

COMITE DE BASSIN "SEINE NORMANDIE"

**PROPOSITION POUR UN PROGRAMME DE BARRAGES
DANS LE BASSIN SEINE NORMANDIE**

PERIODE 1980 2000

586
RES

Sariage

COMITE DE BASSIN "SEINE NORMANDIE"

DREAL NORMANDIE
SMCAP/BARDO
N° d'inventaire : 7380

1.4.3.4.1

**PROPOSITION POUR UN PROGRAMME DE BARRAGES
DANS LE BASSIN SEINE NORMANDIE**

PERIODE 1980 2000

Séance du 27 juin 1980

Question n° 2

PROPOSITION POUR UNE
PROGRAMMATION DES BARRAGES-RESERVOIRS
DANS LE BASSIN SEINE-NORMANDIE
PERIODE 1980-2000

NOTE DE PRESENTATION

Afin de disposer d'un programme de référence qui devrait permettre aux instances de Bassin de disposer du temps nécessaire pour résoudre les difficultés de tous ordres liées à la réalisation des barrages-réservoirs, un document de programmation a été dressé par l'Agence. Ce document propose la liste des ouvrages à réaliser d'ici à la fin du siècle, à la fois pour la satisfaction des besoins en eau (quantitatifs et qualitatifs) et pour la lutte contre les inondations, tant dans le bassin de la Seine que sur les rivières côtières de Basse-Normandie.

Chronologiquement :

- 1) Une première rédaction provisoire de ce texte a été présentée au Conseil pour information, lors de la réunion du 11 juin 1979.
- 2) Le document a ensuite été examiné et complété par la Mission Déléguée réunie, soit en instance restreinte, soit en séance plénière les 5 juillet, 9 octobre, 17 octobre et 29 octobre 1979. La Mission Déléguée a pris également lors de cette réunion deux avis relatifs, l'un au Bassin de la Seine et l'autre à la Basse-Normandie et qu'elle a adressés :
 - au Président du Comité de Bassin, lequel aura à statuer sur la programmation proposée ;
 - au Ministère de Tutelle pour une procédure de prise en considération.
- 3) Le Conseil d'Administration de l'Agence a par ailleurs examiné le document en question le 20 mars 1980 et a rédigé un projet d'avis à soumettre au Comité de Bassin.

- 4) Suite à des observations d'E.D.F. relatives à l'évaluation de ses besoins, le document a été actualisé, et les besoins agricoles revus à cette occasion, compte tenu de nouvelles données disponibles. C'est le dossier actualisé qui est soumis à l'avis du Comité de Bassin.
- 5) La Mission Déléguée de Bassin s'est par ailleurs réunie le 5 juin 1980 pour examiner ce même dossier. Elle a constaté que les modifications apportées ne remettaient pas en cause les conclusions du document initial ; elle a donc confirmé son avis du 29 octobre 1979. Elle a pris néanmoins un avis complémentaire joint au présent dossier.

Le document ci-joint comporte donc :

- le rapport technique proprement dit
- et in fine :
 - . les avis de la Mission Déléguée
 - + Bassin de la Seine
 - Avis du 29 octobre 1979
 - Avis complémentaire du 5 juin 1980
 - + Bassins des rivières côtières de Basse-Normandie (avis du 29 octobre 1979)
 - . le projet d'avis soumis par le Conseil d'Administration au Comité de Bassin (établi le 20 mars 1980)

x

x x

En résumé :

- . En ce qui concerne le bassin de la Seine, le Comité de Bassin se voit soumettre, par le Conseil d'Administration de l'Agence, un projet d'avis qui prend largement en compte les propositions de la Mission Déléguée ; toutefois celles-ci s'orientent préférentiellement vers la réalisation en priorité, après le barrage Aube, d'un barrage dans le bassin de la Marne plutôt que dans le bassin de l'Oise (il faut souligner qu'il s'agit d'une orientation, et non d'un choix définitif, d'ailleurs prématuré actuellement).
- . Par contre, le Conseil d'Administration a estimé que cette même orientation ne pouvait encore être prise, et n'a donc pas voulu choisir, en l'état actuel de son information, le sous-bassin où pourrait être construit le barrage régulateur à exécuter après le barrage Aube.
- . En outre, l'avis de la Mission Déléguée concernant les cours d'eau de Basse-Normandie n'a pas soulevé d'observation de la part du Conseil d'Administration de l'Agence, et peut donc être considéré comme le projet d'avis soumis au Comité de Bassin.

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	3
1ère PARTIE : BASSIN DE LA SEINE	5
I - METHODOLOGIE :	
I.1 - Evaluation des besoins quantitatifs futurs ..	7
I.2 - Principe de satisfaction des besoins nets ...	11
I.3 - Prise en compte des besoins qualitatifs	14
II - COMPARAISON BESOINS-RESSOURCES :	
II.1 - Seine (en amont de PARIS)	15
II.2 - Marne	22
II.3 - Oise	29
III - PROGRAMME DE BARRAGES A REALISER POUR LE SOUTIEN DES ETIAGES	
III.1 - Données résultant de la comparaison besoins-ressources	34
III.2 - Barrages à réaliser	39
IV - PRISE EN COMPTE DES BESOINS EN MATIERE DE LUTTE CONTRE LES INONDATIONS	
IV.1 - Effet des aménagements sur les crues du Bassin de la Seine	44
IV.2 - Besoins nouveaux en matière de lutte contre les inondations	50
V - CONCLUSION	55

	<u>Page</u>
2ème PARTIE : RIVIERES COTIERES DE BASSE-NORMANDIE	58
I - METHODOLOGIE :	
I.1 - Evolution des besoins en eau	59
I.2 - Ressources disponibles	62
I.3 - Bilans besoins-ressources et besoins de stockage	62
II - COMPARAISON DES BESOINS ET DES RESSOURCES :	
II.1 - Nord du Cotentin	64
II.2 - Bassins de la Vire, la Sienne et la Souilles .	68
II.3 - Littoral entre BARNEVILLE et AVRANCHES	71
III - PROGRAMME DES BARRAGES :	
III.1 - Evaluation des besoins de stockage	74
III.2 - Possibilités de stockage	75
III.3 - Programme des ouvrages à réaliser	76
IV - CONCLUSION	
Conclusion générale	79

INTRODUCTION

Dans le bassin de la Seine, un premier programme de barrages a été élaboré en 1926 par une commission d'études nommée par les pouvoirs publics, au lendemain de la crue catastrophique de 1924. Il prévoyait la réalisation, dans une première phase, d'une capacité de stockage de 1 milliard de m³ destinée à assurer, d'une part, l'emménagement des crues et, d'autre part, une production hydroélectrique et une contribution à l'alimentation en eau.

685 millions de m³ de stockage ont été réalisés à ce jour et 175 millions de m³ supplémentaires le seront en 1988 (barrage Aube).

Rapportées à la lutte contre les inondations qui était le principal objectif recherché au début du siècle, ces réalisations (voir carte page suivante) ont déjà permis de contrôler d'une façon relativement efficace les crues les plus dommageables, rendant ainsi les agglomérations situées dans les vallées beaucoup moins vulnérables.

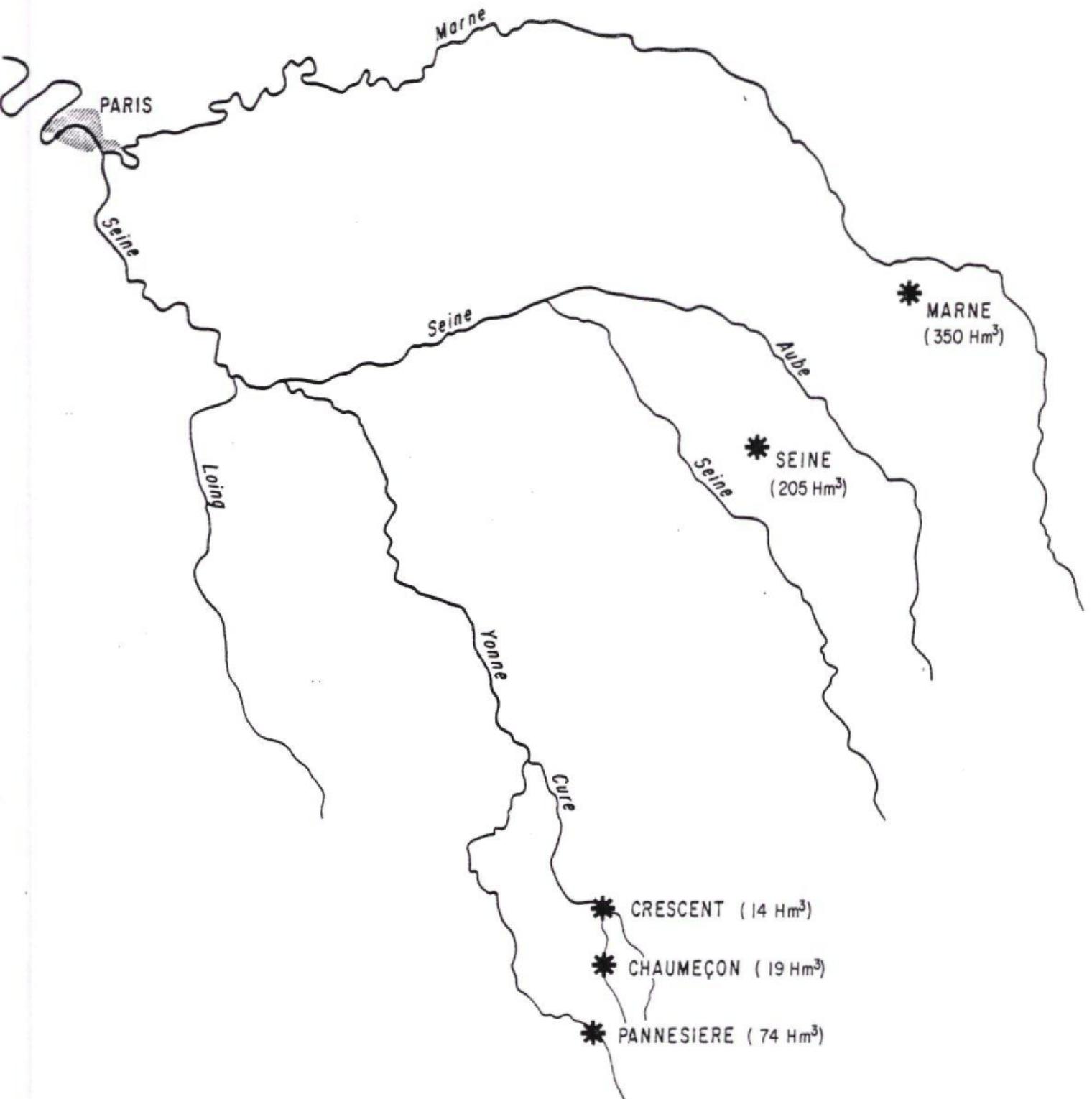
Il semble par ailleurs que l'essentiel des équipements hydro-électriques économiquement valables (dans la situation d'avant la crise d'énergie) aient été réalisés.

