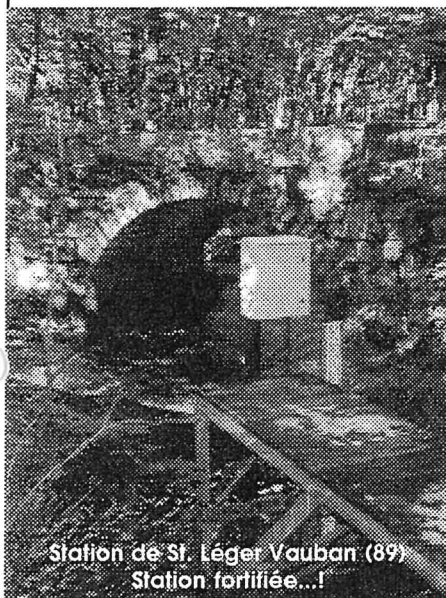


Sommaire

PRECIPITATIONS	p 2
DEBITS DES COURS D'EAU	p 3
LES AQUIFERES	p 5
ETAT DES BARRAGES	p 6
QUALITE DES COURS D'EAU	p 7
CONCLUSIONS	p 8
LES INDICATEURS	p 8



Station de St. Léger Vauban (89)
Station fortifiée...!

DIRECTION REGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT DE
BOURGOGNE

SERVICE DE L'EAU
& DES MILIEUX AQUATIQUES

10 Boulevard Carnot 21000 Dijon
Tél: 03 80 68 02 30 - Fax 03.80 68 02 40

CONCEPTION ET REALISATION
D. DENNINGER - M. POINSOT

Reproduction autorisée sous réserve d'en
mentionner la source

Sébastien Le Prestre

Né à Bussière en mai 1633, mort à Paris le 30 mars 1707, est l'un des Bourguignons les plus connus ... Maréchal de France, Contrôleur général des fortifications marquis de Vauban .

C'est probablement à son enfance entre les ruisselets de la vallée du Cousin que Vauban doit son intérêt pour l'utilisation de l'eau. Nous l'imaginons fort bien présent à la vidange d'un des étangs de la Romanée, en train d'examiner le mécanisme des vannes, de contrôler la digue et partant avec quelques camarades édifier, à l'aide de gros blocs, un barrage improvisé.

Cette passion de l'eau n'est pas l'aspect le mieux connu de la personnalité de Vauban et pourtant...

L'eau et la guerre

Vauban est tout à fait convaincu de l'intérêt de l'eau pour retarder l'attaque ennemie. D'ailleurs, dans le seul siège qu'il eût à soutenir à Oudenarde en août 1674, il noie les alentours de la place avec les eaux de l'Escaut. La coordination de cette manoeuvre avec la gestion des eaux de Tournai est efficace. L'attaque est ralentie et quand l'armée de Condé s'approche, le siège est levé.

Il n'hésite donc pas à utiliser des canaux de dérivation pour compléter le dispositif de défense. Et quand un site est aussi ingrat que celui de la forteresse de Lille dans les terres marécageuses du bord de la Dheule, sa maîtrise de l'assainissement lui permet de construire la « plus belle place forte au monde ».

Ingénieur, il se passionne pour les ouvrages de gestion de l'eau, faisant établir les plans et surveillant les travaux de vannes, écluses, ponts...

La navigation

Voilà bien un sujet qui passionne Vauban. On lui doit une réflexion sur les rivières aménageables en vue de la navigation afin de faciliter les échanges. Au cours de ses innombrables périples à travers la France, et avec son expérience des Flandres, il a su percevoir l'intérêt majeur pour le pays de ce mode de

transport. Mais sa réflexion n'est pas toujours réaliste. S'il imagine le tracé du canal du Centre, les liaisons entre Loire et Seine, il n'envisage pas le canal de Bourgogne mais entame avec les échevins d'Avallon des discussions pour rendre le Cousin navigable par de larges barques...

Ce qui est beaucoup moins connu est sa contribution au canal des Deux Mers. Achievé en 1681, le canal présente très vite des défauts, avec des dépôts de graviers importants qui gênent la navigation. Vauban fera trois visites d'inspection, en 1684, 86 et 88. Son rapport de 50 feuilles est éloquent : « Le canal de jonction des mers est sans contredit le plus beau et le plus noble ouvrage de cette espèce qui ait été entrepris de nos jours ». Il estime que les défauts ne sont pas à imputer à son promoteur, Pierre Paul Riquet. Il préconise la réalisation de siphons sous le canal et de ponts canaux au dessus des rivières importantes pour éviter que tous les affluents ne traversent l'ouvrage et y déposent leurs alluvions. Il fait améliorer les talus, les déversoirs de décharge et demande un nouveau barrage pour améliorer l'alimentation en eau.

