
**PREFECTURE DE LA REGION
DE BOURGOGNE**

DIRECTION REGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT
SERVICE DE L'EAU
ET DES MILIEUX AQUATIQUES

SITUATION HYDROLOGIQUE
EN BOURGOGNE
AU 08 NOVEMBRE 1993



BULLETIN N° 10/93

SOMMAIRE

PRECIPITATIONS	p	3
-----------------------	----------	----------

DEBITS DES COURS D'EAU	p	4
-------------------------------	----------	----------

NIVEAU DES NAPPES	p	7
--------------------------	----------	----------

HYDROGEOLOGIE	p	8
----------------------	----------	----------

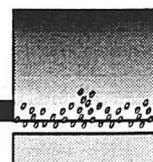
CONCLUSIONS	p	9
--------------------	----------	----------

INFORMATIONS GENERALES	p	10
-------------------------------	----------	-----------

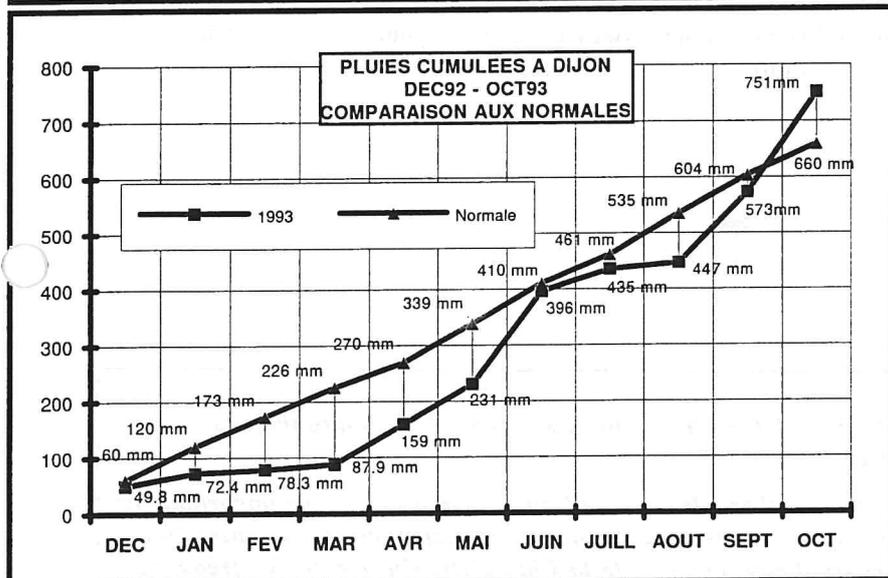
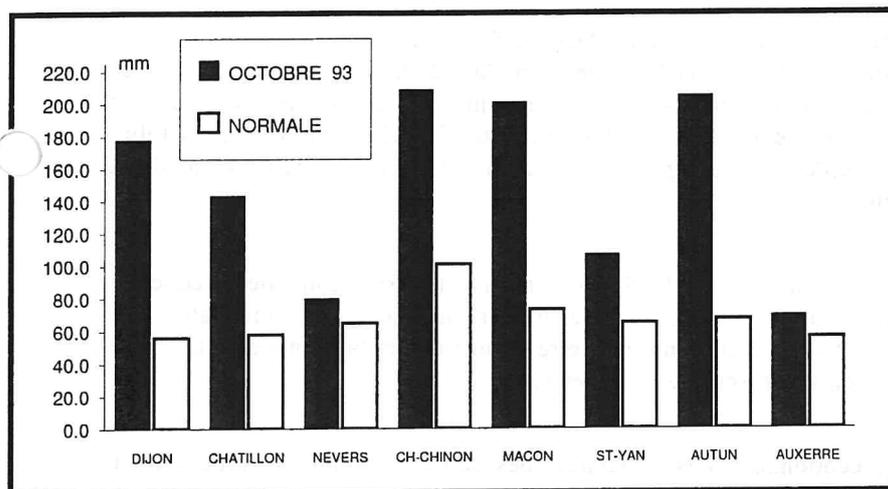
ANNEXES GRAPHIQUES	p	11
---------------------------	----------	-----------

PRECIPITATIONS

communiquées par les Centres Départementaux de Météo-France



STATIONS	DP	OCTOBRE 1993					
		D1	D2	D3	TOTAL	NORMALE	ECART %
DIJON	21	99.7	74.6	3.8	178.1	56.0mm	+218%
CHATILLON	21	93.8	44.4	5.4	143.6	58.0mm	+148%
NEVERS	58	54.0	23.0	3.0	80.0	65.0mm	+23%
CH-CHINON	58	107.0	93.0	9.0	209.0	101.0mm	+107%
MACON	71	143.4	52.2	5.4	201.0	73.0mm	+175%
ST-YAN	71	50.2	52.8	4.0	107.0	65.0mm	+65%
AUTUN	71	108.0	89.8	7.4	205.2	67.0mm	+206%
AUXERRE	89	46.2	11.0	12.4	69.6	56.0mm	+24%



Poursuivant le mois précédent, octobre 1993 a encore été excédentaire. Cependant, l'impression d'abondance pluviométrique doit être tempérée par:

- des excédents pluviométriques hétérogènes sur la région. Il semble que le sud et l'est de la Bourgogne ait bénéficié de très abondantes précipitations, alors que l'Ouest et le nord n'ont connu que des excédents plus modestes.

- une troisième décade particulièrement sèche, prolongeant ainsi la logique du «tout ou rien», qui a caractérisé la pluviométrie de l'année 1993.

Après un mois de septembre tout à fait exceptionnel en Bourgogne, le mois d'octobre 1993 a encore été nettement excédentaire.

Toutefois, cet excédent n'est plus généralisé à l'ensemble de la région. Si des postes sont encore très largement excédentaires (Dijon, Autun, Mâcon) d'autres ne le sont que modestement (Nevers, Auxerre). **A Dijon les précipitations d'octobre 1993 constituent le record de ce mois depuis 1952** (142 mm en octobre 1952, précédent record). **Il semble donc que ce soit la partie est de la région** (à l'est et au sud du Morvan) qui ait subi la plus forte pluviométrie. L'autre partie a connu des excédents pluviométriques moins marqués (départements de l'Yonne et de la Nièvre).

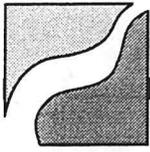
Ce sont surtout les deux premières décades qui ont été les plus arrosées, poursuivant ainsi le mois de septembre. La première décade a été particulièrement pluvieuse, puisqu'à elle seule, elle représente 30 à 50 % des précipitations du mois.

Du 10 septembre au 10 octobre il est tombé plus de 200 mm sur une grande partie de la région. Seuls les postes de St Yan (71) et de Nevers sont inférieurs à 200 mm (respectivement 184 et 195 mm). Ces précipitations sont exceptionnellement élevées.

Il faut cependant noter la faiblesse des précipitations sur la troisième décade d'octobre. Elles dénotent après les abondantes précipitations précédentes, montrant, s'il le fallait, qu'un retour à la normale demeure réaliste.

Depuis le 1^{er} avril 1993, il est tombé 663 mm de pluie à Dijon, alors que la normale cumulée d'avril à octobre est de 428 mm (excédent de 55% sur 7 mois).

Sur le graphique des pluies cumulées, on constate que la courbe de 1993 repasse au dessus de la courbe des normales cumulées. L'excédent calculé depuis le 1^{er} décembre 1992 n'est toutefois pas très important (14 % d'excédent sur cette période).



Après la nette amélioration de la fin septembre, les débits des cours d'eau ont connu partout, de très fortes augmentations courant octobre. Les maxima ont été observés aux alentours du 14 octobre.

L'absence de précipitations au cours de la troisième décennie s'est vite fait ressentir. Au cours de la seconde quinzaine, les débits ont rapidement diminué. A la fin du mois, les valeurs enregistrées restaient cependant encore élevées pour une fin octobre (valeurs supérieures aux médianes).

Le mois d'octobre 1993 a surtout été caractérisé par des crues, consécutives aux abondantes précipitations venant du sud par le couloir rhodanien.

Ce sont surtout les cours d'eau du sud et de l'est de la région (Arroux, Seille, Grosne en Saône et Loire, Dheune, Vouge, Ouche, et dans une moindre mesure Tille et Vingeanne en Côte d'Or) qui ont connu les crues les plus importantes. Sur ces cours d'eau les durées de retour des crues étaient supérieures à 10 ans (crues de fréquence décennale voire plus rare). Sur la Grosne à Cluny le débit de pointe (77 m³/s) atteint le 14 octobre avait une durée de retour de 34 ans. Sur la Seille, à St Usuge la pointe de crue (210 m³/s) était voisine de la fréquence vicennale (durée de retour 19 ans).

Avec 845 m³/s à Le Chatelet en Côte d'Or, la crue de la Saône n'a pas été exceptionnelle (fréquence biennale). Celle du Doubs à Neublans non plus (930 m³/s, crue légèrement inférieure à la biennale). Par contre, la fréquence de la crue de la Saône à Mâcon était comprise entre la biennale et la quinquennale (1990 m³/s à Mâcon), à cause des apports des affluents (Grosne, Seille, Dheune ...).

Ailleurs les débits atteints n'étaient pas exceptionnels. Les fréquences des débits de pointe de crue étaient voisines des biennales sur la Seine à Nod/Seine en Côte d'Or et à Plaines St Lange à la sortie du département. Sur les cours d'eau de l'Ouest de la région (Ouanne, Tholon, Beuvron, Saucy pour le bassin de la Seine, Ixere, Alène, Nohain et Nièvre pour celui de la Loire) on peut à peine parler de crues (crues annuelles).



Traduisant l'hétérogénéité pluviométrique précédemment décrite, les cours d'eau bourguignons se sont comportés de deux façons bien différentes en octobre 1993.