Cependant, en raison du développement de l'urbanisation des activités économiques dans les vallées (en particulier en matière agricole) l'objectif initial de lutte contre les inondations devra être poursuivi. En outre, la contribution des barrages au soutien des étiages pour l'alimentation en eau des réseaux publics revêt maintenant une importance essentielle. Enfin, ces barrages sont appelés désormais à faire face à un besoin encore inconnu au début du siècle : il s'agit de la dilution de la pollution résiduelle non soustraite dans les stations d'épuration des eaux usées, de manière à rendre aux rivières un niveau qualitatif compatible avec les objectifs que l'on se propose d'atteindre en la matière.

Ceci a donc conduit à examiner l'état des besoins face aux ressources d'ores et déjà disponibles grâce aux réalisations précédentes et à rechercher les adaptations nécessaires au programme initial lorsque l'équilibre n'est pas assuré ou lorsque de nouveaux besoins d'écrêtement des crues se font sentir.

Cet examen a été étendu aux rivières de Basse-Normandie où, localement, la situation s'est révélée critique à diverses reprises, en étiage.

L'ensemble de cet examen fait l'objet de la présente note d'où il découlera un programme d'ouvrages à réaliser dans les deux prochaines décennies, indépendamment du réservoir Aube rappelé ci-dessus.



PREMIERE PARTIE

BASSIN DE LA SEINE

L'examen des besoins en eau et leur confrontation avec les ressources disponibles, afin de programmer, si nécessaire, de nouveaux aménagements de barrages, nécessitent d'une part la connaissance du rythme de développement des prélèvements et d'autre part la définition d'un débit à garantir à la rivière pour sauvegarder la qualité de ses eaux.

De même, l'examen des besoins en matière de lutte contre les inondations nécessite une analyse de l'état des vallées afin de fixer les limites que l'on veut atteindre, compte tenu de l'effet déjà acquis par les aménagements existants.

L'un et l'autre de ces éléments reposent nécessairement sur des hypothèses qu'il convient de déterminer avec un maximum d'exactitude, sous peine de fausser le résultat final.

On expose donc au préalable, dans ce qui suit, et en ce qui concerne en premier lieu les besoins en eau, les hypothèses retenues (chapitre I : Méthodologie) avant de montrer les résultats obtenus sur chaque rivière (chapitre II : Comparaison Besoins-Ressources de la Seine, la Marne et l'Oise) et les conséquences qui en résultent (chapitre III : Programme de barrages à réaliser pour le soutien des étiages). On étudiera ensuite l'adaptation de ce programme au problème de lutte contre les inondations (chapitre IV : Prise en compte des besoins de lutte contre les inondations).

L'aire géographique prise en compte est le bassin de la Seine (Oise comprise) en amont de PARIS où les besoins dépendent le plus étroitement des ressources disponibles constituées d'une part, par le débit naturel des rivières et d'autre part, par les aménagements déjà réalisés (voir carte page précédente).

I - METHODOLOGIE

I.1 - EVALUATION DES BESOINS QUANTITATIFS FUTURS

I.1.1 - Rythmes d'augmentation des besoins

On distinguera successivement : les besoins des réseaux d'eau potable, ceux des industries, ceux nécessaires à E.D.F. pour le refroidissement des centrales, ceux utilisés par l'Agriculture pour l'irrigation et enfin les transferts de bassin à bassin résultant des prélèvements nécessaires à la navigation et à la future alimentation de la Vesle par des eaux pompées en Marne

. Réseaux d'eau potable

On sait que les besoins des réseaux d'eau potable se sont développés jusqu'à ces dernières années de manière relativement importante à cause surtout de la croissance de la consommation unitaire. Ce phénomène est mis en évidence par les mesures effectuées par l'Agence depuis sa création sur les prélèvements des usagers publics :

1970 :	1.450 millions de m ³
1971 :	1.500 millions de m ³
1972 :	1.510 millions de m ³
1973 :	1.570 millions de m ³
1974 :	1.590 millions de m ³
1975 :	1.610 millions de m ³
1976 :	1.740 millions de m ³
1977 :	1.630 millions de m ³

A l'avenir, de l'avis même des spécialistes, l'augmentation devra être plus modérée. Elle sera même plus faible en Région Ile de France que dans le reste du bassin où le degré de satisfaction des besoins est moins élevé (surtout en milieu rural).

Si l'on se base sur les derniers travaux effectués en agglomération parisienne par le Comité des Experts (1) et sur le constat résultant des mesures effectuées par l'Agence dans le reste du bassin, le rythme d'augmentation des besoins sera le suivant :

Agglomération parisienne :	1,3 % par an (2)
Reste du bassin :	2 % par an

.../...

- (1) Alimentation en eau de l'agglomération parisienne - Rapport élaboré par le Comité des Experts désigné par le Préfet de la Région Ile de France - Novembre 1978
- (2) Rapporté aux ressources superficielles

L'un et l'autre de ces taux n'intègrent pas l'effet de la lutte contre les pertes et les gaspillages. Sa mise en oeuvre, encore récente, ne pourra être que très progressive et le plein effet ne sera atteint de toutes façons qu'au bout d'une vingtaine d'années (1).

. Industries (hors E.D.F.)

Plus encore que dans le cas des réseaux d'eau potable, les besoins des industries resteront modérés quant à leur augmentation. La prise de conscience d'une eau devenue un bien économique, au moins chez les industries les plus grosses consommatrices d'eau, en explique la cause.

Les mesures des prélèvements effectués par les usines ont en effet montré l'évolution suivante :

1970 :	1.479 millions de m ³
1971 :	1.574 millions de m ³
1972 :	1.579 millions de m ³
1973 :	1.543 millions de m ³
1974 :	1.327 millions de m ³
1975 :	1.199 millions de m ³
1976 :	1.217 millions de m ³
1977 :	1.257 millions de m ³

On constate ainsi (indépendamment d'une mauvaise conjoncture économique des années 1974-1975) une baisse importante des besoins industriels qui commence à peine à se stabiliser.

On admet, pour cette raison, que ces besoins industriels n'augmenteront d'ici à la fin du siècle qu'au rythme moyen de 1 % par an, destiné essentiellement à assurer le fonctionnement des usines ou ateliers nouveaux.

. E.D.F.

Dans le bassin de la Seine, les centrales thermiques d'E.D.F. ont une puissance installée totale de 10 000 MW et prélèvent pour leurs besoins de refroidissement plus de 4 millions de m³ d'eau par an. Celles situées dans la zone d'étude (Montereau, Vitry et Arrighi sur la Seine en amont de Paris ; Vaires sur la Marne; Beautor, Creil et Champagne sur l'Oise) d'une puissance installée de 3 950 MW en prélèvent 2 milliards de m³/an.

.../...

(1) Problème du gaspillage de l'eau - lutte contre les fuites - Agence de Bassin "Seine-Normandie" Mars 1979.

A l'avenir, ces centrales vont être progressivement déclassées. Par rapport au maximum théorique, la production des 7 centrales ci-dessus ne sera que de :

- 35 % environ en 1985
- 15 % environ en 1990

Elle sera vraisemblablement d'un niveau à peu près nul à la fin du siècle.

L'énergie de remplacement pour faire face non seulement aux besoins actuels, mais également à leur accroissement (en Ile de France et en Champagne-Ardenne, ceux-ci passeront de 36 milliards de KWh à 78 milliards de KWh en 1990) (1) proviendra de centrales nucléaires (voir page ci-contre) implantées en bordure de mer, ou au bord des rivières.

Deux tranches de 1.300 MW sont d'ores et déjà prévues pour 1987 sur la Seine à Nogent. Selon les indications fournies par E.D.F. six (ou huit) autres tranches seront encore nécessaires d'ici à l'an 2000. Leur nombre exact et leurs emplacements précis n'étant pas encore connus, E.D.F. est amené à imaginer l'installation de nouvelles paires de tranches selon les hypothèses suivantes :

- 2 possibilités encore en bord de mer, dont les tranches 3 et 4 de PENLY ; les autres sites seraient alors à rechercher dans le bassin de la Seine ;
- à l'amont de Paris, hors le site de Nogent, la Marne deviendrait évidemment la rivière privilégiée ;
- à l'aval, le bassin de l'Oise devrait pouvoir offrir certaines possibilités de même que le cours de la Seine.