L'alimentation en eau potable

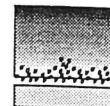
La disposition d'eau potable de qualité est un impératif pour soutenir un siège. Vauban insiste sur ce point.

Les réservoirs doivent permettre une bonne conservation de l'eau. « Il faut piquer les parements des citernes afin qu'ils prennent mieux l'enduit; les enduire après de cinq à six couches de ciment composé de deux tiers de poussière de tuile, la plus cuite, bien pulvérisée et passée au tamis fin, longtemps battue et détrempée avec un tiers ou deux cinquièmes de chaux vive détrempée en huile de lin au lieu d'eau. »

L'eau pluviale des toits, « empuantée par toutes les ordures de chauve-souris, de hiboux, de chats, de rats et souris morts et mille autres vilénies et d'insectes se purifie en filtrant à travers le sable des citerneaux d'où elle sort claire comme de l'eau de roche ».

PRECIPITATIONS

communiquées par les Centres Départementaux de Météo-France



STATIONS	DP	JUILLET 1997					
		D1	D2	D3	TOTAL	NORMALE	ECART %
DIJON	21	8.2	75.0	25.0	108.2	51.0mm	+112%
CHATILLON	21	16.4	63.4	11.2	91.0	57.5mm	+58%
NEVERS	58	20.8	18.6	16.8	56.2	54.0mm	+4%
CH-CHINON	58	40.8	17.4	40.4	98.6	73.0mm	+35%
MACON	71	9.0	11.4	5.6	26.0	59.0mm	-56%
ST-YAN	71	30.8	6.4	6.0	43.2	54.0mm	-20%
AUTUN	71	16.4	16.0	11.2	43.6	52.0mm	-16%
AUXERRE	89	20.4	6.8	9.2	36.4	50.0mm	-27%

Pendant l'été...les orages continuent

Ce n'est que là où les orages se sont produits, que l'on enregistre des excédents pluviométriques en juillet. Ailleurs c'est plutôt le régime sec.

La répartition dans le temps est très aléatoire, comme les orages...

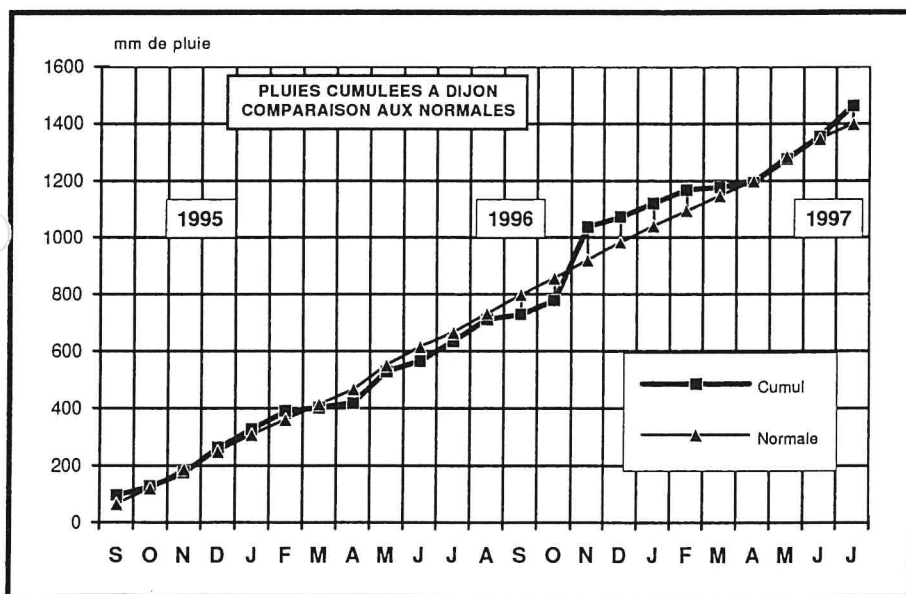
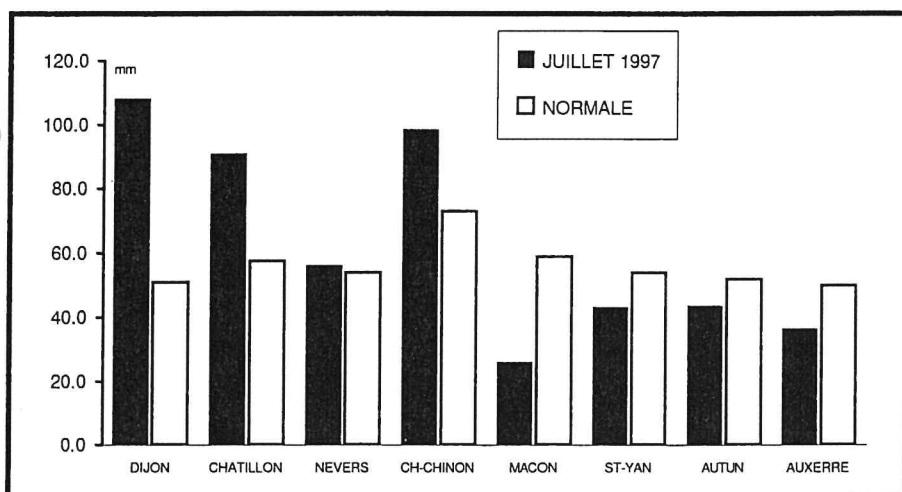
Celle dans l'espace l'est tout autant. Le Nord de la Côte d'Or a bénéficié des précipitations orageuses des 13 et 14 juillet derniers. Ainsi, Dijon a reçu deux fois plus d'eau en juillet 1997 qu'au cours d'un mois de juillet normal...Il faut dire que sur les 108 mm de pluie enregistrés, 47.4 mm sont tombés ces deux jours là...!