- à l'est d'une ligne Château-Chinon - Montbard, les cours d'eau ont connu une crue importante en octobre. Allant en décroissant du sud au nord, les durées de retour observées étaient comprises entre 40 ans sur la Grosne à Cluny et 5 ans sur les cours d'eau du nord de la Côte d'Or. On a noté des fréquences vicennales sur la Seille, et supérieures à la décennale sur l'Ouche et l'Arroux notamment. Des inondations limitées se sont produites.

- à l'ouest de cette ligne, les crues ont été beaucoup moins importantes, proches de la fréquence biennale, voire annuelle (crues se produisant en moyenne 100 fois en un siècle).

A la fin octobre, les débits des cours d'eau étaient redescendus à des valeurs plus acceptables pour la saison: situation normale pour une fin octobre.

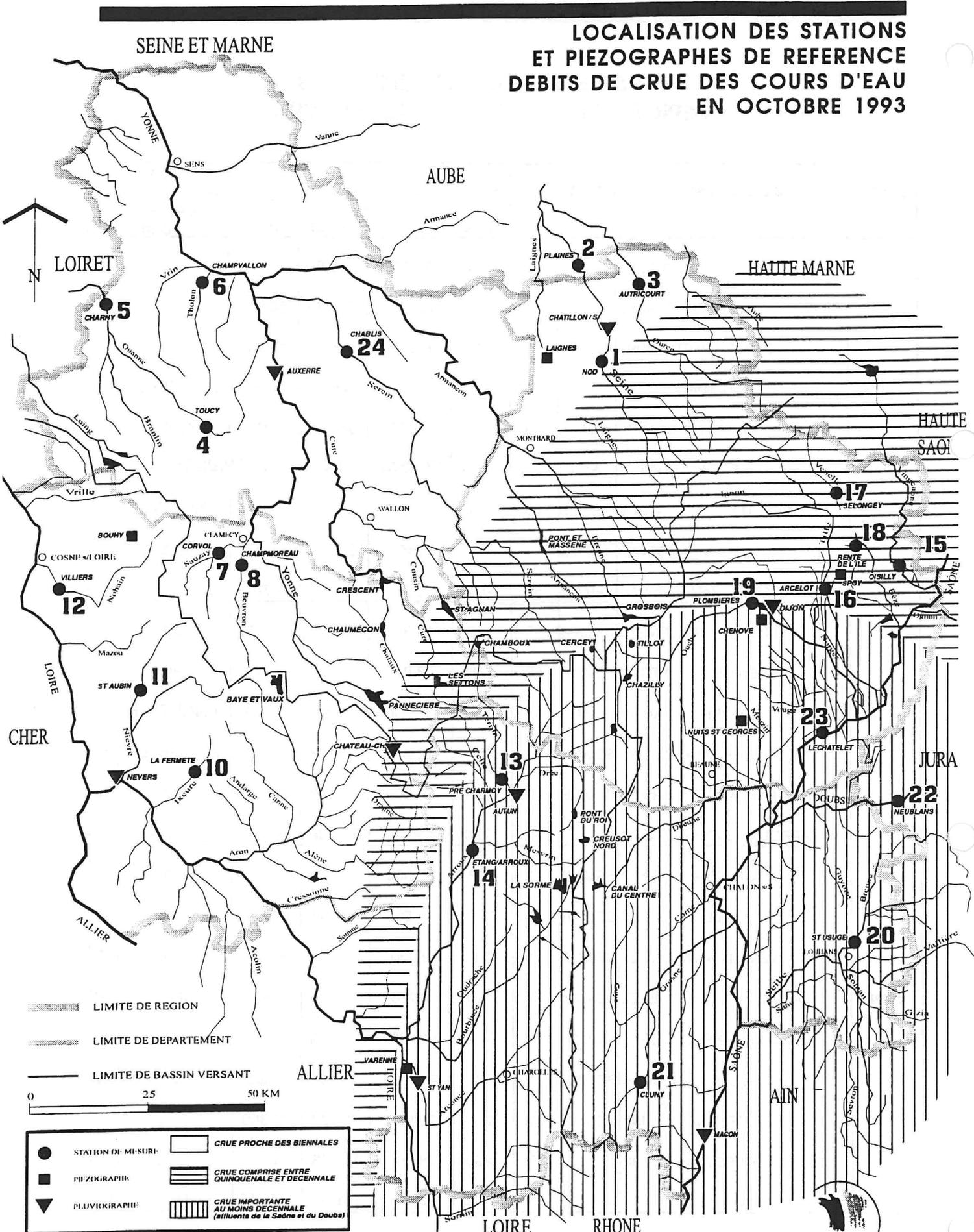
DEBITS DES COURS D'EAU

DEBITS DE CRUE DES COURS D'EAU PERIODE DU 1er AU 31 OCTOBRE 1993

BASSIN	COURS D'EAU et STATIONS	GEST.	DEP.	BV en KM2	MAXI	CONNU	MAXI D'OCTOBRE 1993		N°
					M3/S	ANNEE	M3/S	DUREE DE RETOUR	
SEINE	SEINE A NOD/SEINE	SEMA.B	21	371	52.000	Fév.84	36.750	3ans	1
	SEINE A PLAINES	SEMA.B	10	704	107.000	Fév.80	56.000	2ans	2
	OURCE A AUTRICOURT	SEMA.B	21	548	64.000	Déc.82	40.300	2ans	3
	OUANNE A TOUCY	SEMA.B	89	153	40.000	Jan.82	3.730	ANNUELLE	4
	OUANNE A CHARNY	SEMA.B	89	562	110.000	Jan.82	9.150	ANNUELLE	5
	SEREIN A CHABLIS	SHC P	89	1120	DONNEES NON DISPONIBLES				24
	THOLON A CHAMPVALLON	SEMA.B	89	131	24.000	Jan.82	0.950	ANNUELLE	6
	SAUZAY A CORVOL	SEMA.B	58	81	7.450	Déc.81	1.215	ANNUELLE	7
BEUVRON A CHAMPMOREAU	SEMA.B	58	264	38.500	Jui.81	7.700	ANNUELLE	8	
LOIRE	IXEURE A LA FERMETE	SEMA.B	58	115	21.300	Mar.88	12.500	2ans	9
	ALENE A CERCY LA TOUR	SEMA.B	58	338	78.000	Déc.82	47.500	2ans	10
	NIEVRE A ST AUBIN	SEMA.B	58	192	27.100	Jui.81	3.700	ANNUELLE	11
	NOHAIN A VILLIERS	SEMA.B	58	473	22.200	Fév.78	3.300	ANNUELLE	12
	TERNIN A PRE-CHARMOY	SEMA.B	71	257	66.000	Fév.90	30.400	2ans	13
	ARROUX A ETANG/ARROUX	SHC O	71	1798	276.000	Fév.88	289.000	14ans	14
RHONE	VINGEANNE A OISILLY	SEMA.B	21	623	82.000	Mai.83	54.000	4ans	15
	TILLE A ARCELOT	SEMA.B	21	708	67.500	Jan.91	67.500	5ans	16
	VENELLE A SELONGEY	SEMA.B	21	54	9.050	Fév.80	8.150	6ans	17
	PANNECUL A NOIRON/BEZE	SEMA.B	21	11.5	3.190	Mai.83	2.000	3ans	18
	OUCHE A PLOMBIERES	SHC D	21	655	152.000	Nov.68	105.000	11ans	19
	SEILLE A ST USUGE	SEMA.B	71	790	305.000	Mai.85	210.000	19ans	20
	GROSNE A CLUNY	SEMA.B	71	332	78.000	Mai.83	77.800	34ans	21
	DOUBS A NEUBLANS	SHC D	39	7290	1760.000	Mai.83	930.000	2ans	22
	SAÔNE A LECHATELET	SHC D	21	11700	1650.000	Mai.83	845.000	2ans	23

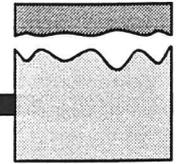
(VOIR PAGE SUIVANTE LA CARTE DE SITUATION DES STATIONS DE REFERENCE)

LOCALISATION DES STATIONS
ET PIEZOGRAPHE DE REFERENCE
DEBITS DE CRUE DES COURS D'EAU
EN OCTOBRE 1993



LES NUMEROS RENVOIENT AUX STATIONS DU TABLEAU DES QCN3

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT
DIREN-SEMA



Depuis la fin septembre, toutes les nappes suivies en continu par le SEMA ont réagi aux abondantes précipitations. C'est surtout entre le 5 et le 15 octobre que la plus nette remontée a été observée.

Dans le karst des plateaux du Chatillonnais en Côte d'Or, une remontée de plus de 8 mètres a été observée depuis le 5 septembre. Au 15 octobre les niveaux atteints dépassaient de plus d'un mètre les maxima connus à cette date.

Dans les alluvions superficielles de la Tille à Spoy, les niveaux atteignaient la profondeur de 2 mètres, soit quelques centimètres au dessus des niveaux maxima connus à cette période. Ils se stabilisaient entre le 25 octobre et le 5 novembre, et restaient à des cotes élevées pour la saison.

Dans celles du Meuzin, à Nuits-Saint-Georges, les niveaux observés le 15 octobre étaient également très hauts pour une mi octobre (au dessus de la courbe enveloppe des maxima connus).

La nappe de Dijon-Sud a elle aussi recommencé à monter. Il aura cependant fallu attendre le 15 octobre pour enregistrer une remontée significative des niveaux. A cette date ils étaient encore bien inférieurs aux profondeurs habituellement observées à cette époque de l'année (niveaux moyens).

A Bouhy, dans les calcaires du Nivernais, la remontée des niveaux a été de 80 centimètres en 1 mois.

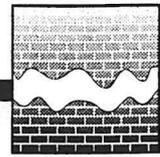
Enfin, le niveau de la nappe alluviale de la Loire à Varenne Reuillon (71) bat tous les records pour la saison (1.50 m au dessus des niveaux maximums connus au 15 octobre).