Dans ces conditions on examinera dans chacun des sous-bassins l'éventualité de la création de nouvelles tranches nucléaires d'ici à la fin du siècle, soit au maximum :

- deux dans le bassin de la Seine amont ;
- quatre dans le bassin de la Marne ;
- quatre dans le bassin de l'Oise

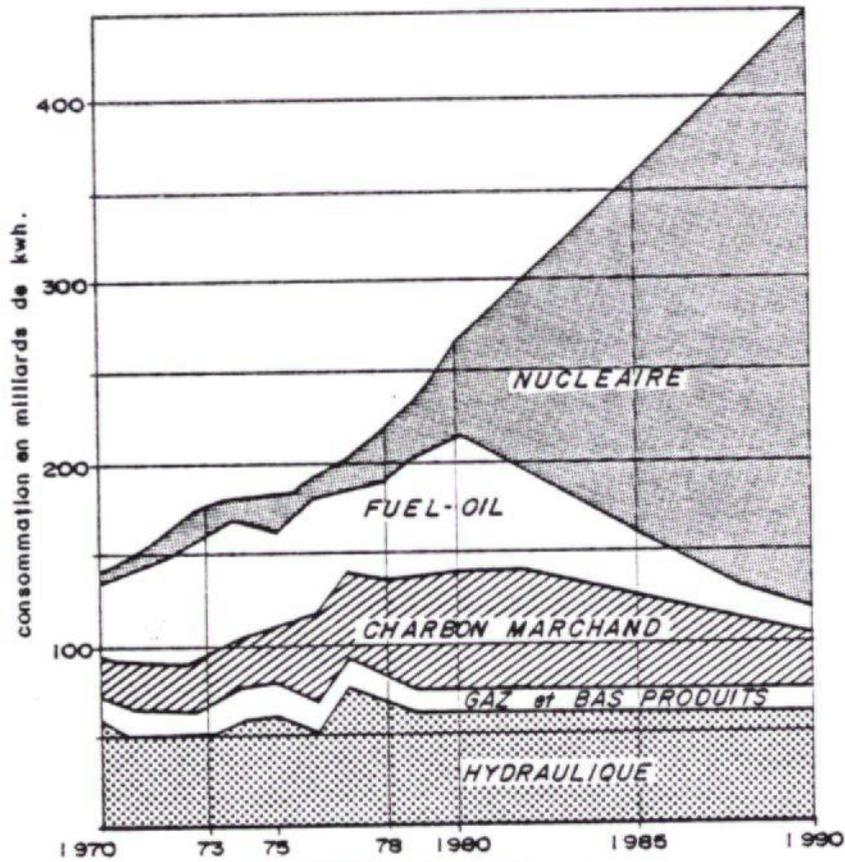
étant entendu que six tranches au plus seraient réalisées sur l'ensemble de ces trois sous-bassins (en plus des deux tranches prévues à Nogent s/Seine).

La consommation d'eau de deux tranches a été prise identique à celle de Nogent, c'est-à-dire 1,5 m³/s.

.../...

(1) D'après l'étude d'impact de la centrale nucléaire de Nogent s/Seine - E.D.F. - Janvier 1979

Le graphique ci-dessous (source : E.D.F.) traduit l'évolution de la consommation d'électricité en France et des sources primaires d'énergie utilisées. L'électricité d'origine thermique décroît fortement à compter de 1980. On constate la part de plus en plus prépondérante de l'électricité d'origine nucléaire.



. Agriculture

A l'inverse des catégories d'usagers précédents pour lesquelles les besoins augmenteront peu ou resteront même plafonnés à leur niveau actuel, l'agriculture constitue un cas où les prélèvements pour l'irrigation de complément devront, d'après les spécialistes, croître rapidement.

Peu de chiffres significatifs indiquant le taux de croissance sont cependant disponibles. On suppose, dans le cadre de la présente note, le doublement des besoins en l'an 2000, ce qui correspond à un rythme d'augmentation moyen de 2,8 % par an.

. Transfert de bassin à bassin

Ce transfert résulte, d'une part, des prélèvements effectués par les canaux de navigation et, d'autre part, dans les prochaines années, du projet d'alimenter la Vesle avec les eaux pompées en Marne (1).

L'importance du transfert relatif au projet Vesle dépend du débit que l'on veut maintenir dans cette rivière. Dans une première étape, un débit de 1,5 m³/s a été pris en compte à cet effet (2).

Celle des voies navigables est fonction du trafic. En supposant un taux de croissance équivalent à celui constaté ces 25 dernières années (hypothèse probablement optimiste), c'est un doublement des besoins en eau qui est envisageable à l'horizon fin du siècle (taux d'augmentation moyen : 2,8 % par an).

I.1.2 - Prélèvements auxquels sont appliqués les rythmes d'augmentation ci-dessus

Parmi les usages de l'eau examinés ci-dessus, ce sont les besoins des réseaux d'eau potable et ceux de l'industrie (E.D.F. comprise) qui dépendent le moins, toutes proportions gardées, des conditions climatiques. Pour ces catégories d'usagers, ce sont les prélèvements relatifs à 1975 qui sont pris en compte pour servir de base pour l'évaluation des besoins futurs.

A l'inverse, les besoins des autres catégories d'usagers, qu'il s'agisse des irrigants ou des transferts de bassin à bassin, sont fortement liés aux aléas du climat. Les quantités d'eau utilisées en irrigation dépendent en effet de la réserve en eau du sol (3). La source d'alimentation des biefs de partage des voies navigables, et son importance quantitative, peuvent changer de versant en année sèche (4). Le volume transféré de la Marne à la Vesle dépend également de l'hydraulicité de cette dernière rivière. Pour ces raisons, les prélèvements pris en compte pour évaluer les besoins futurs de ces usages sont ceux correspondant à une année décennale sèche.

.../...

- (1) Schéma d'Aménagement des Eaux de la Vesle - Septembre 1978
Projet de prélèvement en direction de la Vesle - Comité de Patronage Marne - Avril 1979
- (2) Cf Mission Déléguée de Bassin Seine-Normandie - Réunion du 18 septembre 1979
- (3) Cf annexe 18
- (4) Transfert d'eau de bassin à bassin par les canaux - Mission Déléguée de Bassin Seine-Normandie - Juin 1978

I.1.3 - Quantité retenue pour estimer l'équilibre ressources-besoins : notion de besoins nets

Toutes les quantités évaluées comme il a été expliqué ci-dessus, correspondent aux volumes prélevés. Bien entendu, elles ne sont pas intégralement consommées et la partie évacuée après usage dans le milieu naturel resserrera aux besoins de l'aval. L'équilibre ressources-besoins à établir ne doit donc faire intervenir que la fraction qui n'est pas restituée pour les besoins d'un autre usager et que l'on désigne dans le cadre de la présente note par "besoins nets". Ceux-ci sont estimés, par rapport aux prélèvements, comme indiqués ci-dessous :

- réseaux d'eau potable :	
. réseaux desservant les zones rattachées au complexe d'ACHERES	100 % du prélèvement
. autres réseaux (rejets directs)	30 % du prélèvement
- industrie (hors E.D.F.)	10 % du prélèvement
- E.D.F. :	
. centrales thermiques	1 % du prélèvement
. centrale de NOGENT et tranches ultérieures de 2 x 1 300 MW	1,5 m ³ /s
- irrigation	100 % du prélèvement
- transfert de bassin à bassin	100 % du prélèvement

I.2 - PRINCIPE DE SATISFACTION DES BESOINS NETS

Les besoins nets évalués ci-dessus sont ceux qui exercent une influence directe sur le débit des cours d'eau. Ils correspondent, à ce titre, aux prélèvements effectués dans les rivières et dans les nappes alluviales, compte tenu de l'intercommunication du complexe nappe-rivière.

La satisfaction des besoins nets pose dans ces conditions le problème du choix d'un étiage caractéristique de la rivière et de celui du débit non prélevable. Le reliquat éventuel concourra à satisfaire les besoins et diminuera d'autant les apports artificiels à créer à partir des barrages.

I.2.1 - Choix d'un étiage servant à la comparaison ressources-besoins nets

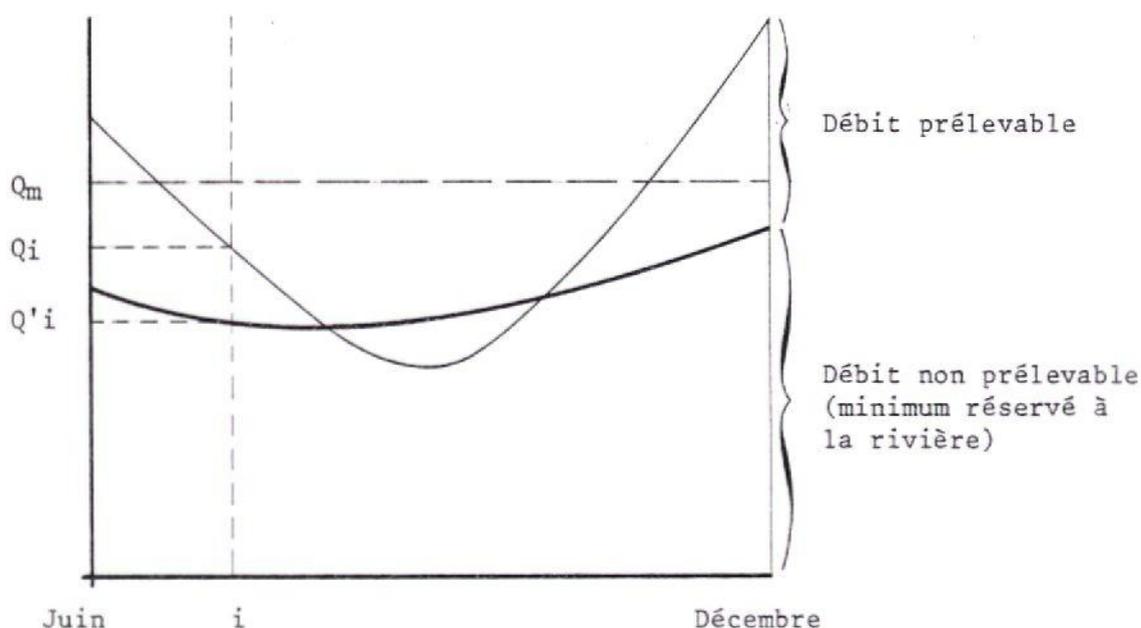
L'objectif étant la détermination d'un déficit éventuel des ressources en eau, l'étiage que l'on retiendra pour procéder à la comparaison ressources-besoins doit être caractérisé à la fois par sa durée et par sa probabilité d'apparition.

Une durée trop courte risque de conduire à un équilibre tronqué. Compte tenu de l'expérience acquise sur les lâchures opérées à partir des barrages existants, c'est un étiage d'une durée de Juin à décembre inclus, qui est retenu dans le cadre de la présente note.

En ce qui concerne sa probabilité d'apparition, il est évident que choisir un étiage très sévère qui a une fréquence faible, d'ordre centennal ou même cinquantiennal par exemple, constitue un niveau de sécurité élevé et souhaitable ; il conduit cependant à des investissements onéreux et probablement irréalisables (à moins d'augmenter fortement les redevances perçues par l'Agence et les participations de l'Etat). Un étiage de type bi-annuel ou quinquennal laisse par contre une part trop grande et trop fréquente aux risques de pénurie d'eau avec les conséquences que cela entraîne. Un choix qui ne semble pas déraisonnable, compte tenu des possibilités de réalisation, consiste à retenir un étiage décennal permettant ainsi de se prémunir contre un risque qui n'a qu'une chance sur 10 de se produire.

