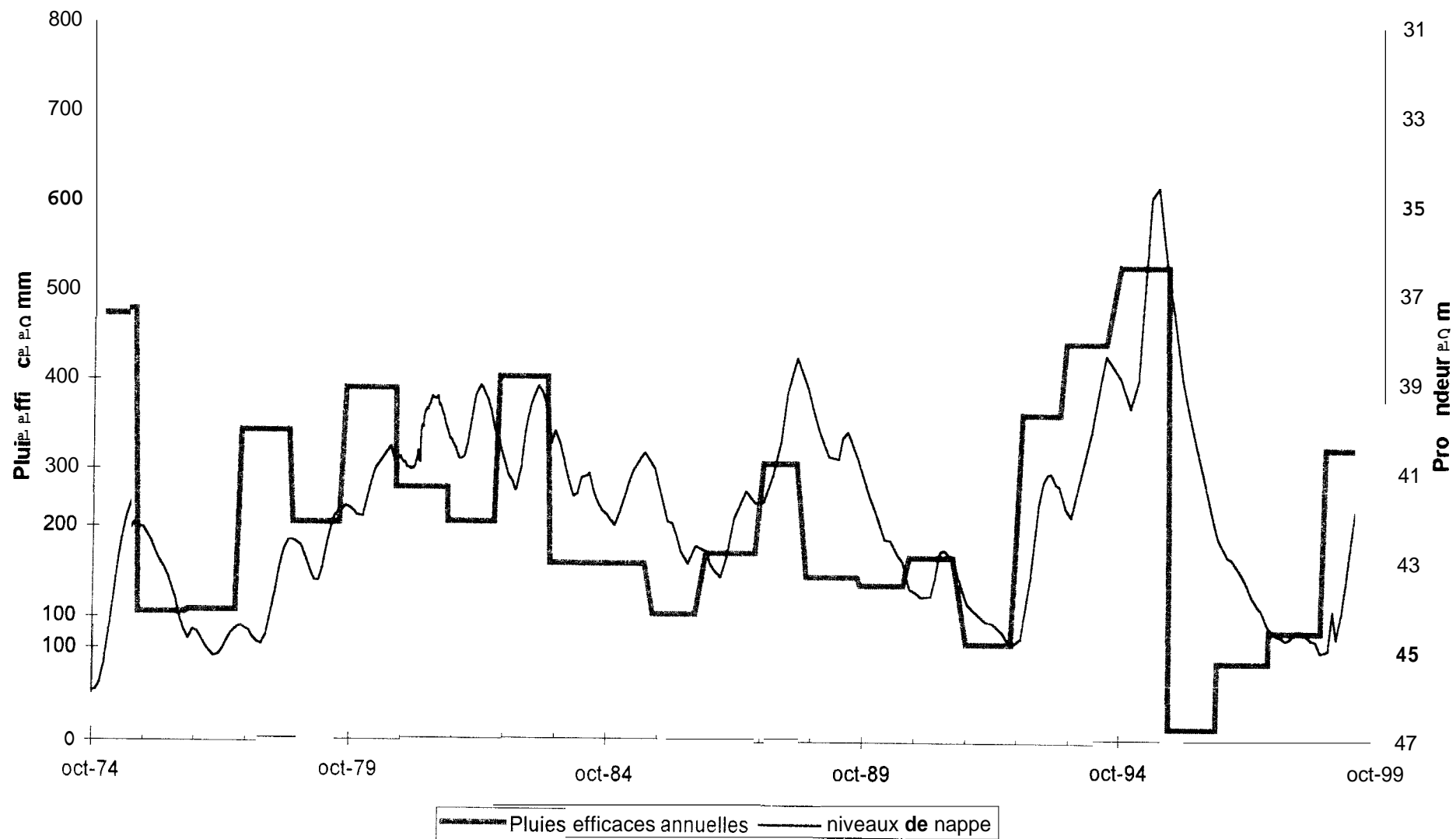
Piézométrie à TINCQUES et pluviométrie efficace à FIEFS (62)



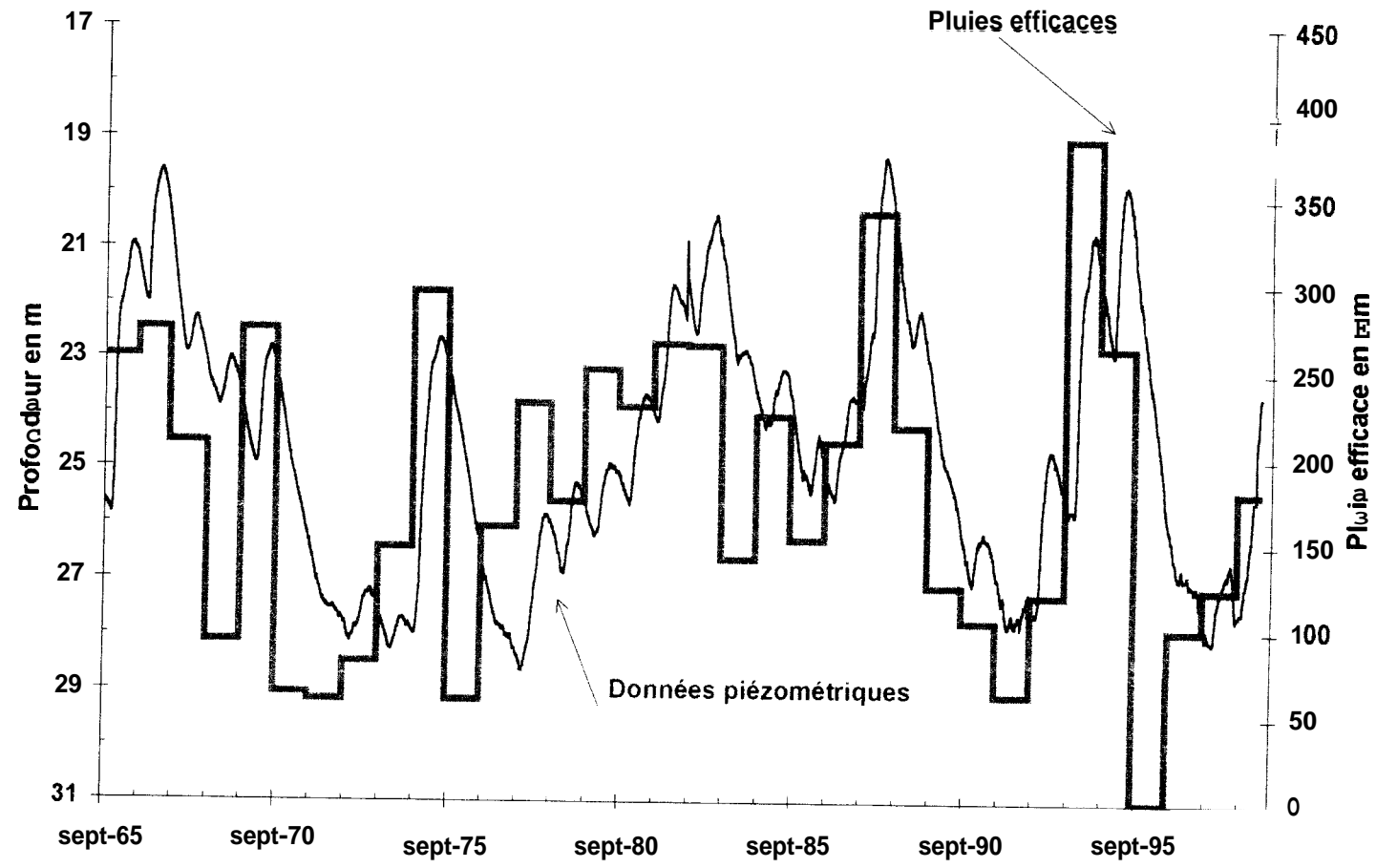
Piézométrie à ROMBIES ET MARCHIPONT et pluviométrie efficace à MAUBEUGE (59)