Au 15 octobre 1993, on observe une recharge généralisée des nappes en Bourgogne. Très importante sur les aquifères superficiels dépendant directement de la pluviométrie, cette remontée est également significative sur les nappes profondes à inertie très longue (retour vers les niveaux moyens).

A cette date les niveaux des aquifères superficiels atteignaient des valeurs records pour la saison .

Il convient toutefois de garder à l'esprit que cette recharge peut être suivie, dans les mois qui viennent d'une vidange tout aussi exceptionnelle si les précipitations hivernales venaient à manquer. Pour s'en convaincre il suffit de regarder l'évolution des niveaux au piézographe de Spoy qui accusent un net «essoufflement» entre le 25 octobre et le 5 novembre.



**LA DOUX DE CHÂTILLON.
RECHERCHE DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'AQUIFERE DES CALCAIRES DU
JURASSIQUE MOYEN**

Pour dénoyer la cavité qui existe à l'entrée de la Douix de Châtillon, les spéléologues de la Ligue spéléologique de Bourgogne ont procédé à un pompage qui s'est déroulé du 01/09/1993 au 05/09/1993. Nous avons profité de cette opportunité pour acquérir des caractéristiques physiques de l'aquifère karstique dont la résurgence de la Douix fait partie.

Si, à terme, on cherche à comprendre le fonctionnement de l'aquifère, la recherche de ces caractéristiques physiques est fondamentale. Celles-ci, liées aux conditions hydrauliques aux limites de l'aquifère et dans le cadre d'un domaine défini, s'insèrent dans une loi générale de l'écoulement qui permet de compartimenter l'aquifère en systèmes d'écoulement à partir desquels le comportement et le fonctionnement de l'aquifère seront étudiés.

Cadre géographique et aperçu géologique

La Douix de Châtillon est une résurgence karstique qui se situe dans la ville de Châtillon-sur-Seine (Nord du département de la Côte d'Or) qui, après un cours d'une centaine de mètres se jette dans la Seine. Géologiquement, L'exutoire est inclus dans une puissante série calcaire du Jurassique moyen.

Méthodologie

L'essai de pompage tel qu'il a été réalisé peut nous renseigner sur l'aptitude de l'aquifère à laisser passer l'eau (transmissivité). De plus, s'agissant d'un point d'exhaure de la nappe, la Douix de Châtillon est une limite à niveau d'eau constant du système karstique ($h = 220\text{m}$) et, de fait, une limite dans l'extension de la nappe des calcaires.

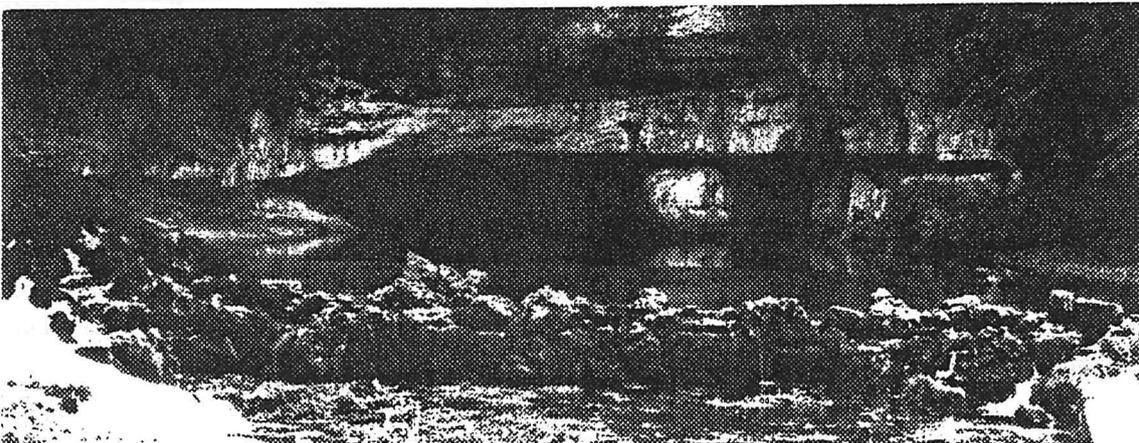
La reconnaissance des caractéristiques physiques suppose deux étapes. D'une part, on effectue une essai de puits duquel on détermine le débit critique qui est un débit maximum de pompage dans la nappe. D'autre part, on effectue un essai de nappe duquel la transmissivité est calculée.

Résultats

L'état hydrodynamique de base est le débit à la source juste avant le pompage ($Q = 0.139 \text{ m}^3/\text{s}$).

L'essai de puits fournit un débit critique de $2200 \text{ m}^3/\text{h} < Q_c < 2400 \text{ m}^3/\text{h}$. L'essai de nappe permet de calculer une transmissivité de $T = 0.11 \text{ m}^2/\text{s}$ en utilisant la courbe basée sur la remontée du niveau de l'eau. D'autres méthodes, moins précises, donnent une transmissivité qui varie entre $0.054 \text{ m}^2/\text{s} < T < 0.226 \text{ m}^2/\text{s}$. Il n'est pas raisonnable, voire impossible, de connaître le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère avec les mesures à disposition. Ces valeurs indiquent la bonne aptitude du réservoir à laisser passer l'eau et la grande capacité de cet aquifère.

La Douix de Châtillon (Nord du département de la Côte d'Or) est une résurgence d'un aquifère karstique qui intéresse l'ensemble du Jurassique moyen. Pour comprendre le fonctionnement de cet aquifère il est nécessaire de connaître ses caractéristiques physiques. L'essai de pompage effectué sur la résurgence montre la très forte transmissivité de l'aquifère à cet endroit ($T = 0.11 \text{ m}^2/\text{s}$) indiquant l'aptitude du réservoir à laisser passer l'eau. Le débit critique de $2200 \text{ m}^3/\text{h}$ environ donne un idée de la grande capacité de cet aquifère.





CONCLUSIONS

DIRECTION REGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT
BOURGOGNE
SERVICE DE L'EAU
&
ET DES MILIEUX AQUATIQUES

Poursuivant le mois de septembre, le mois d'octobre 1993 a encore été excédentaire sur le plan pluviométrique. Toutefois, ces excédents sont hétérogènes sur la région. Le sud et l'est de la Bourgogne ont bénéficié de très abondantes précipitations, alors que le nord et l'ouest n'ont connu que des excédents plus modestes.

La faiblesse des précipitations de la troisième décennie d'octobre stoppe net l'abondance pluviométrique de ces dernières semaines.

La caractéristique pluviométrique de l'année 1993 est ainsi résumée en octobre: «tout ou rien».



Les débits des cours d'eau reflètent bien l'hétérogénéité pluviométrique.

A l'est d'une ligne Château-Chinon - Montbard, les cours d'eau ont connu d'importantes crues en octobre. Allant en décroissant du sud au nord, les durées de retour de ces crues étaient comprises entre 40 ans sur la Grosne à Cluny (71) et 5 ans sur les cours d'eau du nord de la Côte d'Or. On a noté des fréquences vicennales sur la Seille, et supérieures à la décennale sur l'Ouche et l'Arroux notamment.

A l'ouest de cette ligne, les crues ont été beaucoup plus limitées, proches de la fréquence biennale, voire annuelle.

A la fin octobre, les débits des cours d'eau étaient redescendus à des valeurs proches des normales saisonnières.



Une recharge généralisée des nappes s'est produite en octobre. Très importante sur les aquifères superficiels, cette remontée est significative sur les nappes profondes, qui tendent à un retour vers des niveaux moyens.

La recharge d'octobre 1993 a donc été exceptionnelle à la fois en importance (remontée des niveaux) et en rapidité (entre le 5 et le 15 octobre essentiellement).

Cette recharge exceptionnelle peut être suivie, dans les mois qui viennent, d'une vidange rapide, si les précipitations hivernales venaient à être faibles.



Les barrages n'inspirent aucune inquiétude particulière, si ce n'est qu'ils sont bien remplis. La vidange décennale de la retenue de Pont et Massène a dû être reportée, les apports étant supérieurs au débit d'évacuation prévu.



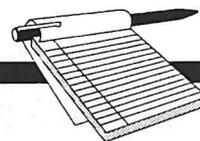
Les mois de septembre et octobre 1993, ont donc bien contribué à reconstituer les réserves en eau.

A la fin octobre; la situation hydrologique était très favorable: des débits de cours d'eau normaux pour la saison, des nappes superficielles bien remplies, des nappes profondes en voie d'amélioration.

A ce portrait favorable, il convient toutefois d'y ajouter quelques taches sombres:

- une troisième décennie d'octobre sèche,
- un net «essoufflement» dans la remontée des nappes depuis le 25 octobre,
- un risque non négligeable de vidange aussi spectaculaire que l'a été la recharge. A la

fin novembre 1992, les niveaux des nappes et les débits des cours d'eau étaient sensiblement analogues à ceux de la fin octobre 1993, ce qui n'a pas empêché une situation alarmante à la fin mars 1993.



CRUE DE L'OUCHE

Dans la mesure où nous disposons d'informations pluviométriques à intervalle horaire sur le bassin de l'Ouche (dispositif DIREN à Détain), il nous a paru intéressant de retracer le fil de la crue du 14/15 octobre 1993. L'essentiel des événements est transposable aux autres cours d'eau de la région, qui ont connu à des degrés plus ou moins forts du sud au nord des remontées pluvieuses en provenance de la méditerranée.

Il pleut en septembre, plus de deux fois la normale. Il tombe 113 mm du 1er septembre au 3 octobre, et pourtant, à Labussière sur Ouche, le débit n'augmente que de 1 à 3 m³/s : les sols ont pour l'essentiel stocké l'eau, et reconstitué leurs réserves.

Première alerte : du 4 au 7 octobre, il tombe 66 mm. Très rapidement les débits dépassent 25 m³/s et retombent. Les barrages réservoirs de Chazilly et Ponthier sont pleins, très tôt en saison.

Le 10 octobre : 16 mm et une petite remontée des eaux à 22 m³/s.