I.2.2. - Choix du débit non prélevable

L'étiage tel qu'il vient d'être défini est celui dont le débit moyen Q_m (juin à décembre) a une fréquence décennale. Il correspond à diverses valeurs de débits mensuels Q_i :



Pour un mois i donné, ce débit Q_i est bien entendu différent du débit décennal Q'_i du même mois.

Le choix précédent de la fréquence décennale conduit à proposer les diverses valeurs Q'_i des mois de juin à décembre comme étant le seuil minimum à laisser en rivière. Ce seuil détermine donc la quantité que l'on peut prélever lorsque $Q_i > Q'_i$ ou, à l'inverse, la quantité qu'il faut compenser par les lâchures des barrages lorsque $Q_i < Q'_i$.

I.2.3. - Débit prélevable en rivière et déficit à combler par des apports artificiels

Sous réserve des choix ci-dessus, c'est donc dans le cas d'un étiage décennal sec, une quantité $\Delta q_i = Q_i - Q'_i$ qui est prélevable chaque mois pour satisfaire les besoins.

Le recours au barrage n'intervient que lorsque les besoins B_i dépassent la quantité Δq_i disponible du même mois. Le total des besoins V restant à satisfaire par les apports artificiels s'élève dans ce cas à :

$$V = \sum_{\text{juin}}^{\text{décembre}} (B_i - \Delta q_i)$$

Il est à remarquer que ce bilan établi avec un pas de temps qui est le mois, masque l'apparition des périodes critiques plus courtes, en particulier dans le cas des besoins de pointe des réseaux d'eau potable, consécutifs à une élévation exceptionnelle de la température (1) ou dans le cas où les transferts d'une rivière à une autre nécessitent des prélèvements momentanément plus importants que les moyennes calculées mensuellement.

Pour cette raison, les apports V déterminés comme il a été montré ci-dessus doivent être considérés comme des ordres de grandeur, valables globalement pour toute la période des sept mois considérés. Leur utilisation, c'est à dire les lâchures qui doivent être opérées, doit pouvoir se faire avec une certaine souplesse, ce qui est d'ailleurs possible lorsque l'on sait que le temps de propagation des lâchures est plus court qu'on ne l'avait supposé auparavant : c'est par exemple le cas de la Seine pour laquelle une étude récente a montré que la propagation s'effectue en 4 jours environ, entre le barrage et l'entrée de la Région Parisienne (2).

On notera enfin que le rapport néglige l'effet tampon à escompter des réserves d'eau souterraines, étant donné que les volumes d'eau en cause correspondent à des ordres de grandeur inférieurs à la précision des calculs.

.../...

- (1) Température de l'air et demande en eau.- Compagnie Générale des Eaux - Mars 1977.
- (2) Etude de la propagation des lâchures du réservoir Seine en période d'étiage - Agence de Bassin Seine-Normandie - Janvier 1979.

I.3 - PRISE EN COMPTE DES BESOINS QUALITATIFS

Ce qui précède ne concerne pour le moment que les besoins quantitatifs. Or les barrages doivent contribuer à maintenir, par effet de dilution, la qualité de l'eau à un niveau acceptable, défini par les opérations d'objectifs de qualité.

La prise en compte des besoins qualitatifs revient donc à avoir dans la rivière un débit suffisant. Si le minimum réservé à la rivière et tel que défini ci-dessus (cf. I.2.2) n'est pas compatible avec le niveau de qualité recherché, il devra être relevé jusqu'à un niveau demandé par les objectifs de qualité. Ceci réduira le débit prélevable (cf I.2.3) et augmentera d'autant les besoins devant être satisfaits par les barrages.

Un tel relèvement du débit minimum doit être opéré pour chaque rivière étudiée, chaque fois que le débit "objectif de qualité" est déterminé. On verra toutefois que ceci n'a été pris en compte que pour l'Oise, la Seine et la Marne n'ayant pas encore fait l'objet d'investigation suffisamment poussée permettant de connaître le débit nécessaire au maintien du niveau de qualité recherché.

II - COMPARAISON BESOINS-RESSOURCES
DE LA SEINE, LA MARNE ET L'OISE

Les principes énoncés dans le chapitre I sont appliqués dans ce qui suit aux trois cours d'eau principaux de l'aire géographique retenue dans le cadre de cette étude et qui sont la Seine elle-même (en amont de PARIS), la Marne et l'Oise. Sur chaque cours d'eau, les besoins et les ressources sont évalués par rapport à une station de jaugeage choisie comme station de référence (voir carte page 16) :

VIVES EAUX sur la Seine
NOISIEL sur la Marne
CREIL sur l'Oise

Ces stations ont une série d'observations suffisamment longue pour permettre une estimation des étiages qui doivent être pris en compte dans l'étude (cf I.2.1 et I.2.2). Elles sont par ailleurs situées immédiatement en amont de biefs peu importants en longueur, mais où les besoins sont particulièrement concentrés et élevés (prélèvements des réseaux d'eau potable de l'agglomération parisienne notamment).

II.1 - SEINE (en amont de PARIS)

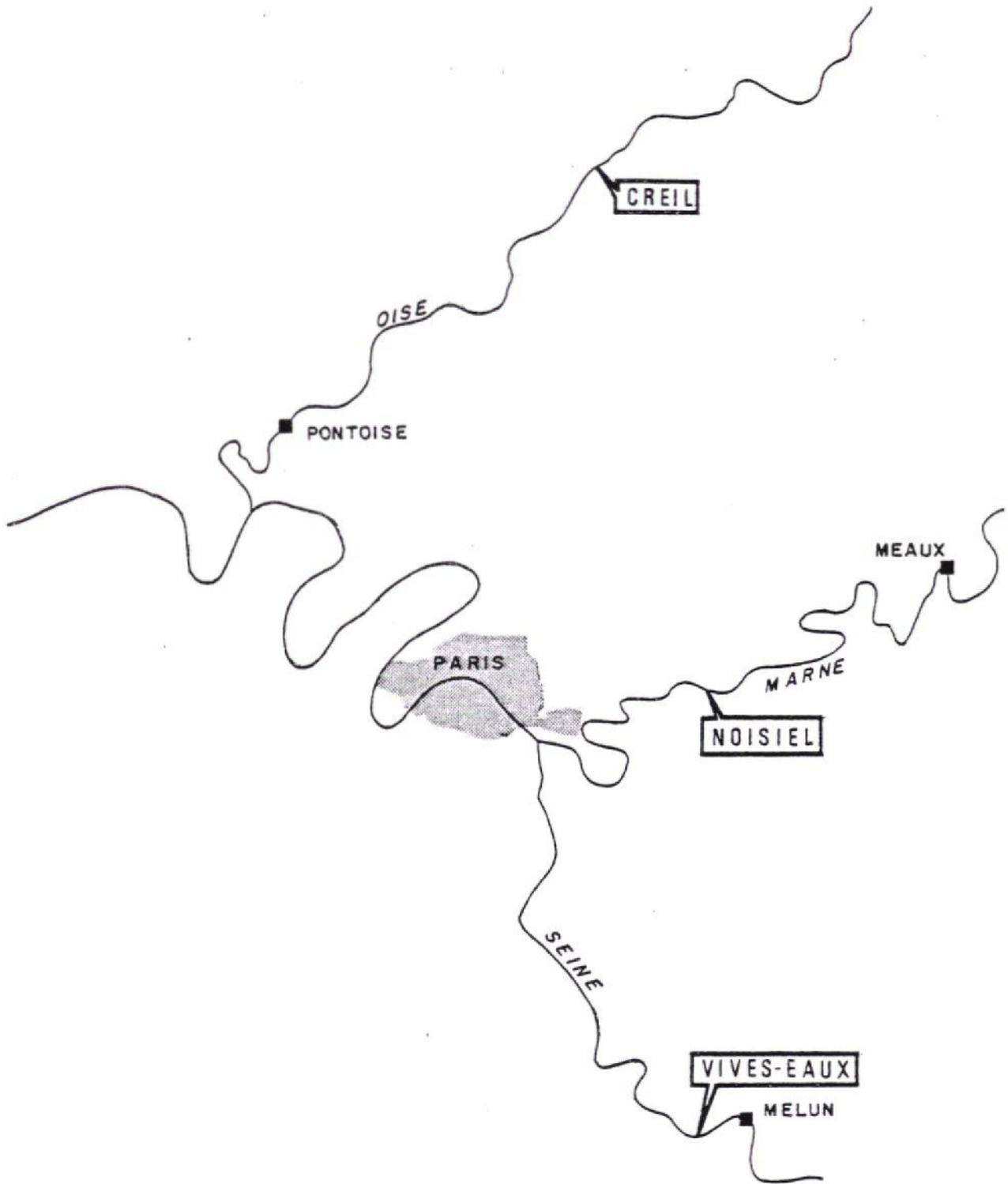
II.1.1 - Besoins en eau

Sur la Seine, les prélèvements effectués pour satisfaire les besoins de tous ordres peuvent être évalués dans la "situation 1975" (1) à 1.620 millions par an. 924 millions de m³ sont prélevés pendant la période de juin à décembre (cf. I.2.1) :

	Prélèvement annuel	Prélèvement Juin à décembre
Eau potable	337 Hm ³	203 Hm ³
Industrie	100	55
E.D.F.	1.135	624
Agriculture	26	26
Navigation	22	16
Total	1.620 Hm³	924 Hm³

.../...

(1) Prélèvements de 1975 dans les cas de l'eau potable, de l'industrie et d'E.D.F., et prélèvements correspondant à une année décennale sèche dans les cas de l'agriculture et la navigation (Cf. I.1.2). La part de l'agriculture est estimée à partir de la superficie irriguée obtenue par télédétection.



CREIL

STATION DE JAUGEAGES

Au cours de cette même période, les besoins nets (cf I.1.3) correspondant à ces 924 millions de m³ prélevés s'élèvent à 237 millions de m³.

A l'avenir, en dehors de leur évolution "normale", ces prélèvements, et en conséquence, les besoins nets, se caractériseront par deux opérations (1) qui ont une importante influence sur le débit de la Seine (voir carte page 18).