Les autres postes ont eu moins de chance: 26 mm à Mâcon, 36 mm à Auxerre, 43 mm à Autun...Les pluies de juillet sont déficitaires de 16 à 56 % par rapport à un mois de juillet normal. Nevers, avec 56.2 mm, arrive à peine au niveau de la normale, et Château-Chinon n'enregistre qu'un excédent de 35% par rapport aux normales.

Les précipitations efficaces de juillet restent nulles à l'échelle du mois. L'évaporation est restée élevée en juillet: 134 mm à Dijon, 114 mm à Nersers Marzy.

C'est encore une fois la configuration habituelle des mois d'été bourguignons qui a régné en juillet 1997: quelques gros orages, soudains, brutaux, très localisés.

Hétérogénéité dans le temps et dans l'espace, avec de grands secteurs plutôt secs, et des "îlots" à fort ruissellement consécutifs aux orages.





Retour à une situation normale confirmée en juillet...

Les orages de juillet, là où ils se sont produits, ont généré des pics de débits significatifs. Succédant à ceux de mai, puis de juin, ces montées d'eau vont crescendo, car elles sont suffisamment rapprochées dans le temps. Les évolutions hydrologiques tirent les courbes vers le haut.

Ailleurs la situation se stabilise.



Cette affirmation est surtout vérifiée sur le nord du bassin Saône en Bourgogne: on n'a connu une valeur de débit de la Tille à Arcelot (21) supérieure à celle enregistrée fin juillet (plus de 3 m³/s) qu'une fois au cours des 29 dernières années...!

Le risque d'une sécheresse estivale est désormais écarté sur les affluents septentrionaux de la Saône (Tille, Venelle, Seille...)

Par contre, le débit des cours d'eau du sud du bassin est celui qu'on ne rencontre qu'une fois tous les 4 ans (fréquence sèche). La Grosne à Cluny (71) est repassée sous le seuil du 1/10 du module le 28 juillet. L'Ouche connaît encore une situation déficitaire à la fin juillet (fréquence triennale sèche).

Sur le versant de la Loire la situation reste déficitaire à l'ouest Morvan. A la fin juillet, sur l'Ixœur, à La Fermeté (58), les débits atteignent 60 l/s, sur la Nièvre à Saint Aubin (58) ils étaient de moins de 500 l/s. De telles situations sont rencontrées tous les 3 ou 4 ans seulement en fréquence sèche.

Par contre, pas de problème sur le sud Morvan avec des débits de fréquence quinquennale humide sur le Ternin à Pré-Charmoy et sur l'arroux à Etang/Arroux (71).

Sur le bassin Seine, les rivières drainant le karst du Châtillonnais qui ont bénéficié de pluies orageuses (la Seine, l'Ource...) ont des débits confortables à la fin juillet. La Seine à Nod/Seine (21), avec plus de 2,5 m³/s au 28 juillet était en fréquence décennale...humide!

Seuls quelques cours d'eau de l'ouest du bassin restent sans réaction significative: le Sauzay à Corvol et le Beuvron à Ouagne (58), le Tholon à Champvallon (89).

Sur ces cours d'eau le signal d'entrée (la pluie) n'était pas suffisamment fort: moindres précipitations tombant sur des bassins capables "d'absorber" les quantités d'eau, pas de signal de sortie.