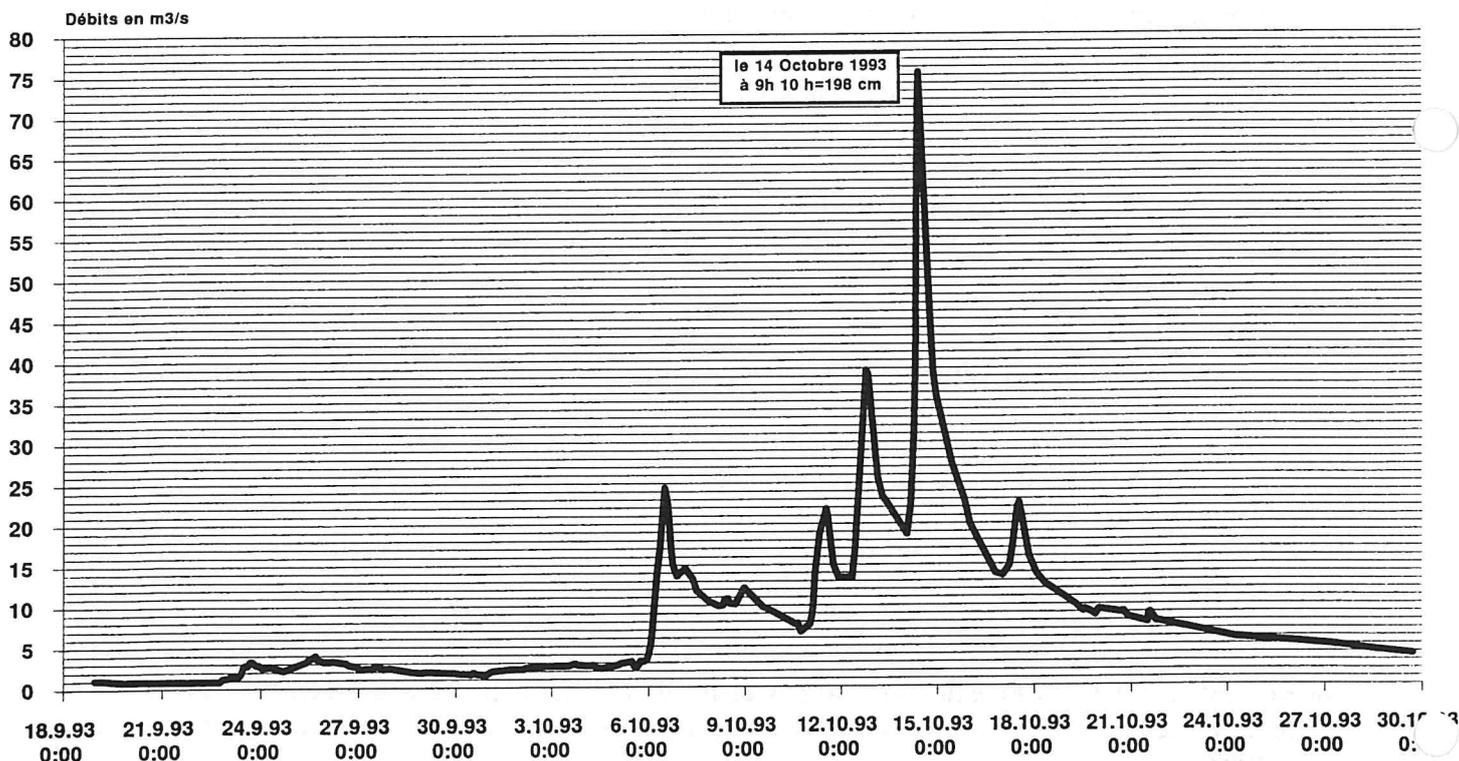
Le 12 octobre, entre 4 et 10 heures du matin, il tombe 23 mm, avec une rivière encore haute : le débit observé à Labussière atteint 40 m³/s, l'alerte est déclenchée. La situation devient tendue car les hauteurs à Dijon deviennent élevées : le débit estimé est supérieur à 60 m³/s à Plombières.

Mais la nuit du 13 au 14, survient l'événement critique. Il tombe 7 mm de 18 à 23 heures, puis 22 mm de 23 à 2 heures du matin, puis 4 mm pendant les deux heures suivantes (33 mm au total, mais après combien d'autres !). Sur un sol saturé, l'eau ruisselle en totalité, que ce soit en zone d'herbage ou de culture.

A 9 heures du matin, le 14, la cote à l'échelle à Labussière est de 1,98 m, pour un débit estimé de 60 m³/s. A 14 heures, une mesure sur place donne 67 m³/s pour 1,93 m. La Préfecture se voit préciser avant 15 heures l'importance de la crue : **supérieure à celle d'avril 1986**, sa rareté **décennale**, le débit à Plombière : 100 à 105 m³/s entre minuit et 4 heures. La pointe de crue sur le Suzon se produira simultanément, avec un débit maximal à l'amont de Dijon d'environ 15 m³/s.

Quelques chiffres : en 36 heures du 14 octobre au 15 octobre midi, près de 6 millions de m³ sont passés à Labussière.

- des barrages navigation aussi pleins après la crue qu'avant : il n'y a pas eu de lachure.
- une crue, parce qu'il a beaucoup plu.
- octobre 1993, crue décennale