- report en 1983 de la prise d'eau de l'usine d'eau potable d'IVRY (175.000 m³/j) de la Ville de PARIS sur la Marne conformément aux préconisations du Comité des Experts ;
- mise en service en 1987 de deux tranches de la centrale nucléaire de Nogent dont les besoins nets seront de 1,5 m³/s.

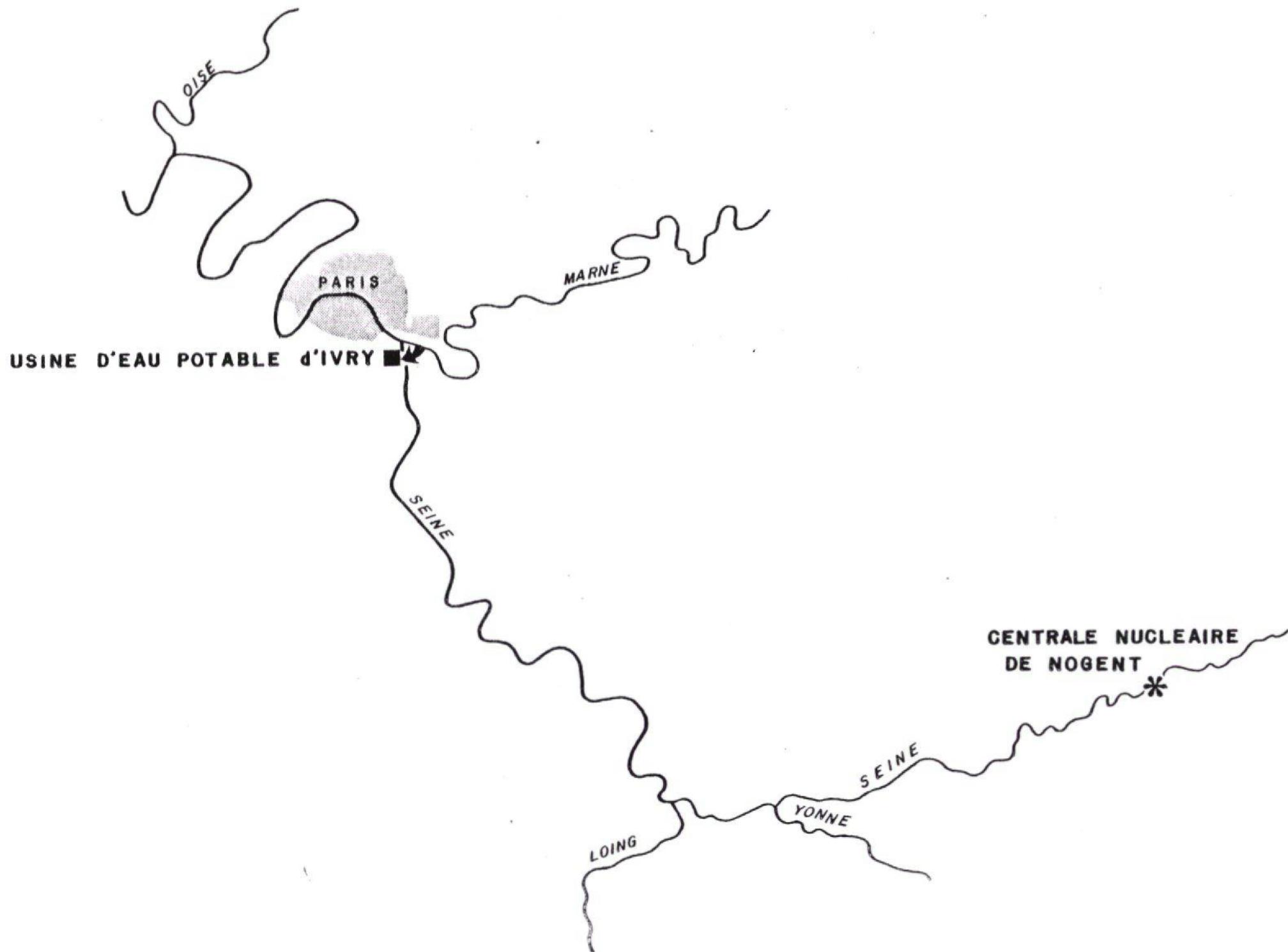
Compte tenu de ces éléments et du rythme d'augmentation des autres besoins (cf. I.1.1), les besoins nets s'élèveront aux échéances 1985 et 2000 respectivement à 275 millions et 411 millions de m³ (au lieu de 237 millions actuellement).

On trouvera en annexe 1 les besoins des réseaux d'eau potable de l'agglomération parisienne qui s'imputent pour un peu plus de 60 % sur les volumes ci-dessus.

Si l'on répartit ces besoins nets mois par mois, on obtient (en millions de m³) :

.../...

(1) Une troisième opération, pouvant influencer de manière non négligeable le débit de la Seine, est également envisagée : il s'agit de reporter partiellement l'alimentation de l'usine de CHOISY sur la Marne, pour un débit de 3,5 m³/s. Ce report n'a toutefois, dans son principe, qu'un caractère de secours, permettant à l'usine de CHOISY de faire face à une pollution accidentelle de longue durée de la Seine. Suivant ce principe (et en attendant que le projet précise le mode de fonctionnement de CHOISY : alimentation simultanée ou non par la Seine et la Marne en temps normal), il n'a pas été pris en compte dans ce rapport d'une diminution des prélèvements sur la Seine par CHOISY, compte tenu du caractère aléatoire d'un tel événement. Une ressource supplémentaire est par contre prévue sur la Marne pour être utilisée par l'usine en cas de besoin (voir II.2.1).



MOIS	1975	1985	2000
Juin	40,5	47,1	70,4
Juillet	37,0	44,6	64,7
Août	34,0	43,1	60,4
Septembre	38,5	44,1	67,7
Octobre	31,0	34,7	52,9
Novembre	28,8	31,4	48,9
Décembre	27,4	30,2	46,0
TOTAL	237,2	275,2	410,8

La répartition mensuelle s'effectue :

- en reconduisant, dans les cas de l'eau potable et des transferts par les canaux, les observations du passé ;
- en admettant pour les besoins en juillet et août des industries (E.D.F. comprise) une quantité inférieure de moitié à celle des autres mois ;
- et en supposant qu'en moyenne l'irrigation se pratique de juin à septembre.

Les annexes 2,3 et 4 correspondant aux trois dates de 1975, 1985 et 2000 donnent les détails relatifs aux diverses catégories d'usagers.

Les volumes donnés mois par mois dans le tableau précédent sont à comparer avec les ressources en eau observées à VIVES EAUX.

.../...

II.1.2 - Ressources en eau

La station de jaugeage de VIVES EAUX choisie comme station de référence a été mise en service en 1947. Elle est influencée par le barrage Seine à partir de 1966. C'est donc une série de débits de 19 années, 1947-1965, qui est retenue pour estimer les ressources.

Sur la base de cette série, le débit moyen de la période de juin à décembre est de 108 m³/s et l'étiage de fréquence décennale (cf. I.2.1) a un débit moyen de 46,6 m³/s.

Les valeurs mensuelles de cet étiage, ainsi que les seuils de débit à laisser en rivière (cf. I.2.2) et, en conséquence, la quantité prélevable pour la satisfaction des besoins, sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Mois	Débits mensuels correspondant à l'étiage décennal m ³ /s	Débits non prélevables (réservés à la rivière) m ³ /s	Débits prélevables	
			m ³ /s	Hm ³
Juin	72,2	47,3	24,9	64,5
Juillet	43,9	34,2	9,7	26,0
Août	25,1	25,1	0	0
Septembre	29,6	28,1	1,5	3,9
Octobre	37,1	32,7	4,4	11,8
Novembre	43,2	40,0	3,2	8,3
Décembre	75,1	59,0	16,1	43,1
Total	46,6	38,1	8,5	157,6

Les détails des calculs sont donnés en annexe 5.

II.1.3 - Comparaison besoins-ressources

Le rapprochement des deux tableaux précédents montre que, par rapport à la ressource non influencée par les barrages, le déficit mensuel est le suivant (en Hm³) :

Mois	1975	1985	2000
Juin	0	0	5,9
Juillet	11,0	18,6	38,7
Août	34,0	43,1	60,4
Septembre	34,6	40,2	63,8
Octobre	19,2	22,9	41,1
Novembre	20,5	23,1	40,6
Décembre	0	0	2,9
Total	119,3	147,9	253,4

On constate ainsi que :

- dans une situation analogue à celle de 1975, le déficit atteignait 119 Hm³, mais celui-ci se manifestait uniquement de juillet à novembre ;
- en 1985, le déficit se produira toujours de juillet à novembre exclusivement et il sera de 148 Hm³ au lieu de 119 précédemment, la modération relative de l'augmentation étant due au report (intervenant en 1983) de la prise d'eau d'Ivry sur la Marne ;
- en l'an 2000, le déficit se sera déjà manifesté de juin à décembre ; il sera de 253 Hm³, compte tenu aussi des besoins des deux tranches de la centrale de Nogent mises en service dès 1987 (ce même déficit passera à 277 millions de m³. si deux nouvelles tranches sont installées à Nogent).

Dans la mesure où les déficits ci-dessus ne peuvent être satisfaits qu'à partir des lâchures des barrages, il convient, pour estimer les quantités à lâcher, de tenir compte des pertes diffuses entre les lieux de stockage et les points d'utilisation (10 %). Les lâchures à provenir des barrages sont donc estimées aux diverses échéances précédentes à :

1975 : 130 millions de m³
 1985 : 160 millions de m³
 2000 : 280 millions de m³

Or, les barrages existants (Crescent, Chaumeçon, Pannessière, Seine) totalisent 200 millions de m³ utilisables en année décennale sèche ; cette capacité sera portée en 1988 à 315 millions de m³ avec le barrage Aube (annexe 6).

Ceci montre donc que, globalement :

- 1) les barrages existants sont tout juste suffisants pour les besoins déjà connus de 1987. (besoins existants et besoins nouveaux de Nogent).
- 2) la mise en service du barrage Aube sera nécessaire à partir de cette date compte tenu du développement des besoins auquel il permettra de faire face jusqu'à la fin du siècle.