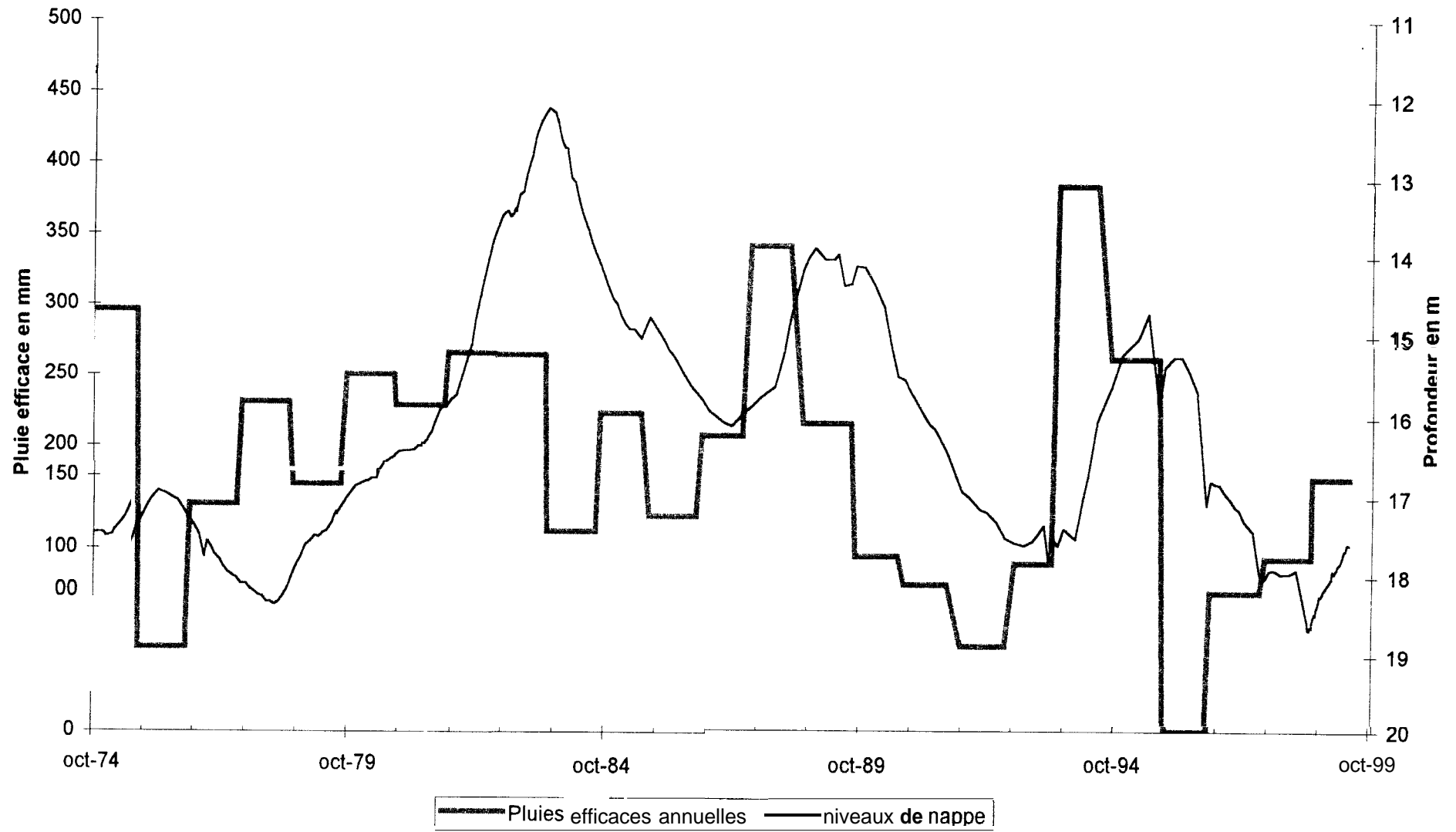
Piézométrie à HUPPY et pluviométrie efficace à ABBEVILLE (80)