ANNEXES GRAPHIQUES

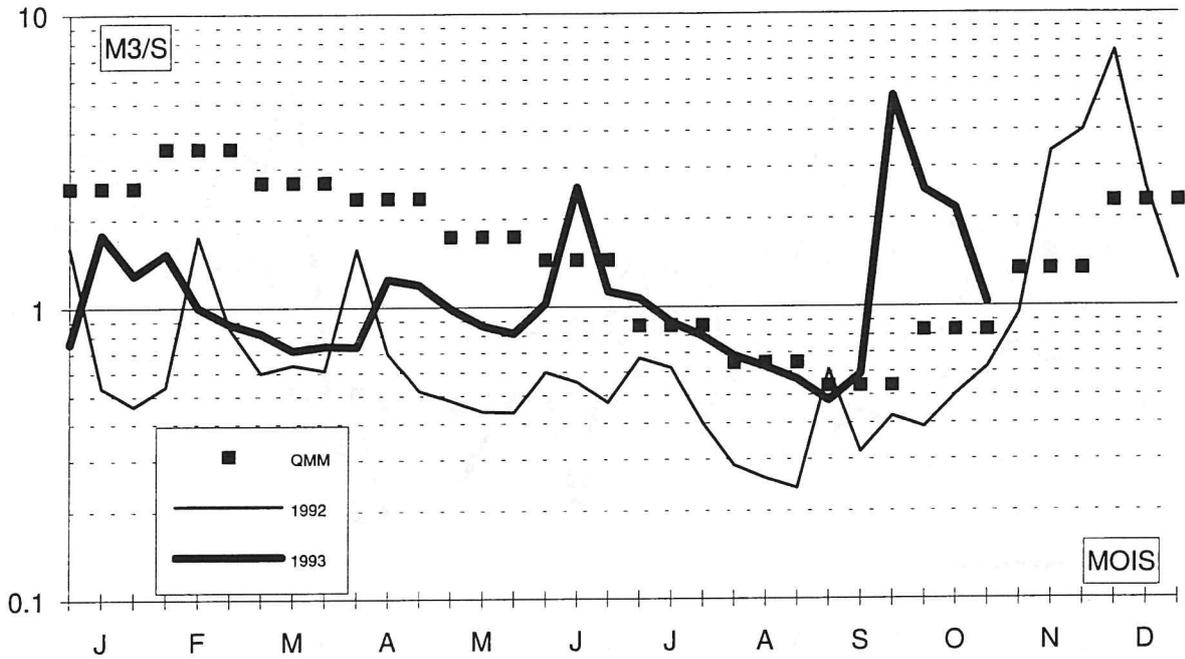




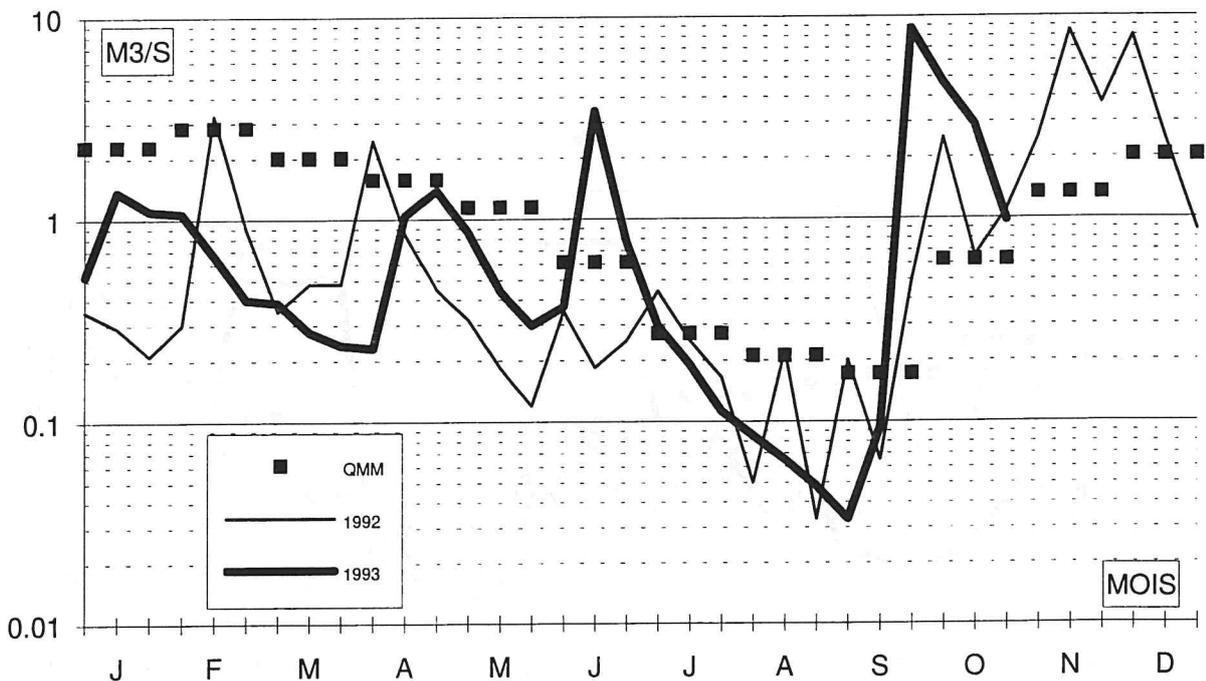
DEBITS DES COURS D'EAU

DEBITS LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993

BASSIN DE LA LOIRE



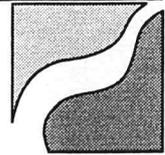
LA NIEVRE A ST-AUBIN



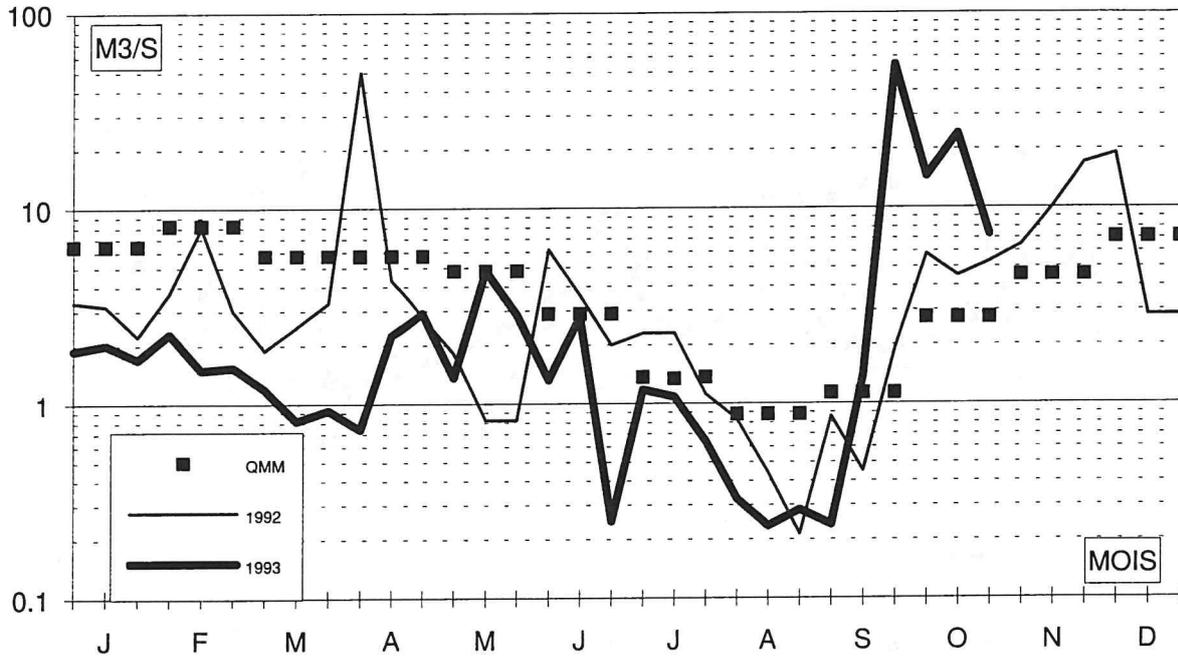
L'IXEURE A LA FERMETÉ



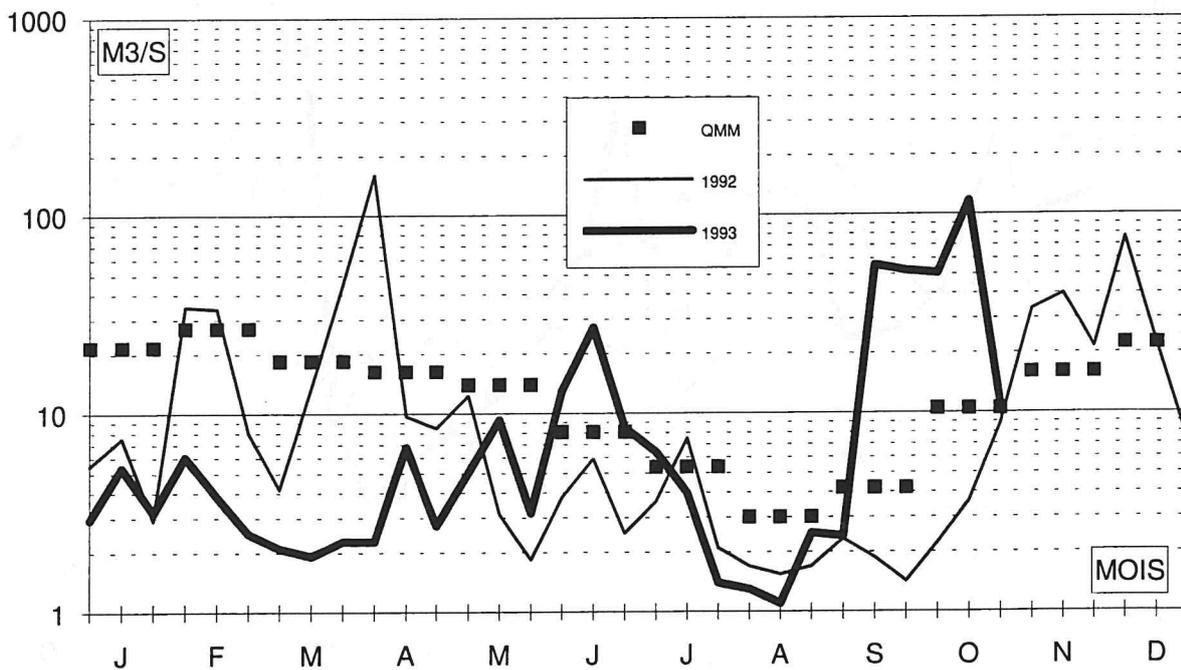
DEBITS LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS
COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993



BASSIN DE LA SAÔNE



LA GROSNE A CLUNY



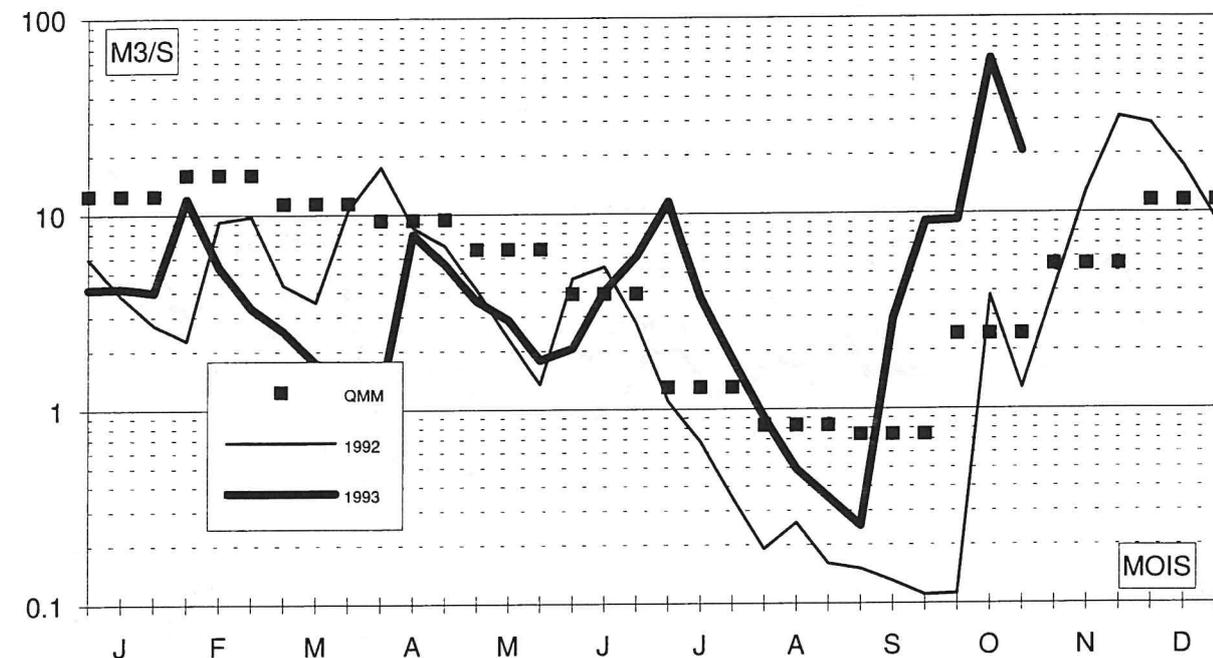
LA SEILLE A ST-USUGE



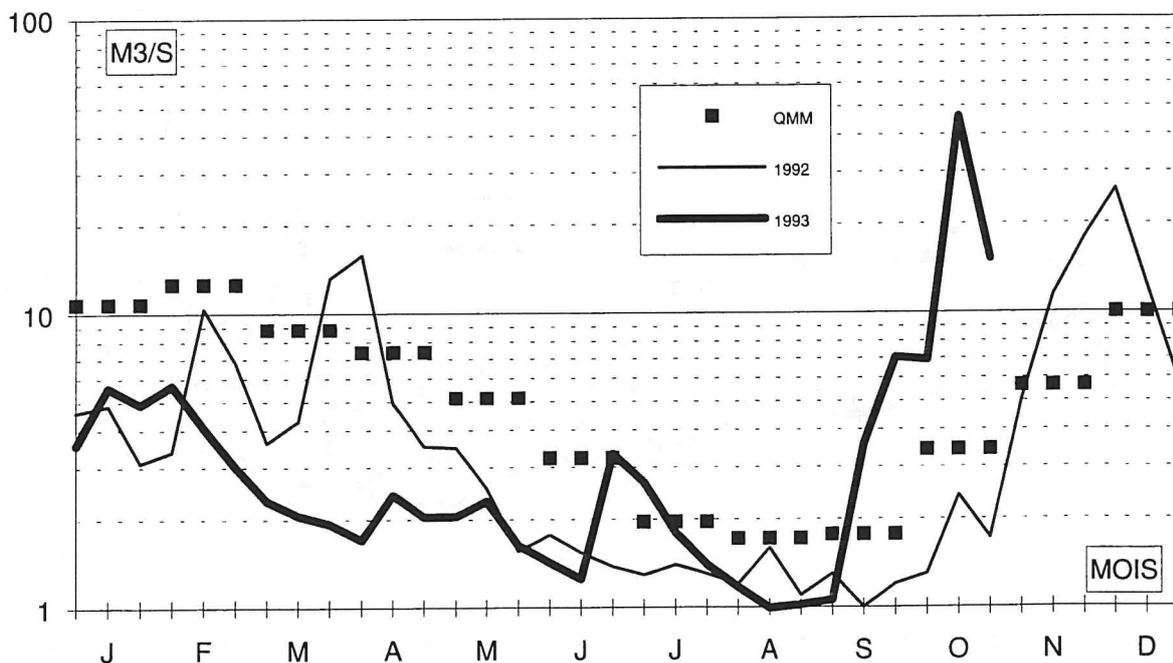
DEBITS DES COURS D'EAU

DEBITS LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS
COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993