Cette comparaison entre les besoins qui doivent être satisfaits par les barrages et les capacités des ouvrages est visualisée sur le graphique de la page suivante. On y remarque en particulier l'impact des deux principales opérations qui influenceront sur les ressources et qui sont :

- diminution du déficit en eau sur la Seine consécutive au report de la prise d'eau d'IVRY sur la Marne ;
- augmentation de ce déficit par les prélèvements de la centrale nucléaire de NOGENT.

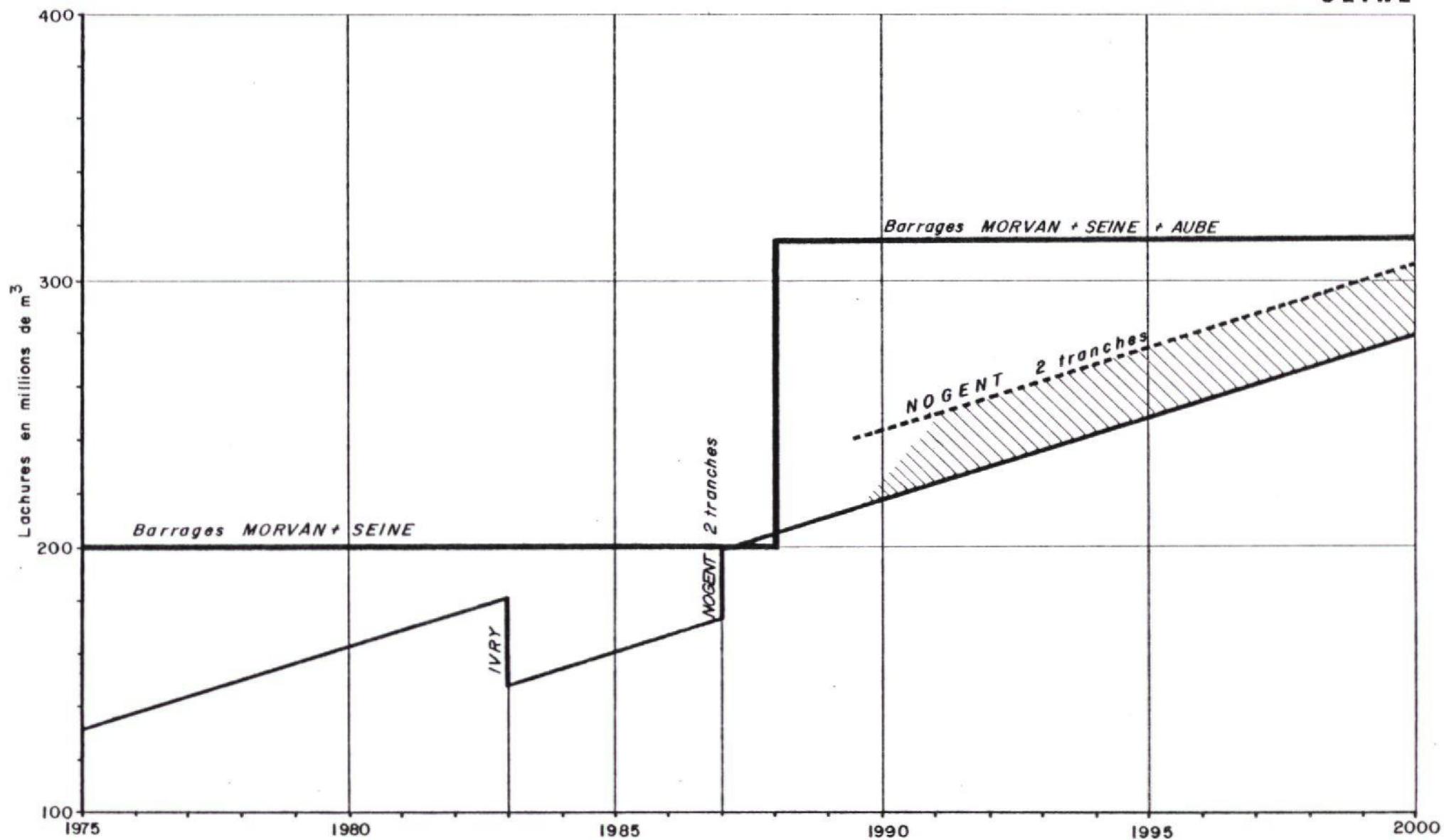
II.2 - MARNE

II.2.1 - Besoins en eau

En 1975, la Marne a fourni un prélèvement global de 650 millions de m³. La part correspondante à la période de juin à décembre (cf. I.2.1) a été de 437 millions de m³ :

	Prélèvement annuel	Prélèvement Juin à décembre
Eau potable	236 Hm ³	139 Hm ³
Industrie	38	21
E.D.F.	355	196
Agriculture	8	8
Navigation (canal Ourcq inclus)	126	73
Total	650 Hm³	437 Hm³

SEINE



Les besoins nets (cf. I.1.3) de juin à décembre ont été de 230 millions de m³.

D'ici à la fin du siècle, au développement des besoins suivant le taux d'accroissement défini au paragraphe I.1.1, s'ajouteront (voir carte page 24).

- les prélèvements relatifs au report de la prise d'eau d'IVRY (1983),
- ceux correspondant au projet de relèvement des débits de la Vesle à partir des eaux pompées en Marne, à concurrence de 1,5 m³/s (1980),
- ceux permettant à l'usine d'eau potable de CHOISY d'assurer au moins partiellement (par une prise en Marne de 3,5 m³/s) la desserte en cas de pollution accidentelle de longue durée de la Seine (1987).

L'annexe 7 montre, mois par mois et pour diverses échéances, l'importance des prélèvements des réseaux de l'Agglomération Parisienne, à l'exception des besoins de secours de CHOISY (ces besoins, du fait de leur caractère aléatoire, ne peuvent être comptabilisés avec le déficit annuel qu'après le bilan).

L'annexe 8 indique les prélèvements nécessaires au maintien sur la VESLE d'un débit de 1,5 m³/s (1980) et, à titre indicatif, l'impact sur la Marne si l'opération Vesle est portée à 3 ou 4 m³/s.

Les besoins nets évalués aux échéances 1975, 1985 et 2000 sont dans ces conditions les suivants :

Mois	1975	1985	2000
Juin	34,0	45,5	49,3
Juillet	33,5	44,0	48,9
Août	30,5	39,1	46,1
Septembre	29,3	42,0	44,9
Octobre	29,4	40,9	43,1
Novembre	29,1	40,1	42,0
Décembre	31,4	40,6	43,6
Total	217,4	292,2	317,9

Ainsi, de 217 millions de m³ en 1975, les besoins nets passeront à 292 millions de m³ en 1985 et 318 millions de m³ en l'an 2000 (ils seront de 45 millions de m³ en plus si le projet Vesle est porté à 4 m³/s). Les détails sont donnés en annexes 9, 10 et 11.



Ces volumes qui sont soustraits aux ressources naturelles constituent une des composantes du bilan besoins-ressources.

II.2.2 - Ressources en eau

Comme dans le cas de la station de VIVES EAUX sur la Seine, la station de jaugeages de NOISIEL sur la Marne est influencée par les lâchures du barrage Marne à compter de 1974. L'estimation des ressources non influencées doit donc s'effectuer sur la période antérieure, c'est-à-dire de 1956 à 1973.

Sur cette base, le débit moyen de la période juin à décembre est de 60,6 m³/s, mais une année sur dix (cf I.2.1), ce débit moyen ne dépasse pas 27,2 m³/s.

Les débits mensuels conduisant à la valeur de 27,2 m³/s et les seuils fixant les débits non prélevables (cf I.2.2) sont donnés en annexe 12. Ils sont résumés dans le tableau suivant qui fait apparaître, par différence, la quantité prélevable mensuellement.

Mois	Débits mensuels correspondant à l'étiage décennal m ³ /s	Débits non prélevables (réservés à la rivière) m ³ /s	Débits prélevables	
			m ³ /s	Hm ³
Juin	43,8	27,5	16,3	42,2
Juillet	28,0	22,7	5,3	14,2
Août	21,7	17,0	4,7	12,6
Septembre	16,0	14,4	1,6	4,1
octobre	15,5	14,0	1,5	2,9
Novembre	27,8	20,3	7,5	19,4
Décembre	39,4	32,8	6,6	17,7
Juin à Décembre	27,2	21,2	6,2	113,1

II.2.3 - Comparaison besoins-ressources

Compte tenu du débit prélevable et des besoins nets, le déficit aux trois échéances 1975, 1985, 2000 s'établit à (en millions de m³) :

Mois	1975	1985	2000
Juin	0	3,3	7,1
Juillet	19,3	29,8	34,7
Août	17,9	26,5	33,5
Septembre	25,2	37,9	40,8
Octobre	26,5	38,0	40,2
Novembre	9,7	20,7	22,6
Décembre	13,7	22,9	25,9
Total	112,3	179,1	204,8

Sur la base des pertes diffuses équivalentes à 10 %, les lâchures des barrages pour combler le déficit devront atteindre pour les besoins étudiés précédemment aux trois échéances à :

1975 : 125 millions de m³
 1985 : 200 millions de m³
 2000 : 225 millions de m³

Ils n'ont pas inclus, comme on l'a vu, les besoins de la prise de secours de l'usine de CHOISY prévus pour 3,5 m³/s. En admettant (provisoirement) un fonctionnement de cette prise de 2 mois, c'est un stock supplémentaire de 20 millions de m³ dont il faut disposer à compter de 1987. Ceci porte le déficit précédent à hauteur de :