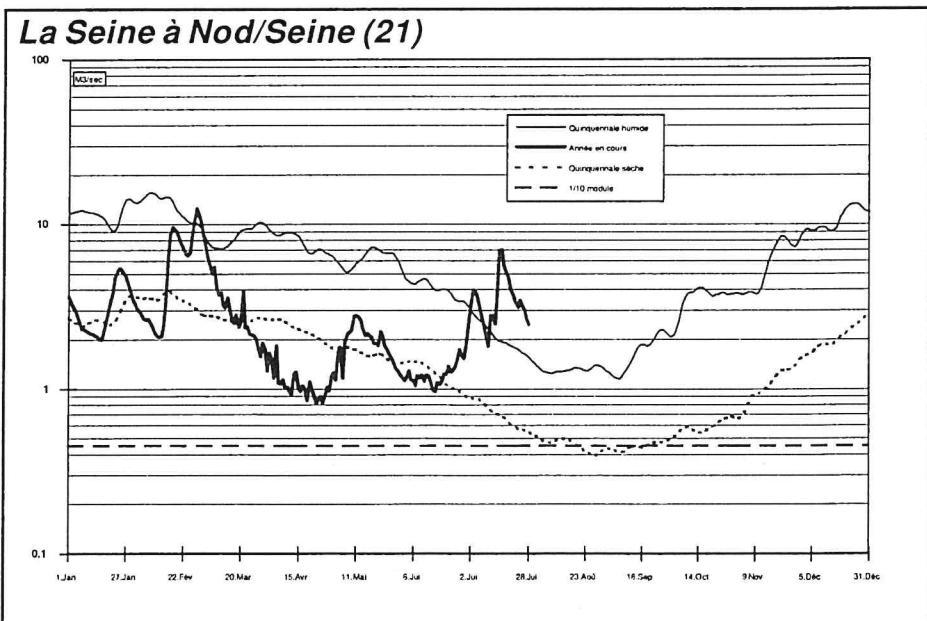
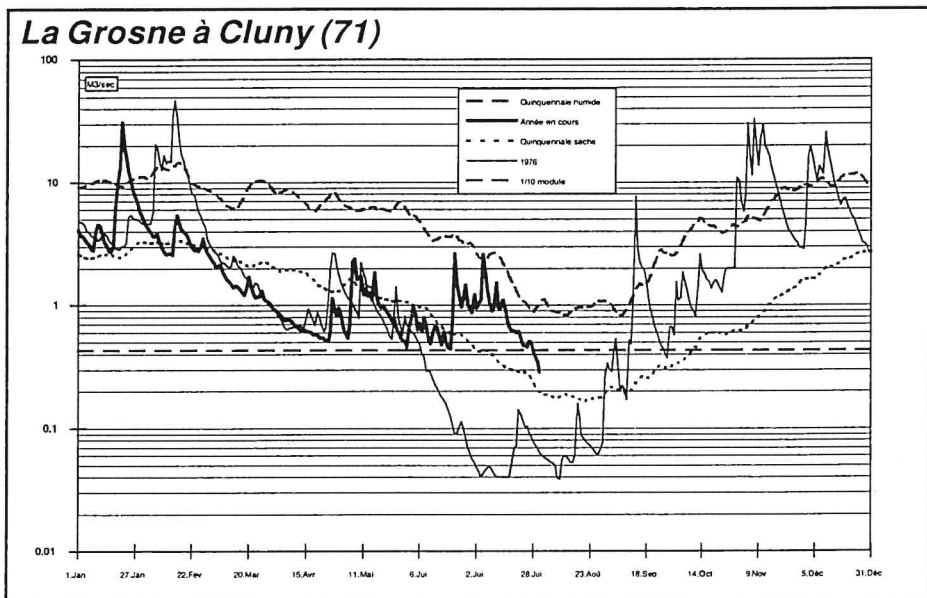
Sur ce type de cours d'eau la situation reste au niveau des fréquences quinquennales sèches.



Juillet tire les courbes de débit vers le haut dans une grande majorité des cas. Quand il n'y a pas eu de pics, il y a eu stabilisation des débits, ce qui somme toute est positif.

C'est bien d'un retour à la normale qu'il s'agit. L'effet des précipitations tombées depuis la fin avril va crescendo et positionne bien la fin juillet.

A moins d'une sécheresse tardive, l'étiage 1997 ne se sera pas si mal passé...