BASSIN DE LA SAÔNE



LA TILLE A ARCELOT



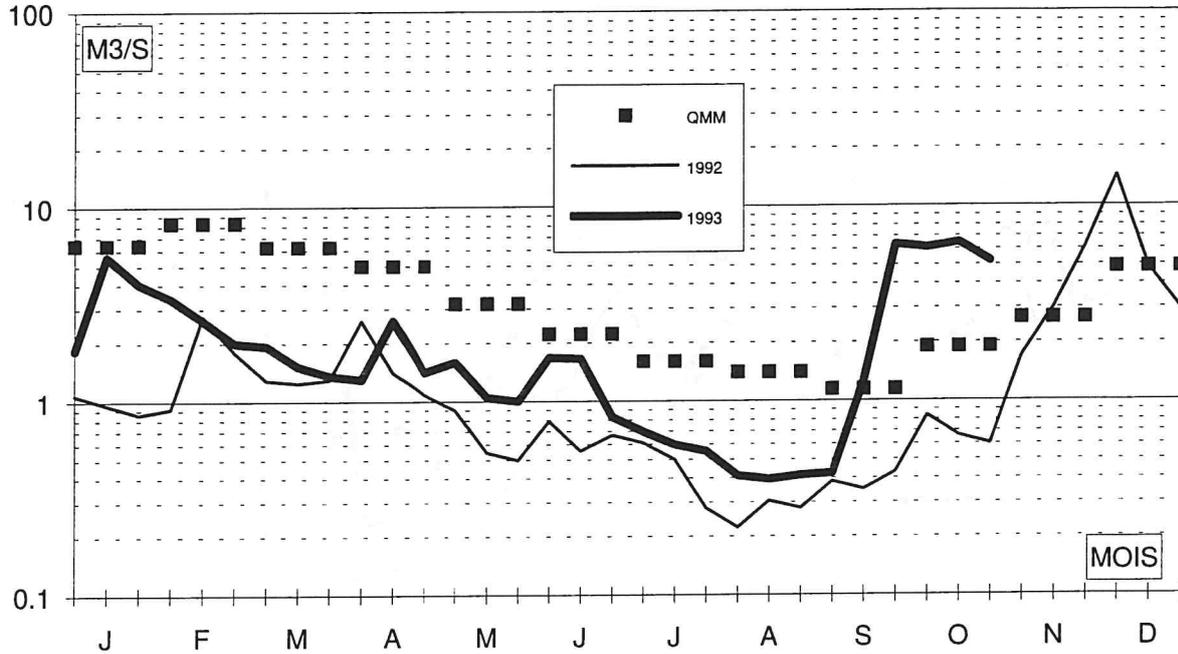
LA VINGEANNE A OISILLY



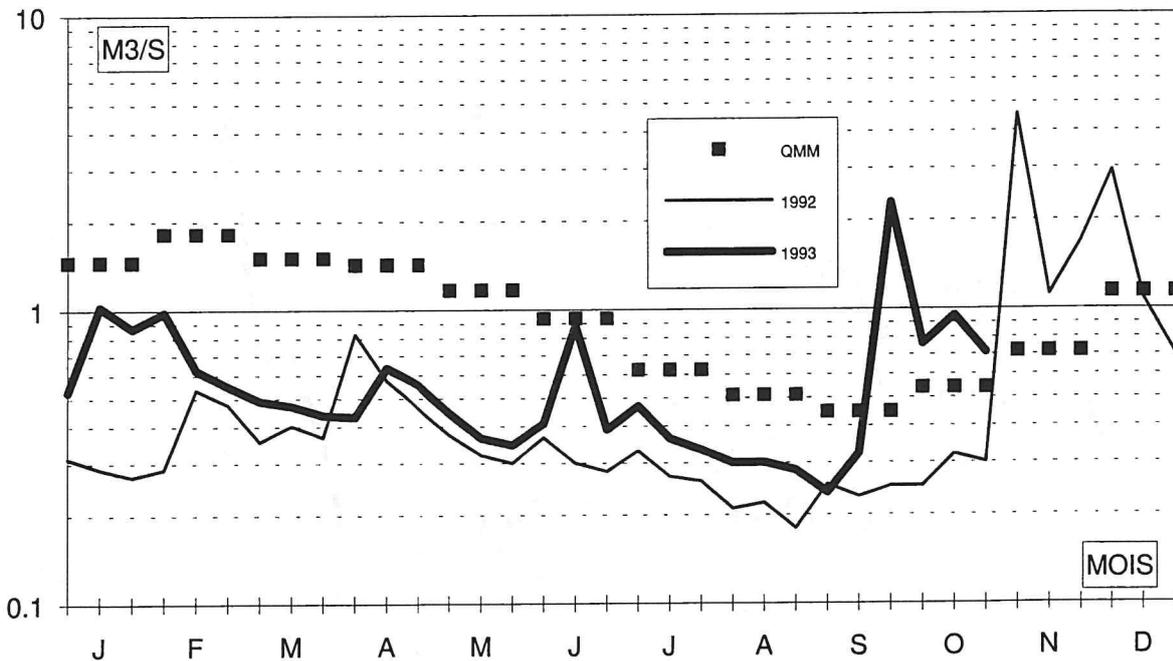
DEBITS DES COURS D'EAU

DEBITS LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993

BASSIN DE LA SEINE



L'OUANNE A CHARNY



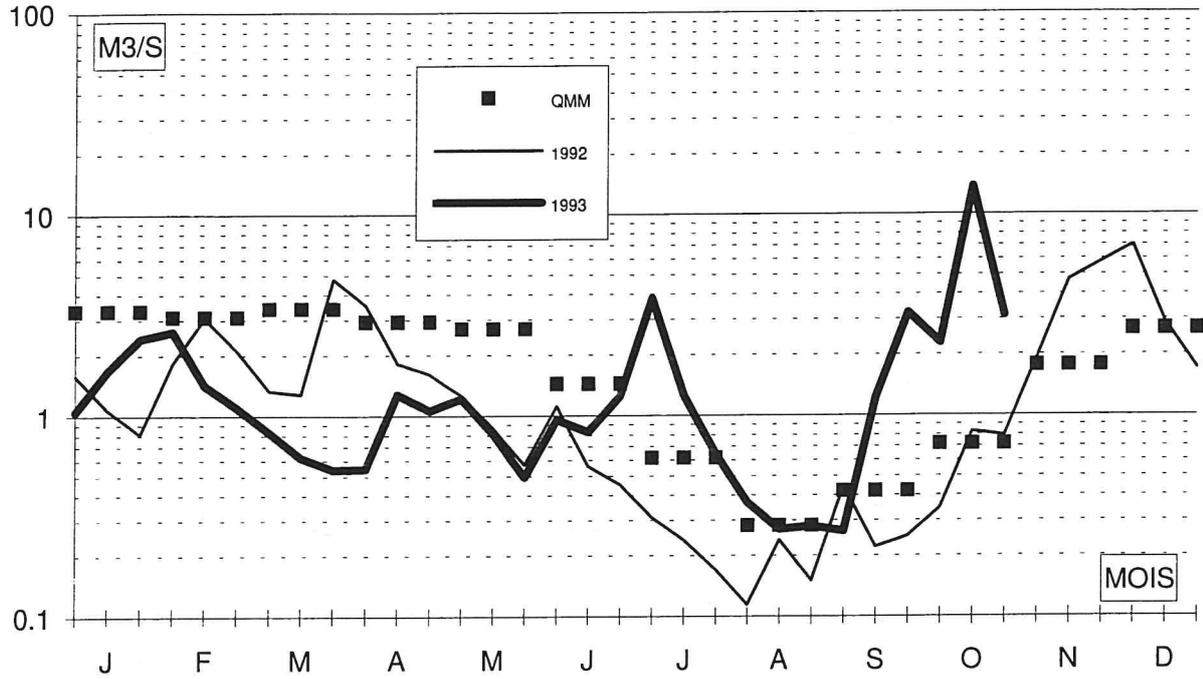
LE SAUZAY A CORVOL



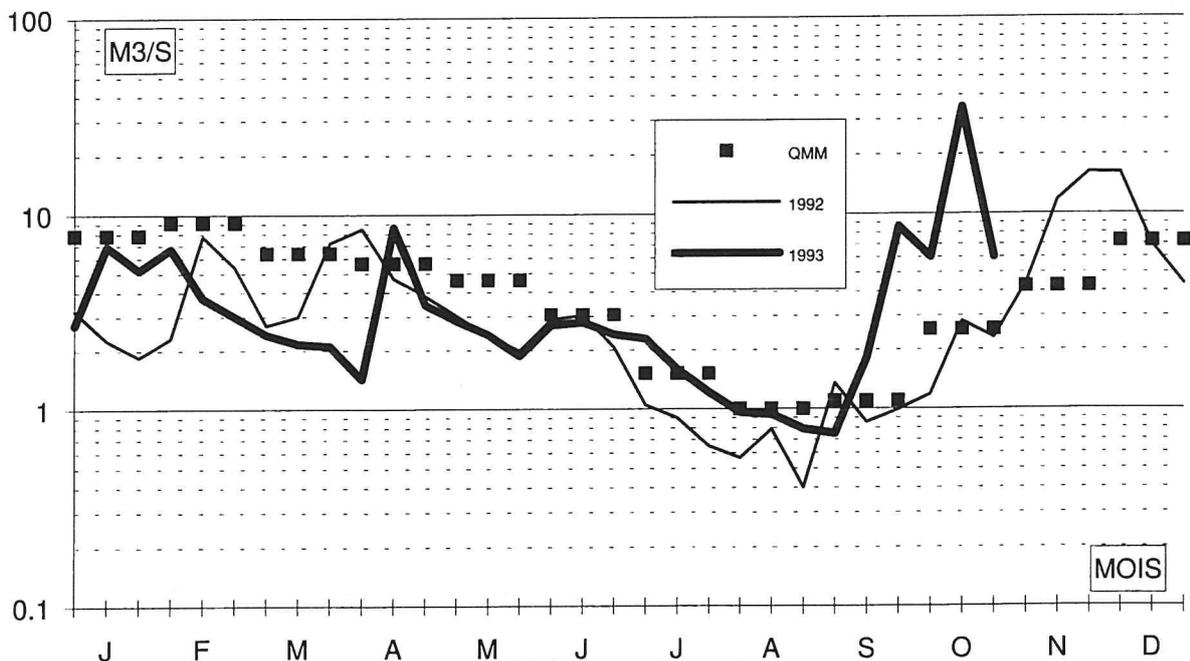
DEBITS DES COURS D'EAU