Piézométrie à BARASTRE et pluviométrie efficace à ST QUENTIN



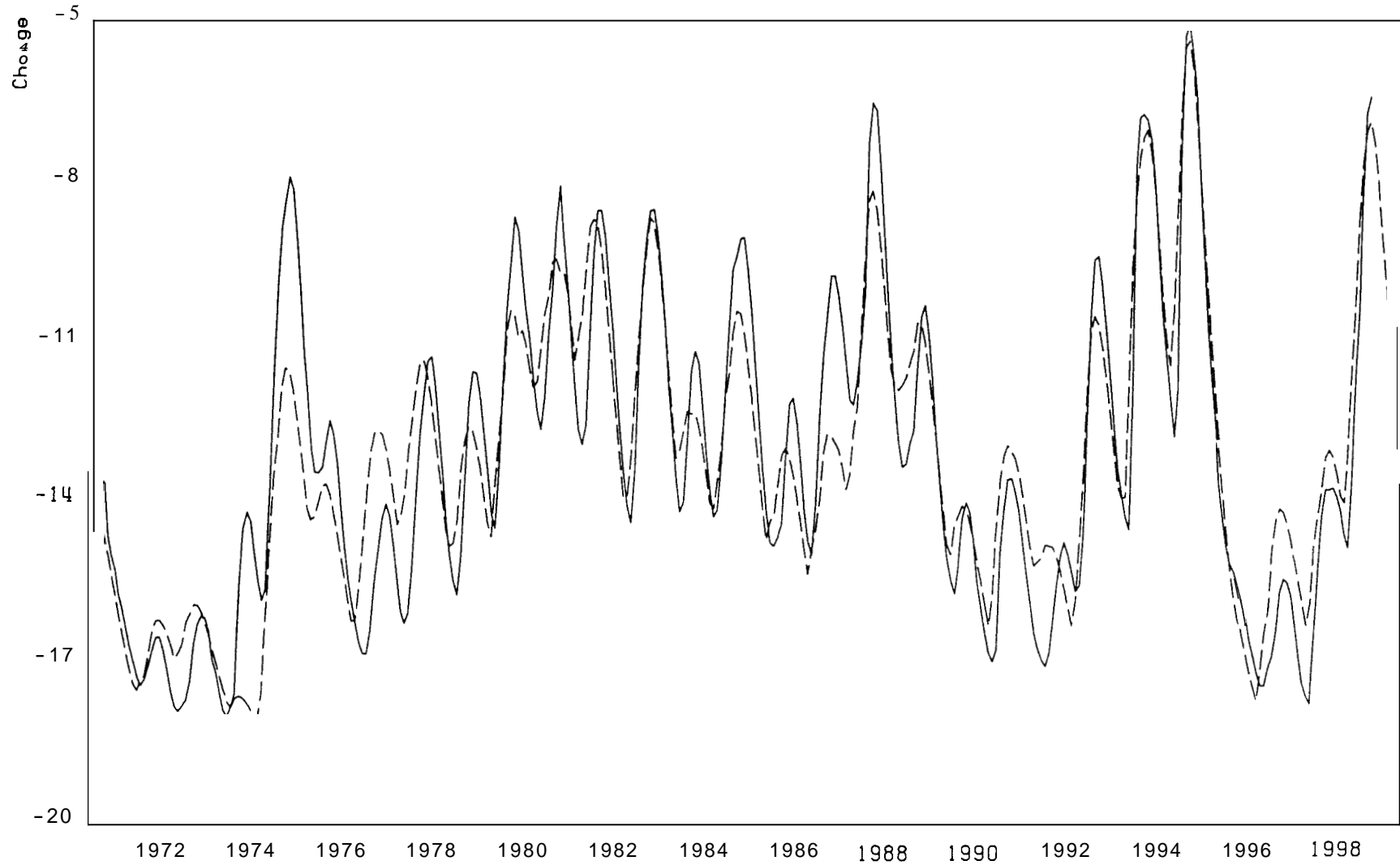
Piézométrie a OMIECOURT et pluviométrie efficace à ST QUENTIN (02)