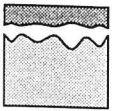
DEBITS DES COURS D'EAU

DEBIT DE BASE DES COURS D'EAU VCN3 PERIODE DU 1er AU 31 JUILLET 1997

VCN3 = Débit moyen sur les 3 jours consécutifs les plus faibles

BASSIN	COURS D'EAU et STATIONS	GEST.	DEP.	BV en KM2	MINI	CONNU	MEDIANE EXPERIM.	VCN3 JUILLET 1997		N°
					M3/S	ANNEE		M3/S	DUREE DE RETOUR	
SEINE	SEINE A NOD/SEINE	SEMA.B	21	371	0.283	1976	0.818	2.080	10 ans	1
	SEINE A PLAINES	SEMA.B	10	704	1.748	1989	3.187	6.370	10 ans	2
	OURCE A AUTRICOURT	SEMA.B	21	548	0.218	1976	1.029	2.950	10 ans	3
	OUANNE A TOUCY	SEMA.B	89	153	0.020	1990	0.096	0.079	2 ans	4
	OUANNE A CHARNY	SEMA.B	89	562	0.268	1992	1.027	0.617	4 ans	5
	THOLON A CHAMPVALLON	SEMA.B	89	131	0.114	1992	0.438	0.376	2 ans	6
	SAUZAY A CORVOL	SEMA.B	58	81	0.217	1990	0.513	0.323	5 ans	7
	BEUVRON A CHAMPMOREAU	SEMA.B	58	264	0.131	1992	0.422	0.304	4 ans	8
LOIRE	IXEURE A LA FERMETE	SEMA.B	58	115	0.015	1976	0.086	0.063	4 ans	9
	ALENE A CERCY LA TOUR	SEMA.B	58	338	0.099	1976	0.537	0.738	3 ans	10
	NIEVRE A ST AUBIN	SEMA.B	58	192	0.233	1996	0.598	0.496	3 ans	11
	NOHAIN A VILLIERS	SEMA.B	58	473	0.684	1990	1.928	1.320	3 ans	12
	TERNIN A PRE-CHARMOY	SEMA.B	71	257	0.010	1976	0.306	0.815	7 ans	13
	ARROUX A ETANG/ARROUX	SHC O	71	1798	0.323	1986	1.838	4.120	5 ans	14
RHONE	VINGEANNE A OISILLY	SEMA.B	21	623	0.475	1976	1.219	1.490	3 ans	15
	TILLE A ARCELOT	SEMA.B	21	708	0.140	1973	0.393	3.230	10 ans	16
	VENELLE A SELONGEY	SEMA.B	21	54	0.019	1971	0.079	0.190	10 ans	17
	PANNECUL A NOIRON/BEZE	SEMA.B	21	11.5	0.019	1992	0.028	0.023	4 ans	18
	OUCHE A PLOMBIERES	SHC D	21	655	0.426	1976	1.020	1.250	3 ans	19
	SEILLE A ST USUGE	SEMA.B	71	790	0.728	1972	1.655	3.273	>10 ans	20
	GROSNE A CLUNY	SEMA.B	71	332	0.040	1976	0.346	0.338	2 ans	21
	DOUBS A NEUBLANS	SHC D	39	7290	12.600	1976	35.300	100.000	>10 ans	22
	SAÔNE A LECHATELET	SHC D	21	11700	7.800	1976	32.900	47.000	4 ans	23

LES VALEURS EN GRAS SONT SUPERIEURES AUX MEDIANES (FREQUENCE HUMIDE)



Surprenante stabilisation des niveaux dans les nappes...

Sur l'ensemble des points d'observations, les niveaux des nappes ont marqué un palier très prononcé en juillet.

C'est d'un répit fort qu'il s'agit, car il perdure depuis le 25 juin. Les niveaux sont quasiment identiques partout depuis cette date.

Ils correspondent aux niveaux habituellement rencontrés à la fin juillet.

Les aquifères peu inertiels par rapport aux précipitations sont ceux qui ont le plus réagi.

Dans les **alluvions de la Tille à Spoy (21)** la baisse des niveaux s'est arrêtée, et les cotes sont stabilisées aux alentours de 236.75 m. N.G.F. Les niveaux sont très corrects pour la saison.