DEBITS LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993

BASSIN DE LA SEINE



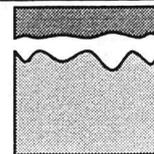
L'OURCE A FROIDVENT



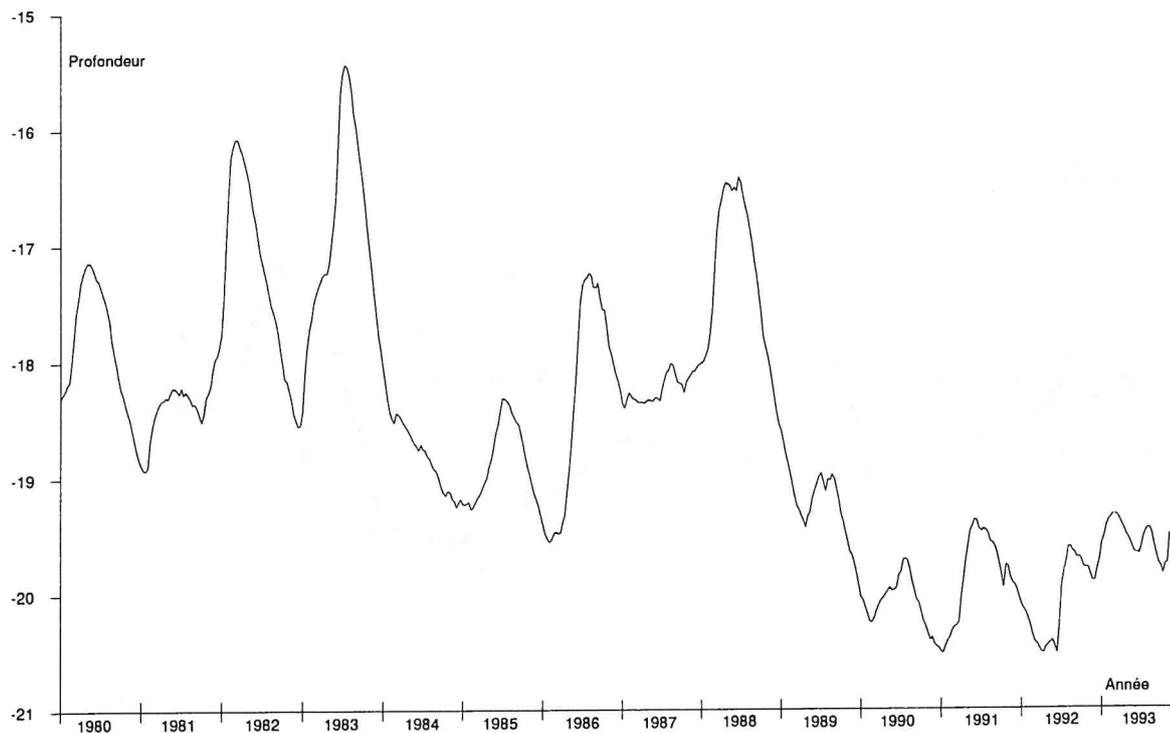
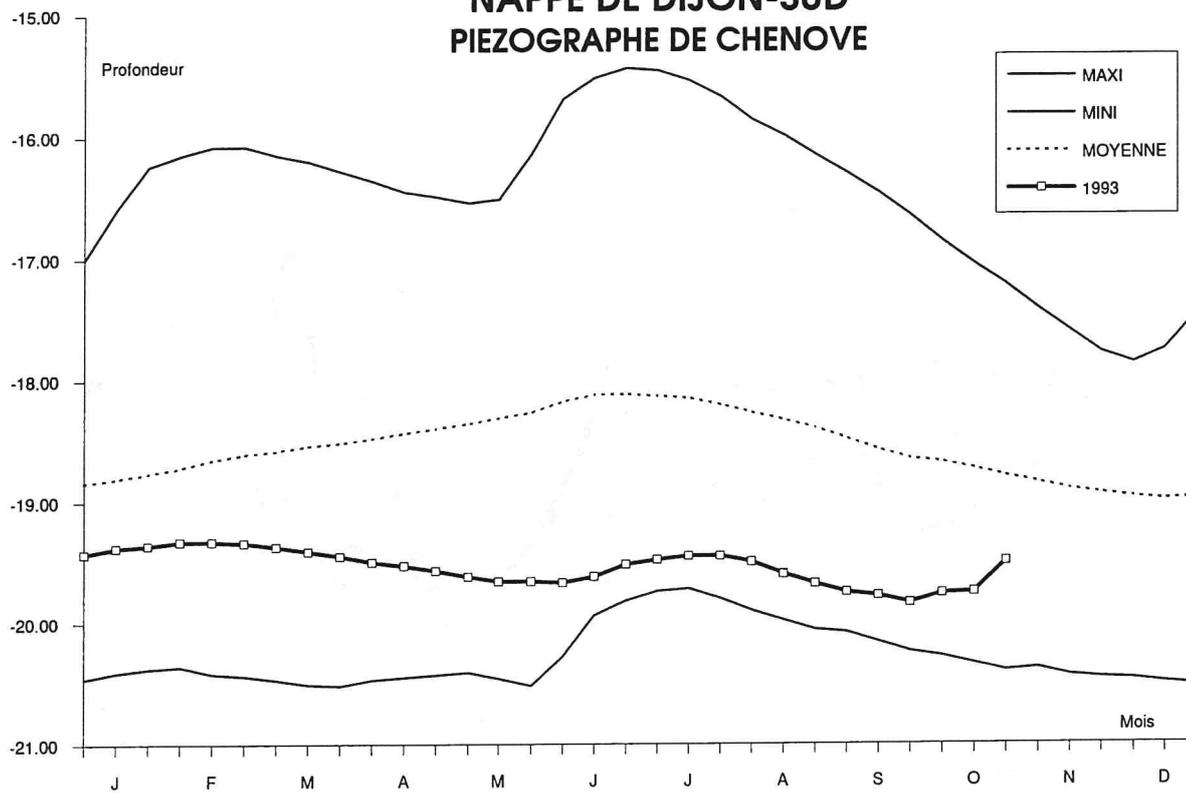
LA SEINE A NOD SUR SEINE

NIVEAU DES NAPPES

NIVEAUX LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS
COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993