ANNEXE 2c

COURBES DE PREVISION D'ETIAGE

T 1NCQUES

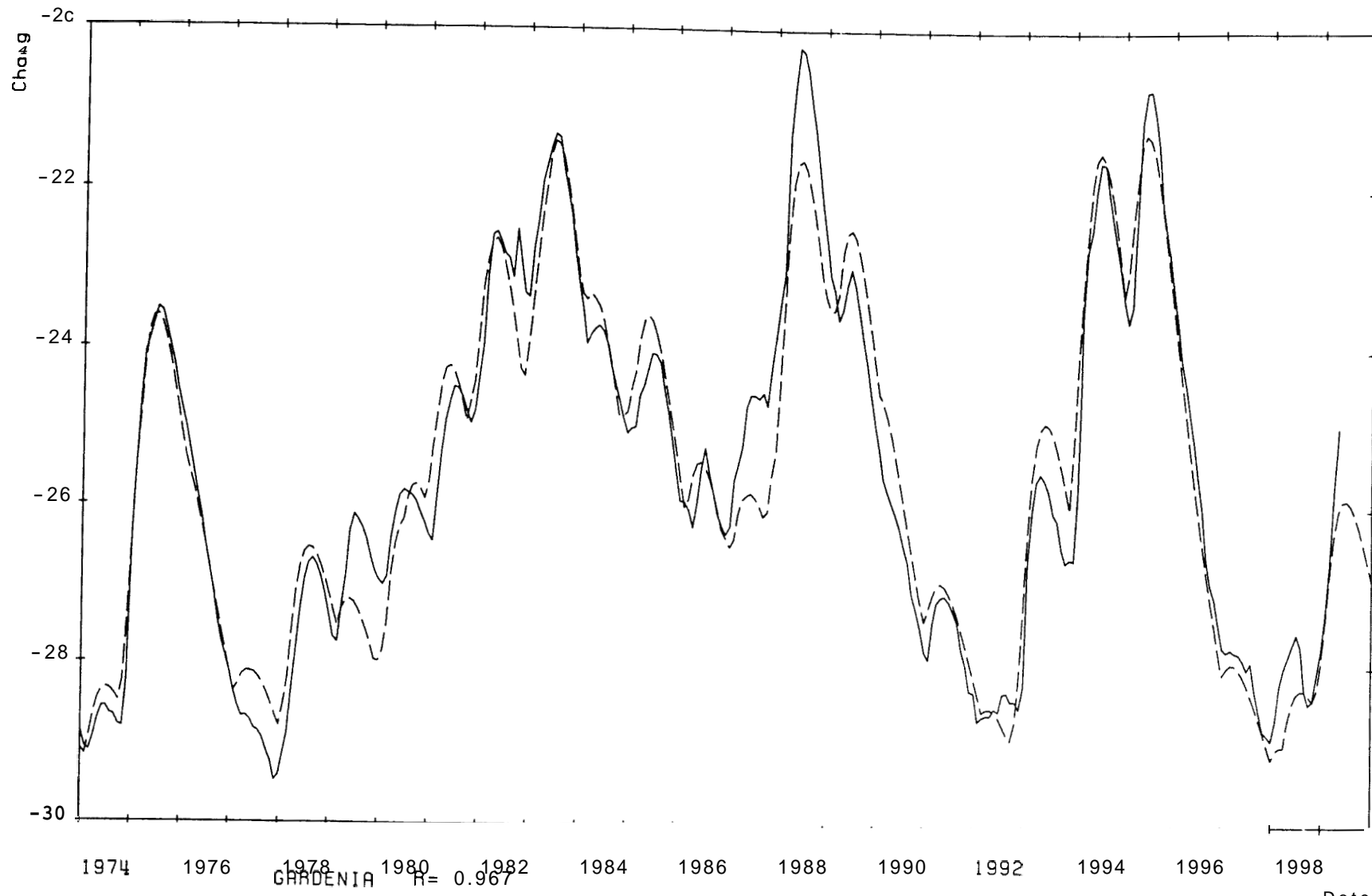


GARDENIR R= 0.898

— =Observe - - =Simule

Date

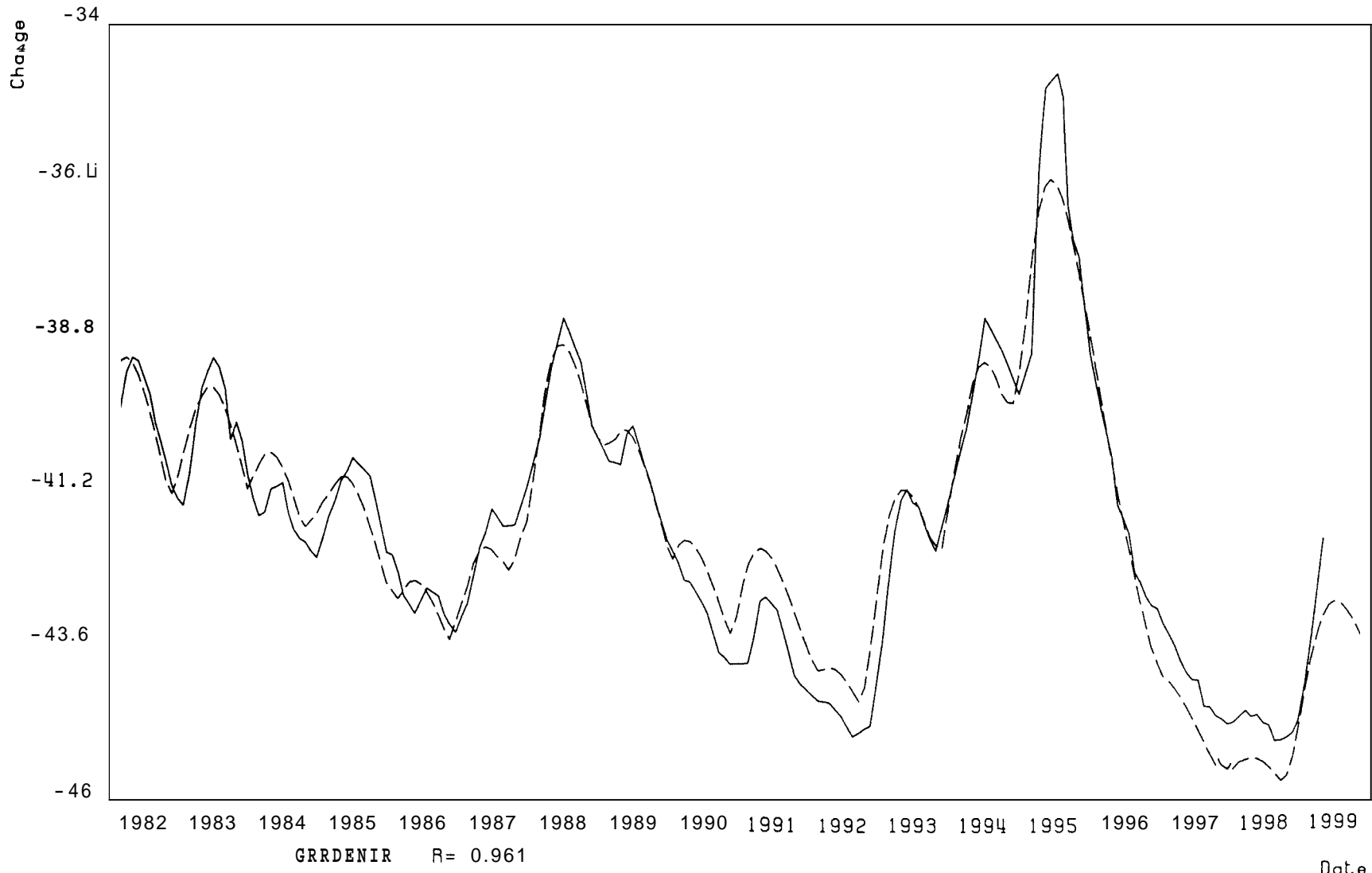
BARASTRE



— = Observe - - - = simule