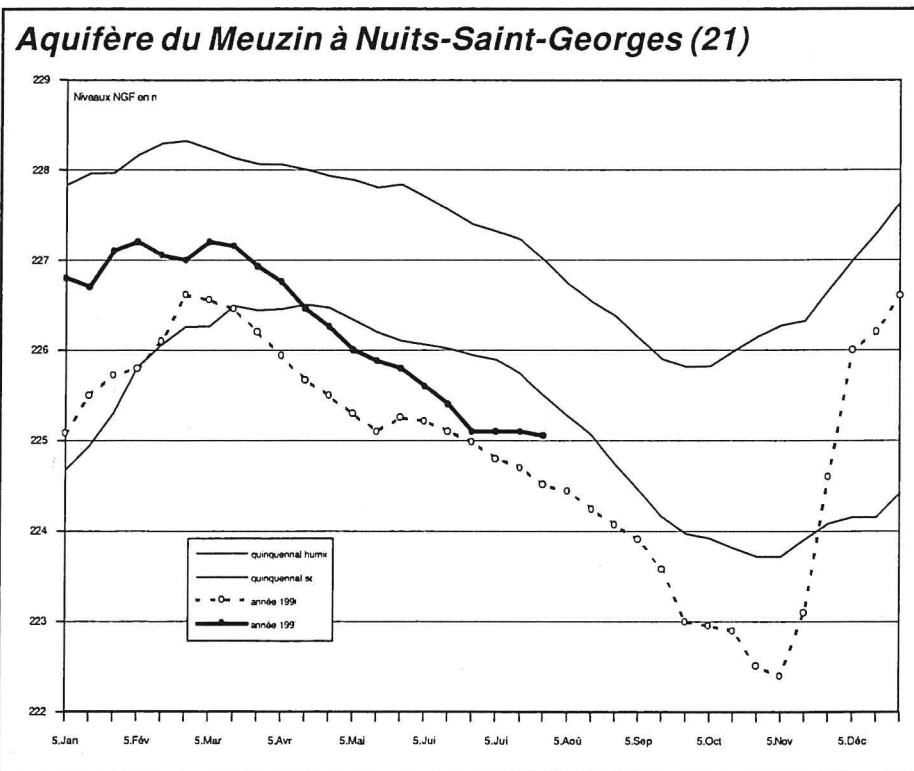
De même dans l'**aquifère du Meuzin à Nuits Saint Georges (21)**, le niveaux sont stabilisés depuis le 25 juin (cote 225 m N.G.F.). Ils demeurent encore un peu bas, mais tendent à réintégrer les courbes enveloppes.

Dans le **karst du Châtillonnais** la réaction est restée très faible (quelques centimètres à peine). A la fin juillet, les niveaux étaient déjà redescendus à la cote d'émergence de l'aquifère.

Sur les aquifères plus inertiels, qui réagissent moins vite aux précipitations on note deux comportements différents.

Sur la **nappe de Dijon Sud**, à la gendarmerie de Chenôve, les niveaux se sont stabilisés depuis le 25 juin à une cote très "normale" pour la saison. Cette nappe bénéficie depuis le 25 avril de toutes les précipitations du Dijonnais et elle ne devrait pas baisser de façon significative avant la fin août.

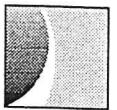
Par contre, dans les **calcaires du Nivernais, à Bouhy (58)**, secteur qui n'a bénéficié que d'une pluviométrie normale, les niveaux continuent de baisser, sans atteindre des valeurs anormales pour la saison. Les niveaux poursuivent donc leur baisse et suivent la même évolution, à quelques décimètres près, qu'en 1996.



Suite logique des précipitations, l'arrêt des prélèvements soulage les nappes, et vient se rajouter aux effets des quelques précipitations efficaces à l'échelle infra-mensuelle.

Les niveaux sont stabilisés dans les aquifères. Ceci est suffisamment rare à cette époque de l'année pour être signalé...Il ne s'agit cependant pas du point d'inflexion hydrologique qui signifie le début des recharges annuelles. Celui-ci ne se produit en général qu'en octobre.

Le répit est cependant suffisamment marqué pour qu'il soit souligné..



**TABLEAU DE SITUATION DU REMPLISSAGE
DES PRINCIPAUX RESERVOIRS DE LA REGION DE BOURGOGNE
(LES RESERVOIRS A.E.P. SONT MENTIONNES EN GRAS)**

Les pluies de juillet ont contribué à limiter les prélèvements sur les retenues.

Les retenues pour l'alimentation en eau des populations sont normalement remplies pour la saison.

Celles destinées à la navigation ont vu leurs prélèvements limités en juillet.

Sur le canal de Bourgogne, le volume d'eau disponible n'a que très peu diminué en juillet. Les gestionnaires sont plus optimistes que le mois dernier, le risque de pénurie d'eau en fin de saison s'étant dissipé avec les précipitations.

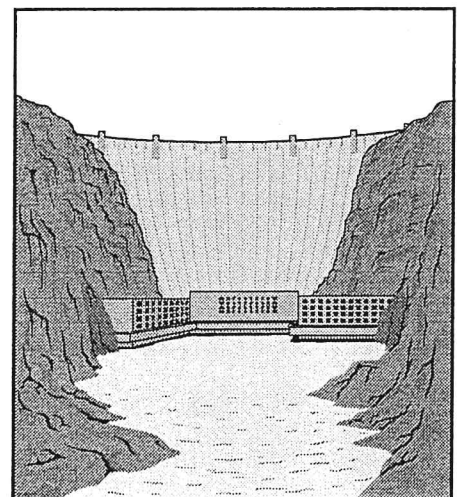
Le lac de Pont a pleinement bénéficié des pluies, mais elles n'ont cependant pas permis d'atteindre la cote optimale pour assurer les meilleures conditions au déroulement de la saison estivale.