AQUIFERE PROFOND NAPPE DE DIJON-SUD PIEZOGAPHE DE CHENOVE

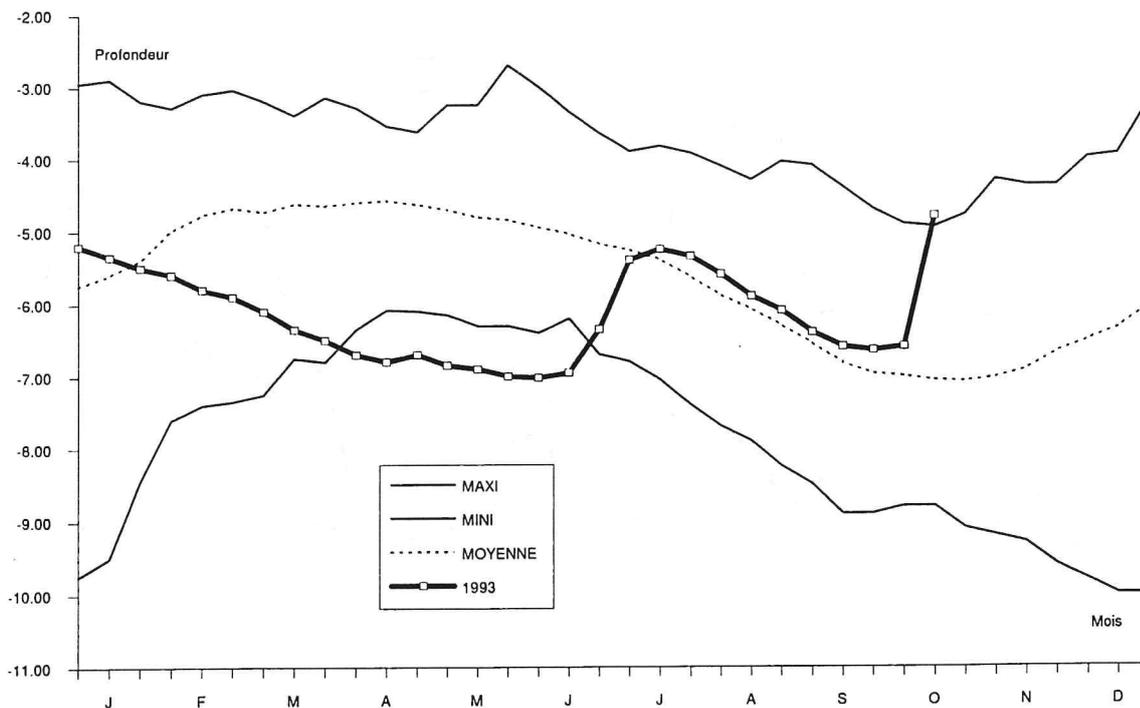
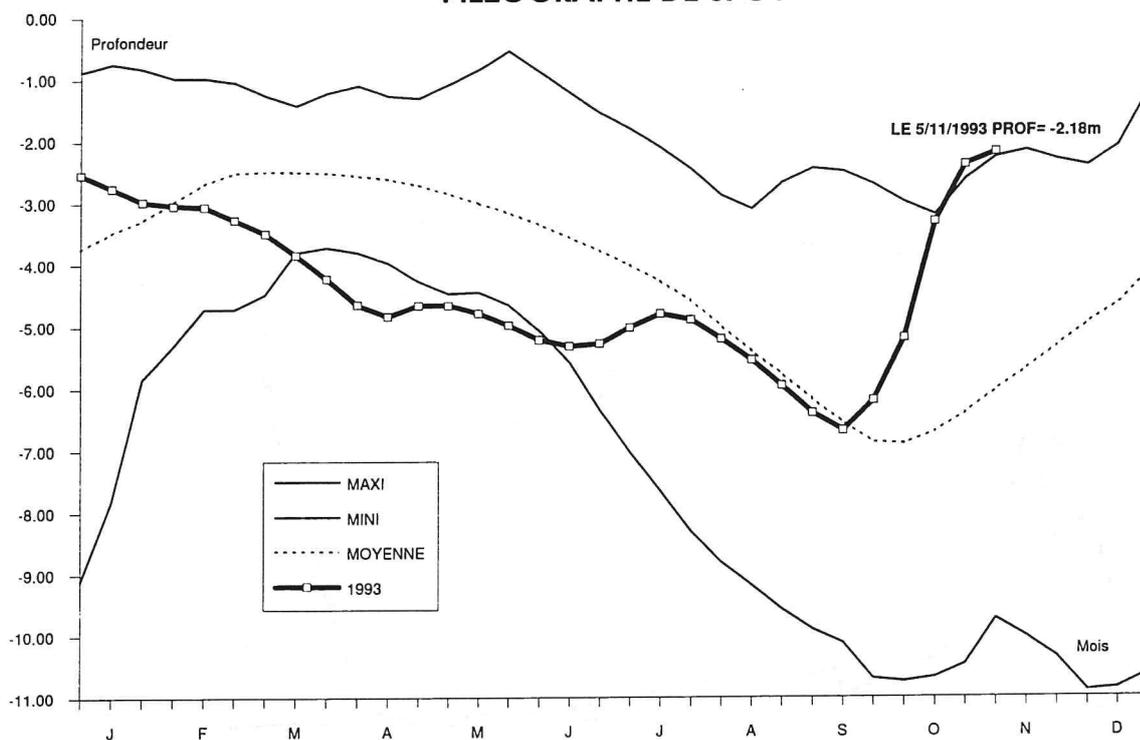


PIEZOGAPHE DE CHENOVE

NIVEAU DES NAPPES

NIVEAUX LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS
COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993

AQUIFERES SUPERFICIELS PIEZOGRAPHE DE SPOY

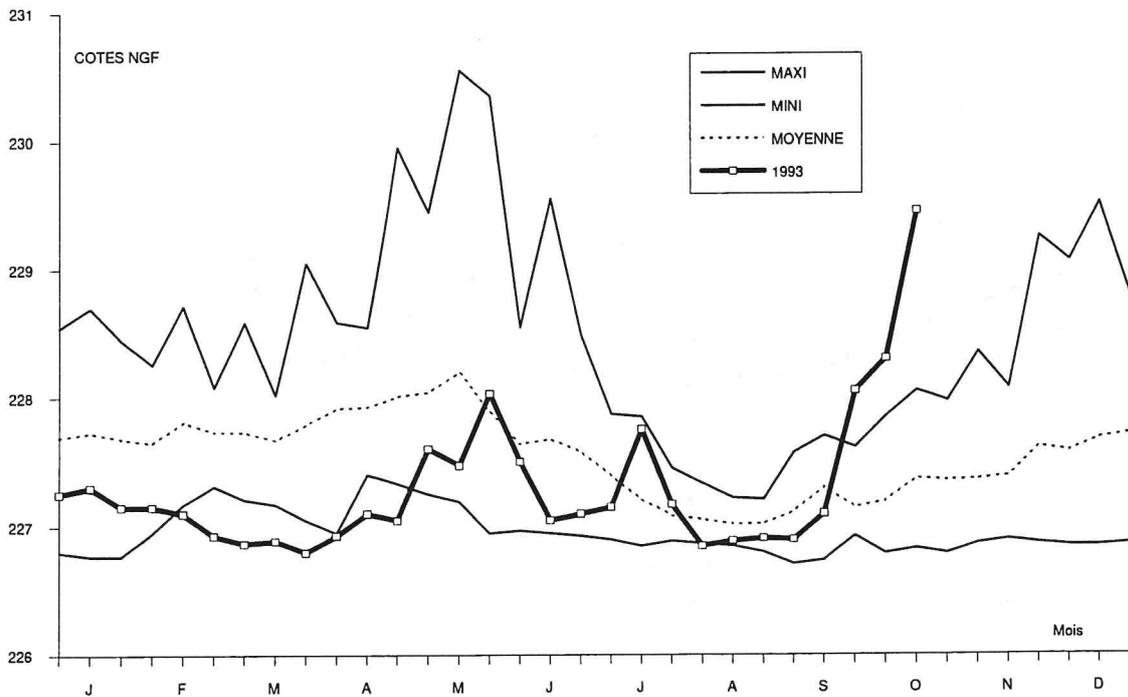
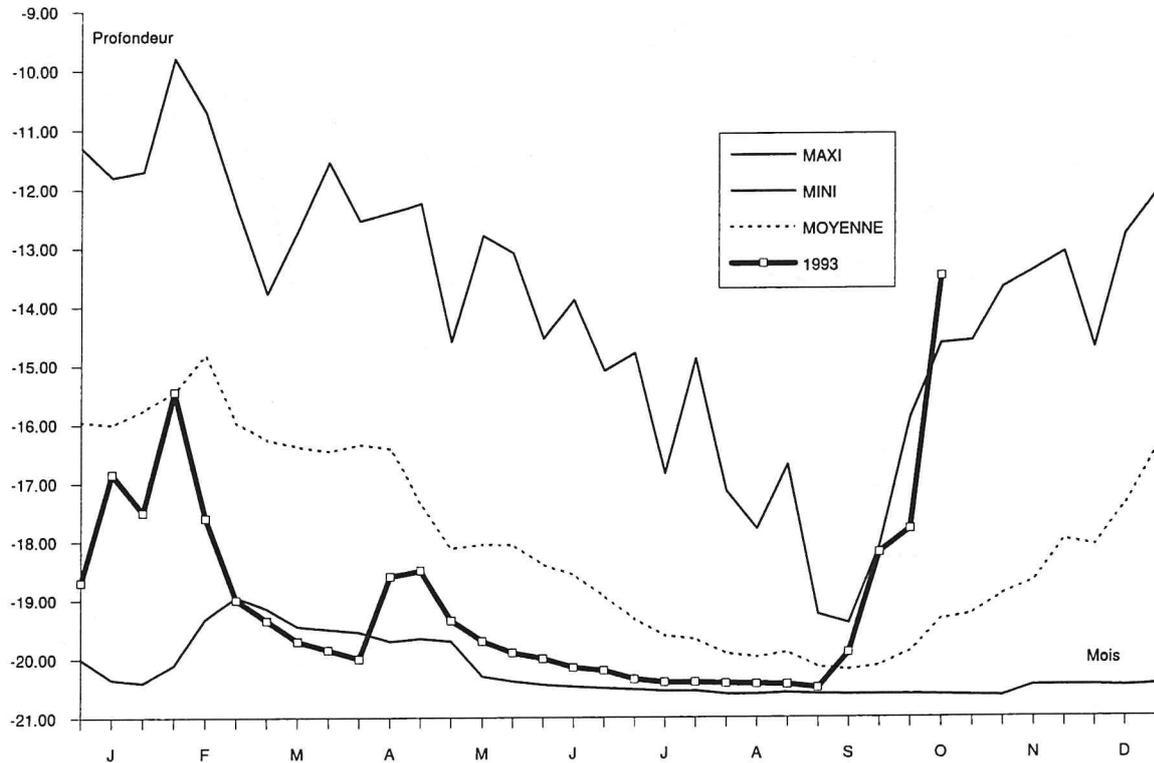


PIEZOGRAPHE DE NUITS-ST-GEORGES

NIVEAU DES NAPPES

NIVEAUX LES 5, 15 ET 25 DE CHAQUE MOIS COMPARAISON DES VALEURS DE L'ANNEE 1993

AQUIFERE KARSTIQUE PIEZOGAPHE DE LAIGNES



NAPPE ALLUVIALE DE LA LOIRE PIEZOGAPHE DE VARENNE