GARDENIA 4.0 BRGM/EAU 28-MAY-99 R 9:30:44

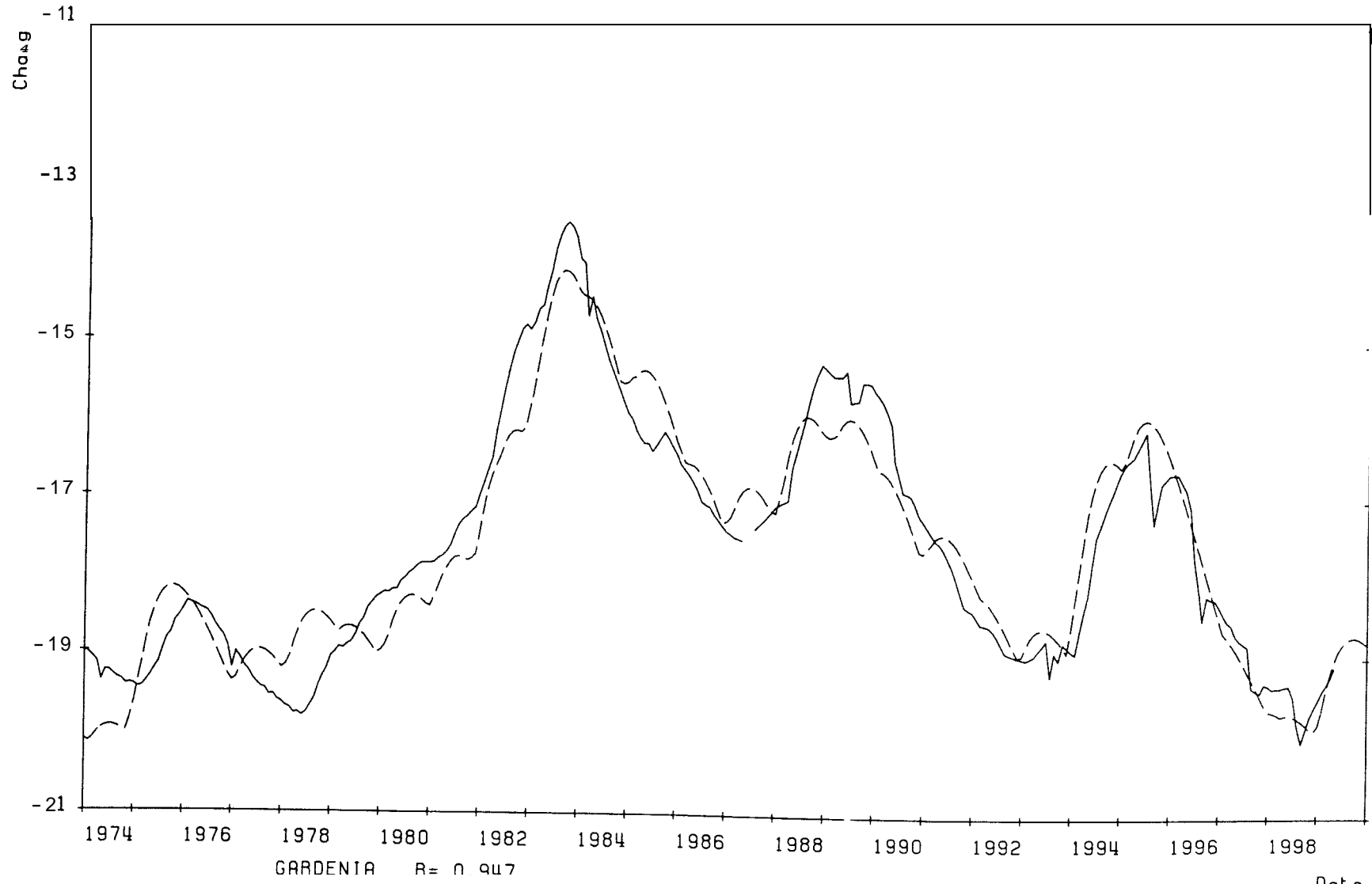
HUPPY



GRRDENIR R= 0.961

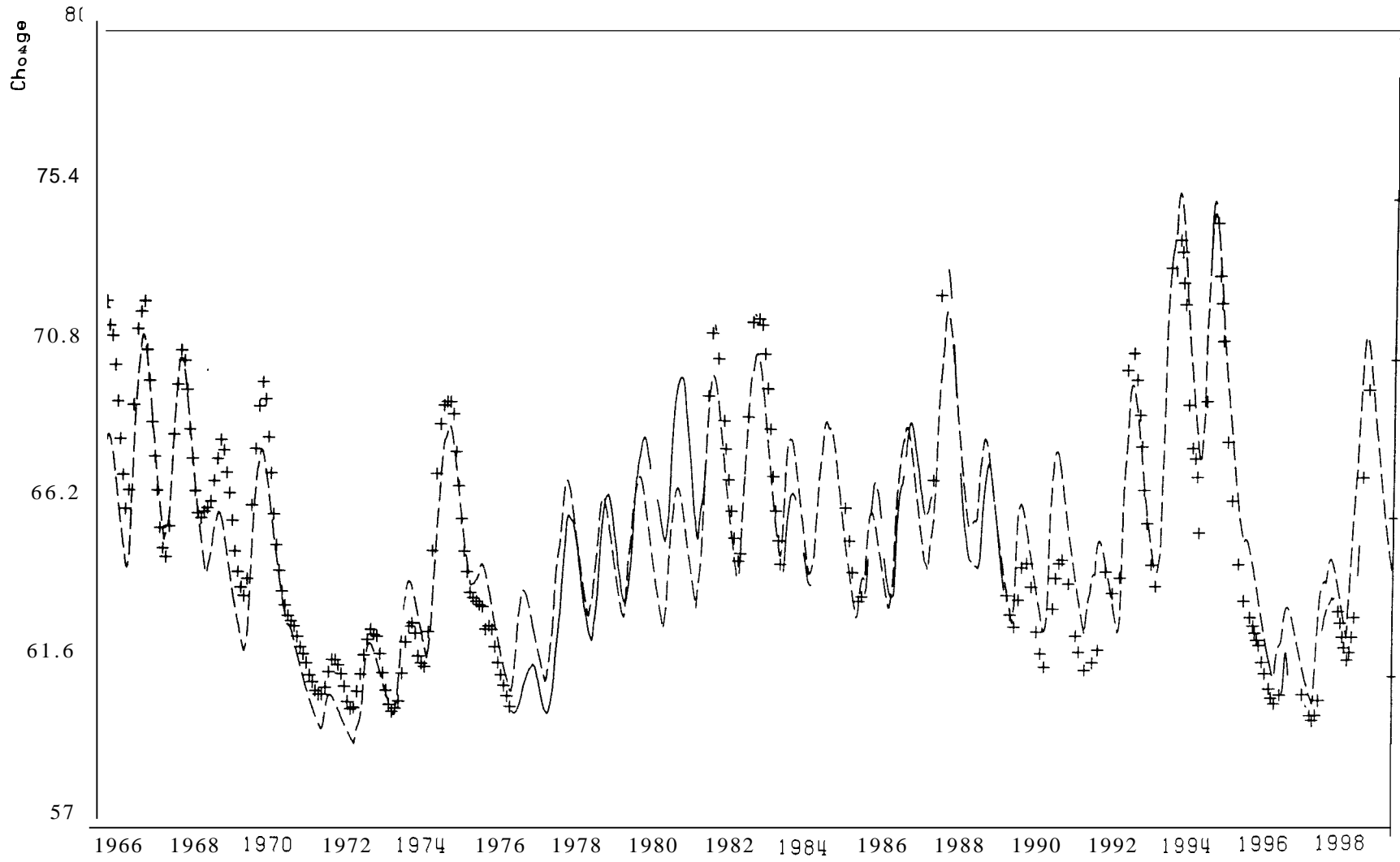
— =Observe - - - =Simule

OMIECOURT



— =Observe - - - =Simule