Sur le canal du Centre, il n'y a pas d'aggravation de la situation. Celle-ci reste cependant fragile, et le renforcement des mesures d'économie d'eau par regroupement des embarcations de plaisance aux écluses est envisagé si la situation perdurait.

Sur les autres canaux, la situation est satisfaisante (Canal de Briare, latéral à la Loire et du Loing). Sur celui du Nivernais l'abaissement du bief de Coulange à l'aval de Clamecy est maintenu à cause des fuites importantes.

La situation des réserves en eau dans les retenues est satisfaisante pour la saison. Les précipitations de fin juin et juillet ont très fortement contribué à cette amélioration, en compensant les prélèvements.

RETENUE NOM ET DEPARTEMENT	VOLUME EN MILLIONS DE M ³			OBSERVATIONS
	JUI 97	TOTAL	% STOCK	
PANNECIERE (58)	33.76	82.50	41%	au 1/08/97
LES SETTONS (58)	17.00	17.50	97%	au 1/08/97
CHAUMECON (58)	14.30	19.00	75%	au 1/08/97
LE CRESCENT (58)	12.20	14.25	86%	au 1/08/97
BAYE ET VAUX (58)	5.11	6.63	77%	au 1/08/97
PONT ET MASSENE (21)	4.31	6.70	64%	au 5/08/97
GROSBOIS C.RESERVOIR	5.96	8.70	69%	au 5/08/97
CHAZILLY (21)	2.06	2.75	75%	au 5/08/97
CERCEY (21)	2.44	3.60	68%	au 5/08/97
PANTHIER (21)	4.88	8.20	60%	au 5/08/97
TILLOT (21)	0.34	0.52	65%	au 5/08/97
CHAMBOUX (21)	3.00	3.60	83%	au 5/08/97
CANAL DU CENTRE (71)	15.90	22.00	72%	au 14/07/97
LA SORME (71)	6.90	10.00	69%	au 14/07/97
PONT DU ROI (71)	3.48	4.00	87%	au 14/07/97
LE CREUSOT NORD (71)	1.64	1.89	87%	au 14/07/97
TOTAUX	133.28	211.84	63%	TAUX REMPLISSAGE AEP=72





LA SITUATION AU COURS DU MOIS DE JUILLET 1997

La qualité des eaux est plutôt satisfaisante en juillet, grâce à un ensemble de circonstances favorables:

- des débits soutenus du fait des pluies de mai et juin,
- mais plus de ruissellement,
- un ensoleillement favorable à l'autoépuration et à la consommation des nutriments par la végétation aquatique.

Les teneurs en DBO5 sont devenues très faibles, mais l'eutrophisation se développe rapidement.