1975 : 125 millions de m³
 1985 : 220 millions de m³
 2000 : 245 millions de m³

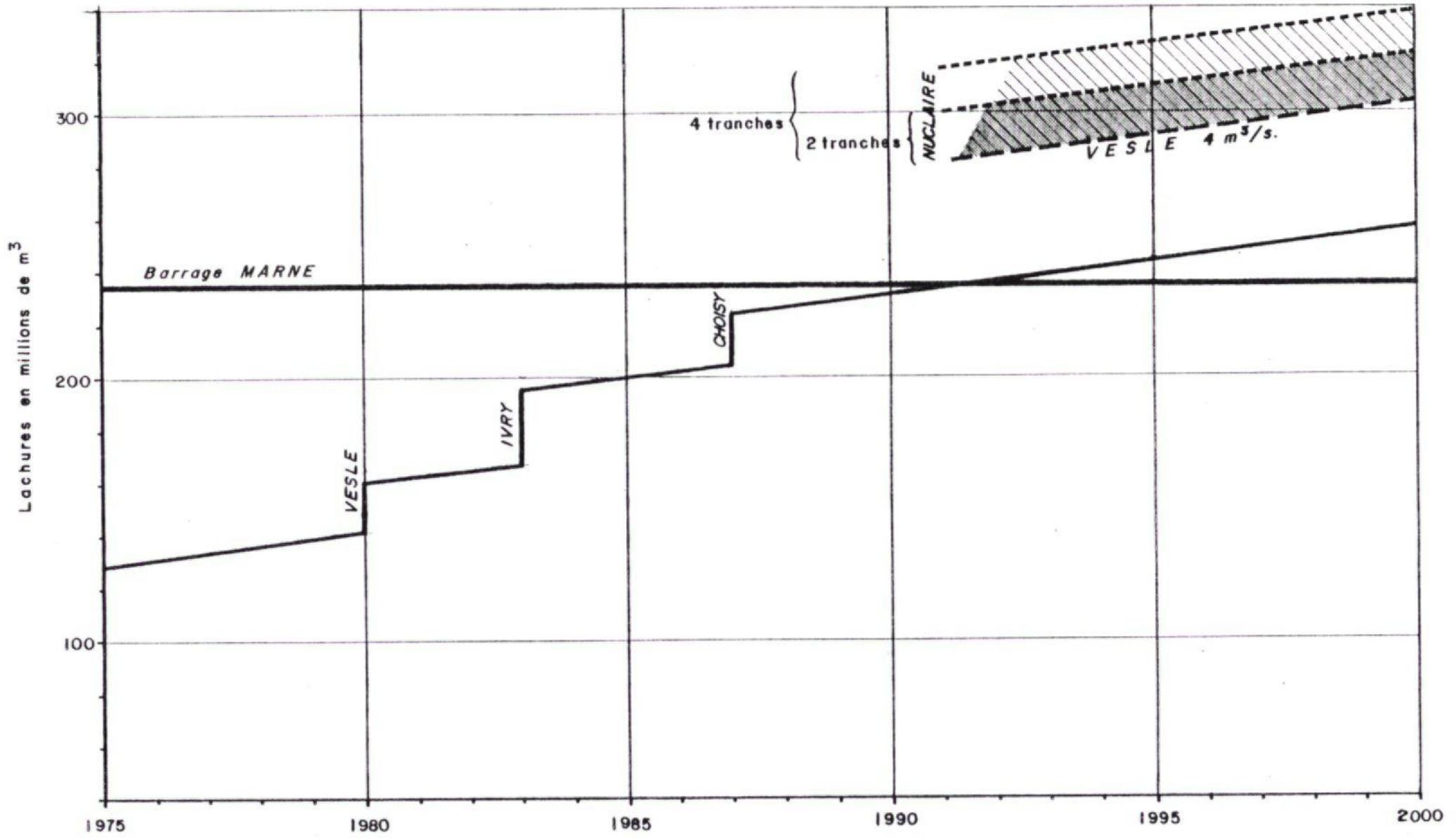
Le graphique de la page 28 traduit l'évolution des lâchures nécessaires à la satisfaction des besoins. On remarque notamment les impacts :

- du report de la prise d'eau d'IVRY,
- du projet envisagé pour maintenir le débit de la Vesle à 1,5 m³/s (ou même à 4 m³/s),
- de celui correspondant au stock de secours à constituer pour l'usine d'eau de CHOISY, ainsi que de l'éventualité d'une centrale nucléaire de 2 ou 4 tranches de 1300 MW sur la Marne.

On remarque également dans ce graphique que la capacité utilisable du barrage Marne actuel, en année décennale sèche, est de 235 millions de m³ (cf annexe 6). Ainsi, contrairement au cas de la Seine où les capacités existantes ou déjà prévues (Aube) sont suffisantes pour les besoins de l'horizon 2000, la Marne pourrait commencer à accuser un déficit aux environs de 1990. Ce déficit sera bien entendu plus élevé si le projet Vesle est porté à 4 m³/s ou si des besoins en eau de refroissement d'une éventuelle centrale nucléaire doivent être pris en compte.

.../...

MARNE



II.3 - OISE

II.3.1 - Besoins en eau

En reconduisant les mêmes modes de calculs que dans les cas précédents de la Seine et de la Marne, les prélèvements actuels qui sont satisfaits à partir de l'Oise sont les suivants (en millions de m³) :

	Prélèvement annuel	Prélèvement Juin à décembre
Eau potable	47	31
Industrie	179	99
E.D.F.	600	330
Agriculture	10	10
Navigation	4	3
Total	840	473

Les besoins nets (cf I.1.3) de la période juin à décembre se sont élevés à 57 millions de m³. Ils seront de 74 millions de m³ en 1985 et 96 millions de m³ en l'an 2000.

Mois	1975	1985	2000
Juin	10,0	12,5	16,5
Juillet	8,5	11,2	15,4
Août	8,8	11,7	16,1
Septembre	10,5	13,8	18,2
Octobre	7,4	9,5	12,1
Novembre	5,9	7,4	8,9
Décembre	5,9	7,5	9,1
Total	57,0	73,6	96,3

On trouvera les détails aux annexes 13 à 16.

.../...

II.3.2 - Ressources en eau

La station de jaugeage de référence retenue pour l'estimation des ressources est celle de CREIL. Elle possède une période d'observations disponibles de 16 ans, de 1961 à 1976. Sur la base de ces mesures les débits mensuels correspondant à un étiage décennal et ceux réservés à la rivière, tels qu'ils sont définis (cf. I.2.1 et I.2.2) et évalués dans l'annexe 17, sont :

Mois	Débits mensuels correspondant à l'étiage décennal m ³ /s	Débits non prélevables (réservés à la rivière) m ³ /s	Débits prélevables	
			m ³ /s	Hm ³
Juin	42,9	38,1	4,8	12,4
Juillet	30,3	26,7	3,6	9,6
Août	25,4	22,8	2,6	7,0
Septembre	24,2	22,8	1,4	3,6
Octobre	29,6	29,6	0	0
Novembre	45,7	42,2	3,5	9,1
Décembre	62,7	58,6	4,1	11,0
Juin à décembre	37,2	34,4	2,9	52,7

II.3.3 - Comparaison ressources-besoins

La comparaison des débits donnés dans les deux tableaux précédents montre qu'aux trois échéances 1975, 1985 et 2000 et compte tenu de la quantité prélevable dans l'Oise, le déficit restant est de (en millions de m³) :

Mois	1975	1985	2000
Juin	0	0,1	4,1
Juillet	0	1,6	5,8
Août	1,8	4,7	9,1
Septembre	6,9	10,2	14,6
Octobre	7,4	9,5	12,1
Novembre	0	0	0
Décembre	0	0	0
Total	16,1	26,1	45,7

Ainsi, dès 1975, c'est un apport de 16 millions de m³ qu'il aurait fallu fournir à l'Oise pour ne pas obérer le débit qu'il convient de réserver à la rivière. Ce même apport devrait être de 46 millions de m³ à la fin du siècle.

Le déficit précédent est rapporté à la ressource non influencée de l'Oise. On a vu, lors de l'examen de la Marne, que le débit de l'Oise sera au contraire influencé par le projet d'alimentation de la Vesle. Ceci permettra de réduire le déficit constaté précédemment et qui s'établit alors à (en millions de m³) :

Mois	1975 (rappel)	1985	2000
Juin	0	0	3,0
Juillet	0	0	4,0
Août	1,8	2,3	6,8
Septembre	6,9	7,6	12,2
Octobre	7,4	5,8	9,7
Novembre	0	0	0
Décembre	0	0	0
Total	16,1	15,7	35,7

Toutes ces valeurs sont rapportées, rappelons-le, à la station de CREIL. A cette même station, la politique d'objectif de qualité (dont les investigations sont suffisamment avancées) fixera un débit minimum de 27 m³/s. Il convient donc de vérifier l'adéquation de ce besoin qualitatif avec le besoin quantitatif précédent.

On a vu que la satisfaction des besoins quantitatifs conduit à obtenir à CREIL les débits mensuels suivants (en m³/s) :

Echéance 1985

Mois	Débit réservé à la rivière	Débit pour les besoins aval	Débit total
Juin	38,1	2,7	40,8
Juillet	26,7	2,2	28,9
Août	22,8	2,0	<u>24,8</u>
Septembre	22,8	2,2	<u>25,0</u>
Octobre	29,6	2,2	30,2
Novembre	42,2	2,1	44,3
Décembre	58,6	2,2	60,8

Echéance 2000

Mois	Débit réservé à la rivière	Débit pour les besoins aval	Débit total
Juin	38,1	3,4	31,5
Juillet	26,7	2,9	29,6
Août	22,8	2,6	<u>25,4</u>
Septembre	22,8	2,8	<u>25,6</u>
Octobre	29,6	2,8	30,8
Novembre	42,2	2,6	44,8
Décembre	58,6	2,6	61,2

On constate ainsi que dès 1985, il faudra relever le débit d'août et de septembre au niveau 27 m³/s. Ce relèvement supplémentaire portera le déficit précédent à :