SE IL S



GARDENIA R= 0.889

— =Observe - - - =simule

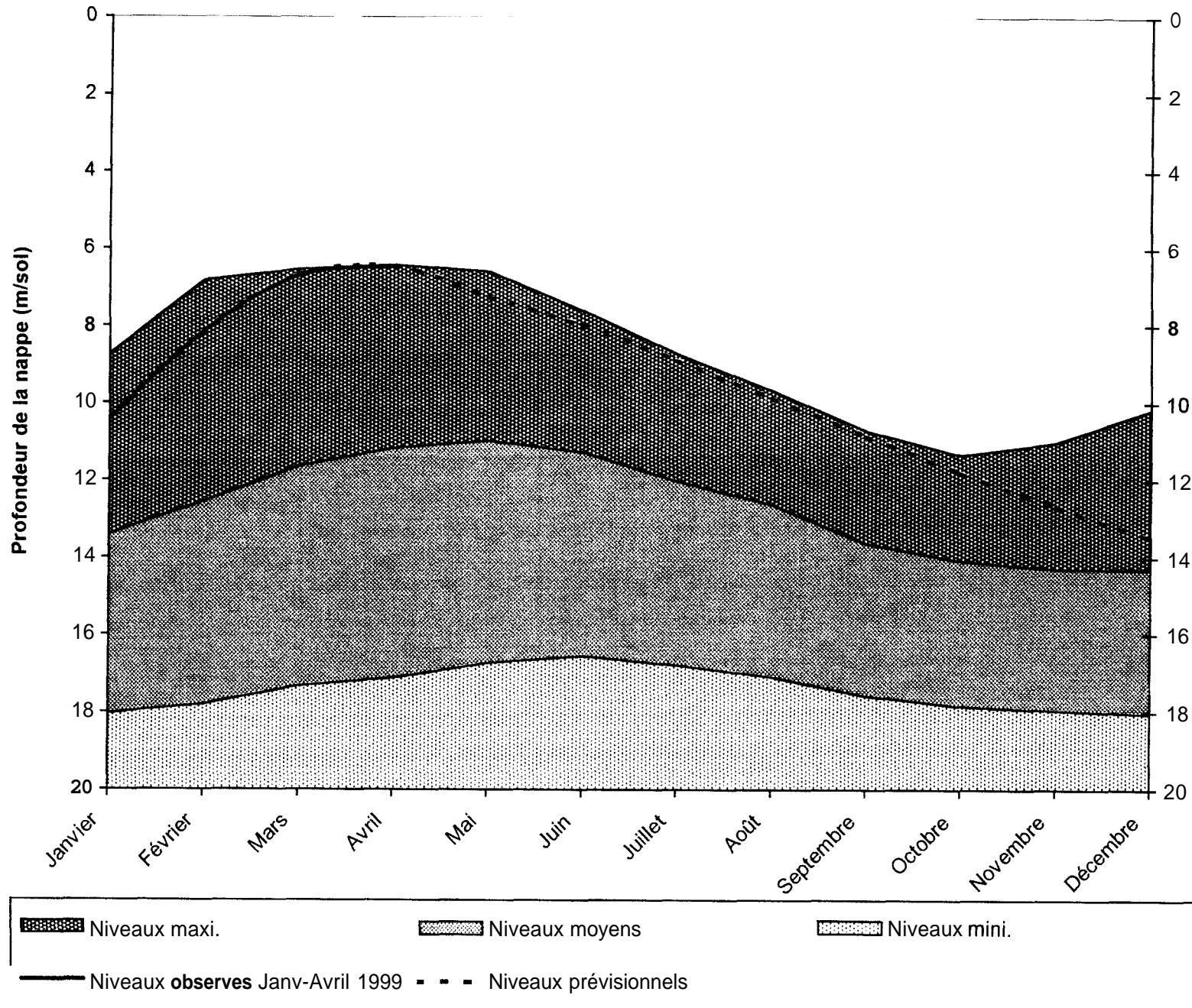
Date

BASSIN ARTOIS-PICARDIE
Analyse et synthèse des données pluviométriques et piézométriques du 1^{er} semestre 1999