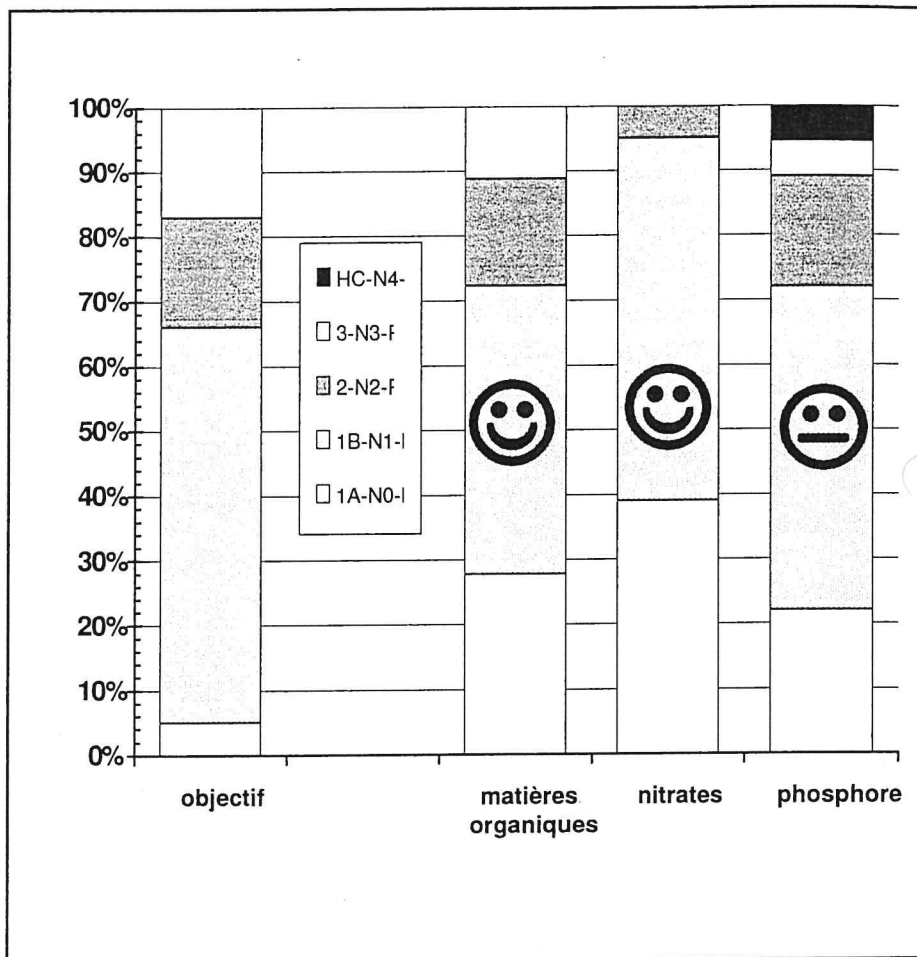
Les teneurs en nitrates recommencent à baisser. L'augmentation du mois dernier, dû au lessivage des sols consécutif aux pluies et au ruissellement ne s'est donc pas prolongée en juillet.

On observe, enfin, une pause sur le phosphore, l'impact des rejets plus forts étant compensé par une consommation accrue par les éco-systèmes aquatiques.

Mais la situation reste très fragile, cette fragilité s'accroissant avec le retour des conditions estivales et la chute des débits.



**INDICATEURS DE LA QUALITE DES COURS D'EAU
FREQUENCE D'ATTEINTE DES CLASSES DE QUALITE
PHYSICO-CHEMIQUE**



La qualité des eaux de surface est donc plutôt correcte en cette fin juillet.

Mais la situation qualitative reste fragile depuis le retour du beau temps et la chute rapide des débits qui s'en suit.

CONCLUSIONS

Retour à la normale confirmée en juillet...

Bien que la pluviométrie de juillet 1997 ne soit excédentaire que là où des orages se sont produits, la situation hydrologique peut être qualifiée de normale en Bourgogne à la fin juillet.

La pluviométrie n'a pas été partout excédentaire, la plus grande partie de la région reste soumise au régime sec en juillet. Seul le Nord du département de la Côte d'Or a bénéficié d'orages suffisamment importants pour faire du mois de juillet 1997 un mois excédentaire. Malheureusement les précipitations ont été hyper-concentrées dans le temps et dans l'espace (40 % de la pluviométrie mensuelle est tombée les 13 et 14 juillet à Dijon...!).

Subissant l'effet de ces précipitations, qui viennent s'ajouter à celles connues depuis le 25 avril, les débits des cours d'eau bourguignons ont tendance à être tirés vers le haut. L'effet cumulé de ces pluies va crescendo et amène les débits de fin juillet à des fréquences très acceptables, voire véritablement confortables (nord du bassin de la Saône).

Seuls les cours d'eau drainant des bassins très perméables (craie, calcaires fissurés...) n'ont que faiblement réagi. Pour eux on ne parlera que d'une stabilisation des débits par rapport au mois dernier.

L'heureuse surprise vient des nappes et aquifères souterrains. Tous ont accusé le coup, et les niveaux restent stables depuis le 25 juin dernier. Ce palier est suffisamment important par sa durée (plus d'un mois), pour qu'il soit souligné. Les niveaux des nappes au début août 1997 sont corrects.

Les barrages ont bien bénéficié des pluies qui sont venues compenser les prélèvements. La situation ne présente pas de difficultés majeures, à l'exception du Canal du Centre et des retenues de Pont et de Pannecièrre (travaux).

En juillet, la qualité des eaux est restée satisfaisante grâce à un ensemble de circonstances favorables: débits relativement soutenus, ensoleillement favorable à l'autoépuration et forte consommation de nutriment par la végétation aquatique.

Faisant suite aux précipitations des mois précédents, celles de juillet ont permis aux éco-systèmes de faire face, avec une relative facilité, à l'été 1997. Début août la situation est normale pour la saison, en tout cas bien meilleure que celle que l'on pouvait craindre début juin.

A moins d'une sécheresse tardive qui se prolongerait tard en automne, on peut maintenant dire que l'été 1997 se sera bien passé.