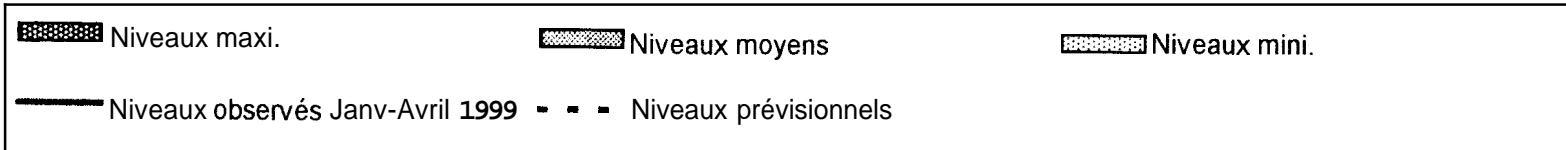
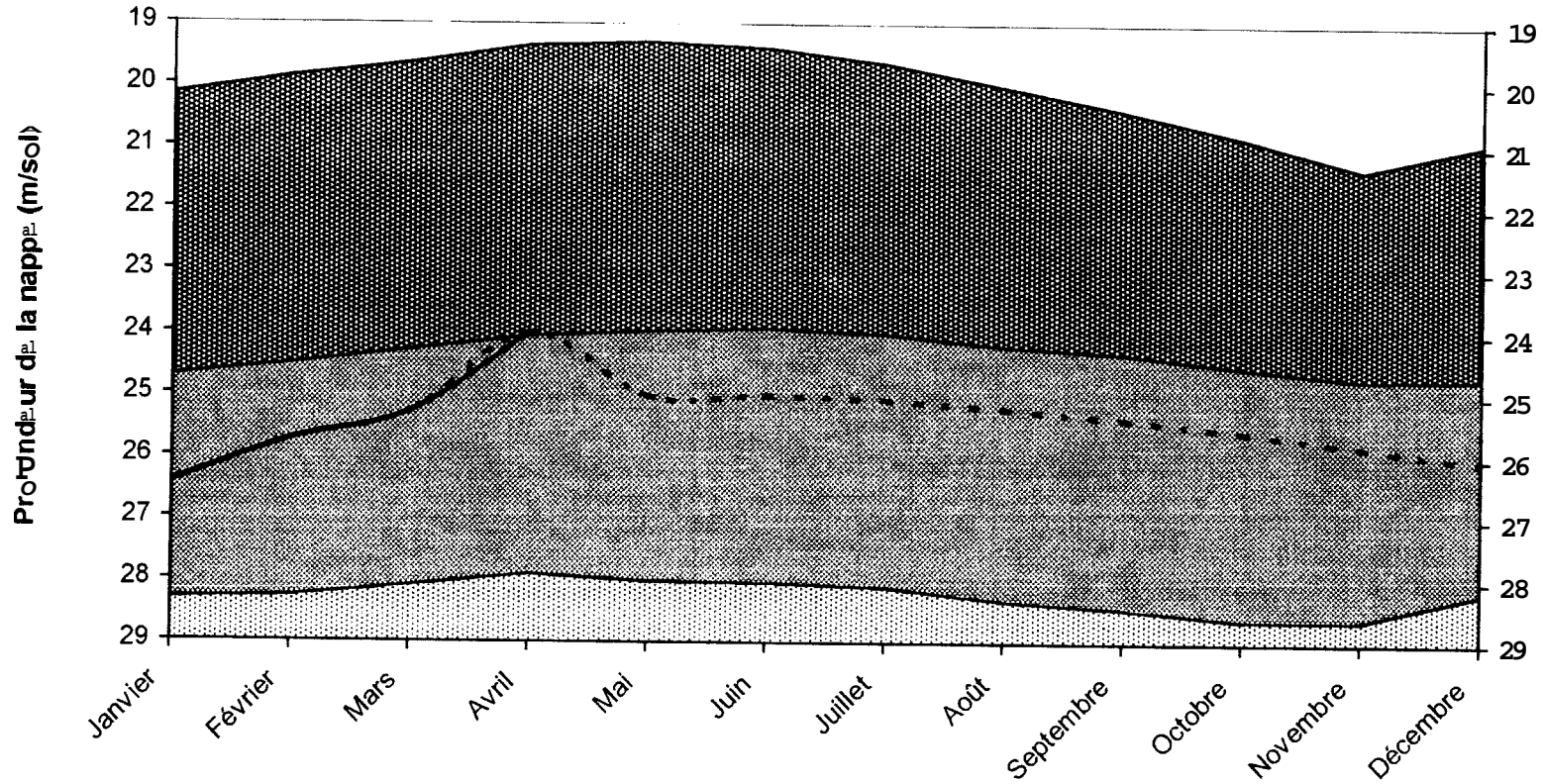
ANNEXE 2d

DONNEES STATISTIQUES MENSUELLES

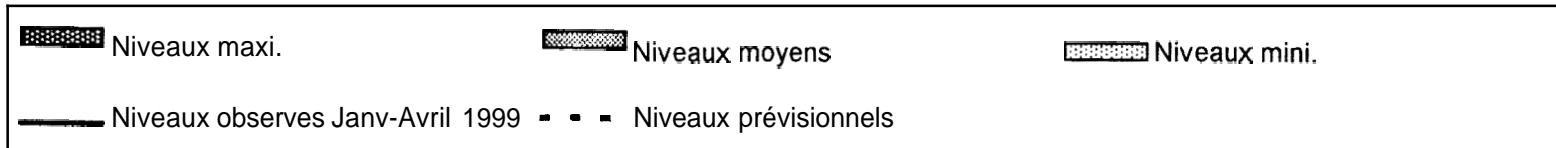
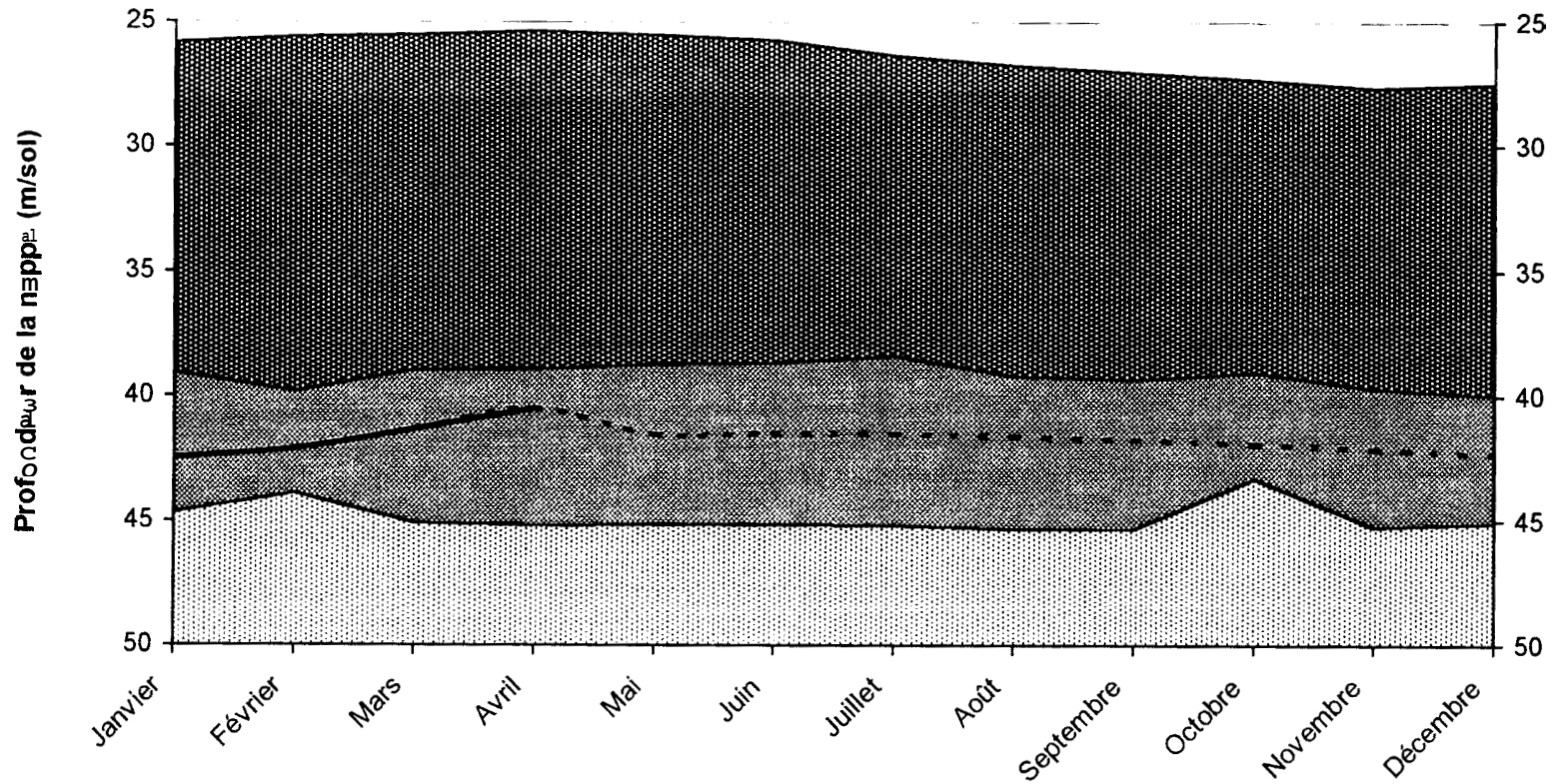
Données statistiques mensuelles
TINCQUES - 00254X0003
Période de référence : 1964-1990



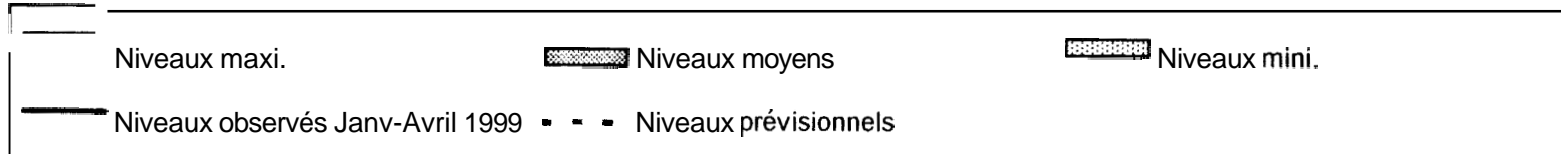
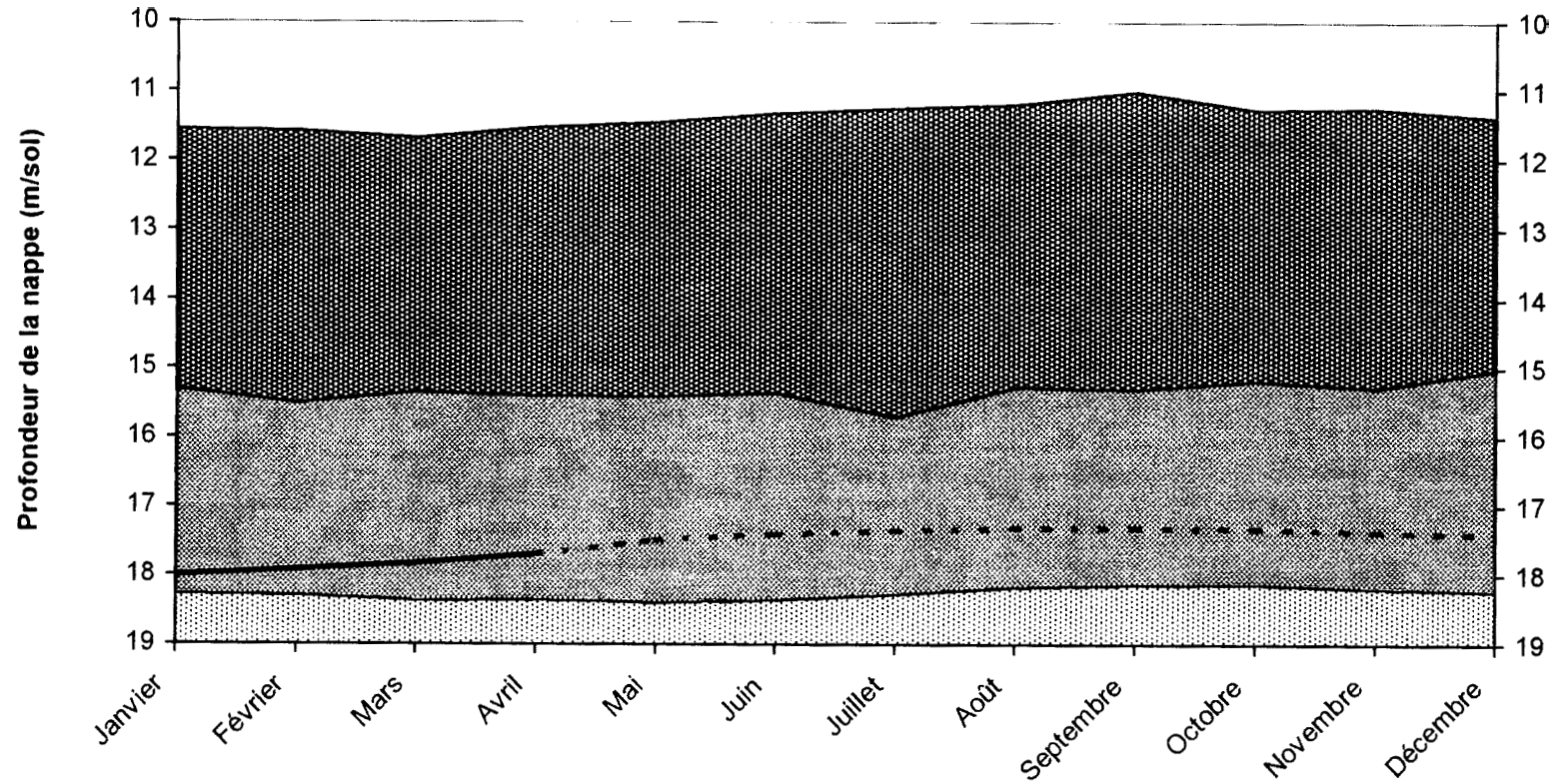
Données statistiques mensuelles
BARASTRE - 00365X0003
 Période de référence : 1964-1990



Données statistiques mensuelles
 HUPPY - 00444X0008
 Période de référence : 1965-1990



Données statistiques mensuelles
OMIECOURT - 00634X0039
Période de référence : 1965-1990



Données statistiques mensuelles
SENLIS-LE-SEC - 00471X0010
Période de référence : 1977-1990