1975 : 16 millions de m³
 1985 : 27 millions de m³
 2000 : 44 millions de m³

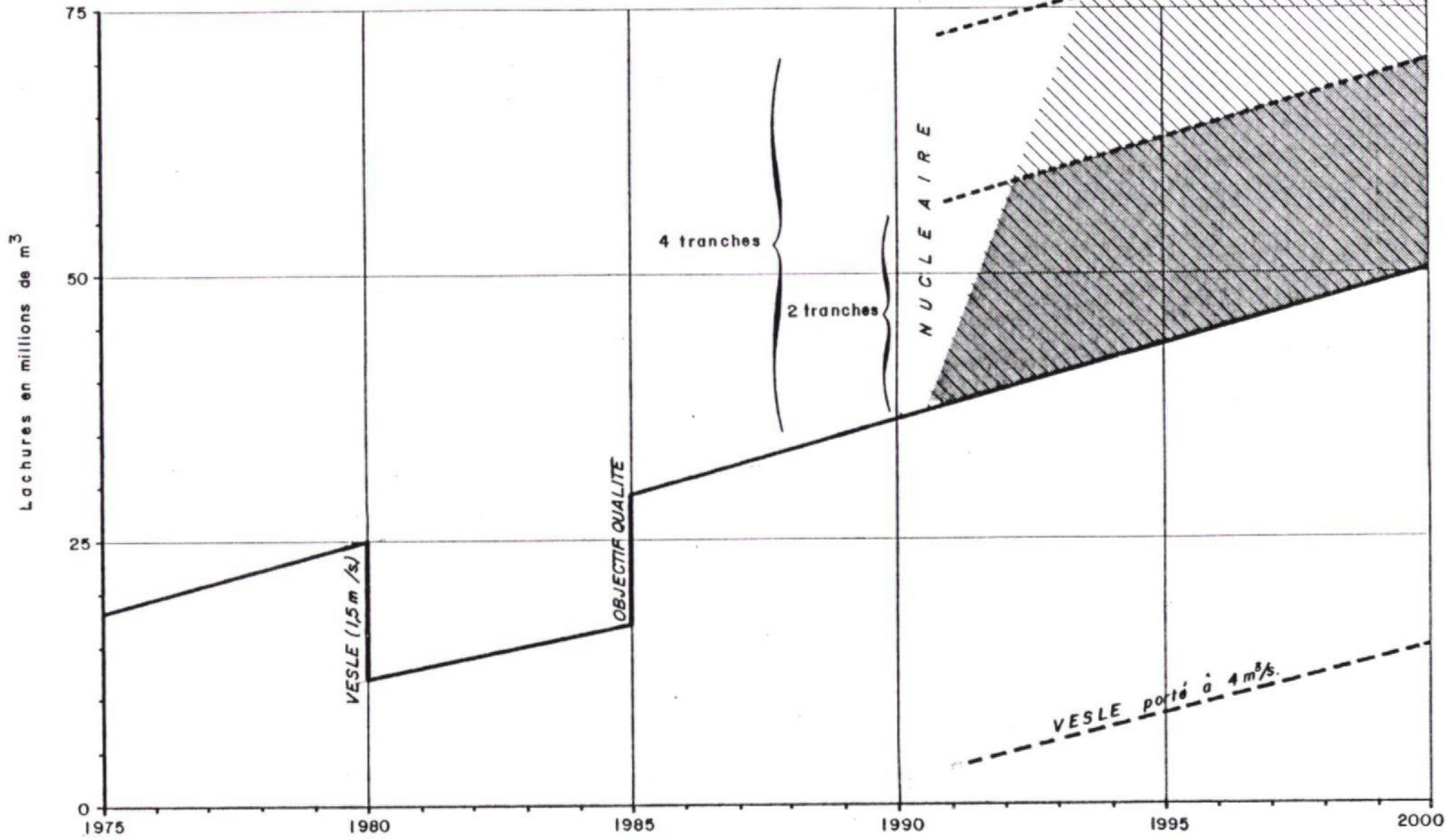
correspondant à des besoins en matière de lâchures de (10 % de pertes diffuses

1975 : 18 millions de m³
 1985 : 30 millions de m³
 2000 : 48 millions de m³

Le transfert de l'eau de la Marne à la Vesle bien que limité à 1,5 m³/s fera donc diminuer le déficit de l'Oise de manière relativement significative. Le reliquat à rechercher à partir des lâchures en provenance d'un stockage sur l'Oise restera toutefois au niveau de 30 millions de m³ en 1985 et 50 millions en l'an 2000 (compte tenu des pertes diffuses estimées à 10 %). Il sera plus élevé encore dans l'éventualité d'une centrale nucléaire.

Ces données sont traduites sur le graphique de la page 33. On y remarque également que si le projet concernant la Vesle est réalisé pour un débit de 4 m³/s, les lâchures nécessaires (pour les besoins déjà connus) seraient sensiblement diminuées.

.../...



III - PROGRAMME DE BARRAGES A REALISER

POUR LE SOUTIEN DES ETIAGES

La comparaison qui a été effectuée au chapitre II précédent, entre les besoins et les ressources disponibles, a permis d'évaluer le déficit qui subsistera dans les vingt prochaines années. De cette évaluation découle le programme de barrages à réaliser. C'est ce qui est examiné dans le présent chapitre.

III . 1 - ANALYSE DES DONNEES RESULTANT DE LA COMPARAISON BESOINS-RESSOURCES

III.1.1 - Rappel des résultats obtenus

Les graphiques donnés pages 23, 28, 33 (reproduites ci-après afin de faciliter la compréhension) et qui traduisent les volumes des lâchures à effectuer à partir des barrages pour satisfaire les besoins en eau, ont permis de faire les constatations suivantes :

- 1) Sur la Seine, les capacités existantes (barrages du Morvan réalisés entre 1932 et 1949 et barrage Seine réalisé en 1966) vont être, à court terme (1987), totalement utilisés et la situation deviendrait préoccupante avec la présence de NOGENT.

Toutefois, si le report sur la Marne de la prise d'eau de l'usine d'IVRY de la Ville de PARIS, recommandée par le Comité d'Experts, est effective en 1983 et si le barrage Aube est mis en service en 1988, la situation devrait être satisfaisante jusqu'à la fin du siècle.

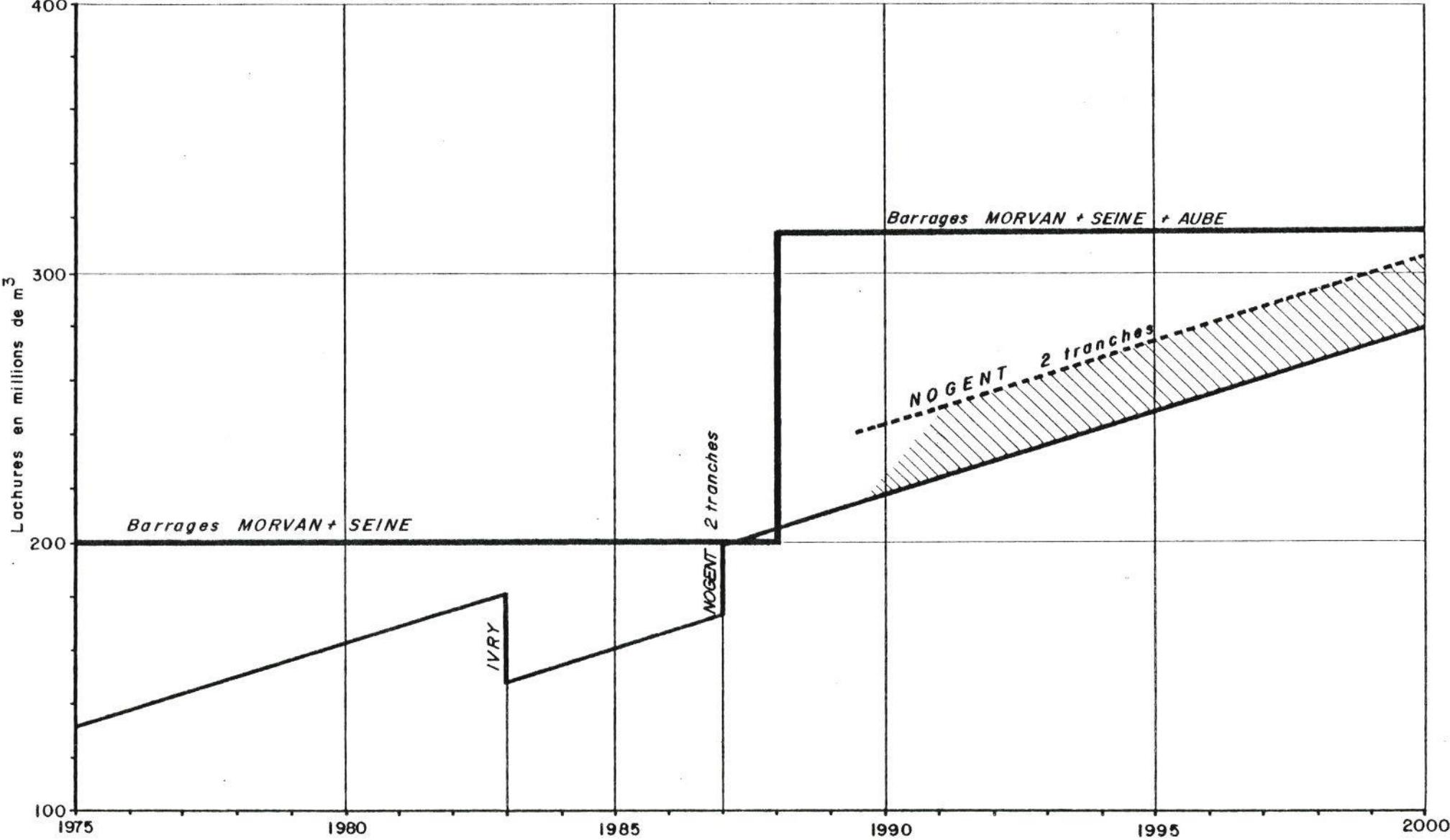
Cet ouvrage (Aube) d'une capacité de 175 millions en année moyenne, de 115 millions de m³ en année décennale sèche, couvrirait les besoins de la Seine au-delà de 2000, si l'on ne tenait pas compte des besoins d'évaporation (1, 5 m³/s) de la future centrale d'E.D.F. à NOGENT. La présence de cette centrale pour les deux tranches déjà décidées et qui s'impute sur le barrage Aube pour plus de 20 % du stockage en année décennale sèche, fera avancer la date de "saturation" du barrage "Aube" de plusieurs années. Cette échéance sera encore avancée si deux nouvelles tranches devaient s'ajouter à celles qui seront mises en service en 1987.

Ce raisonnement n'est bien entendu conduit qu'en examinant l'aspect purement quantitatif des besoins. Un déficit éventuel pourra se manifester si la politique d'objectifs de qualité, qui est en cours d'élaboration sur la Seine, fixe au niveau de la station de VIVES EAUX étudiée ici, un débit supérieur à celui correspondant aux besoins quantitatif (1). On

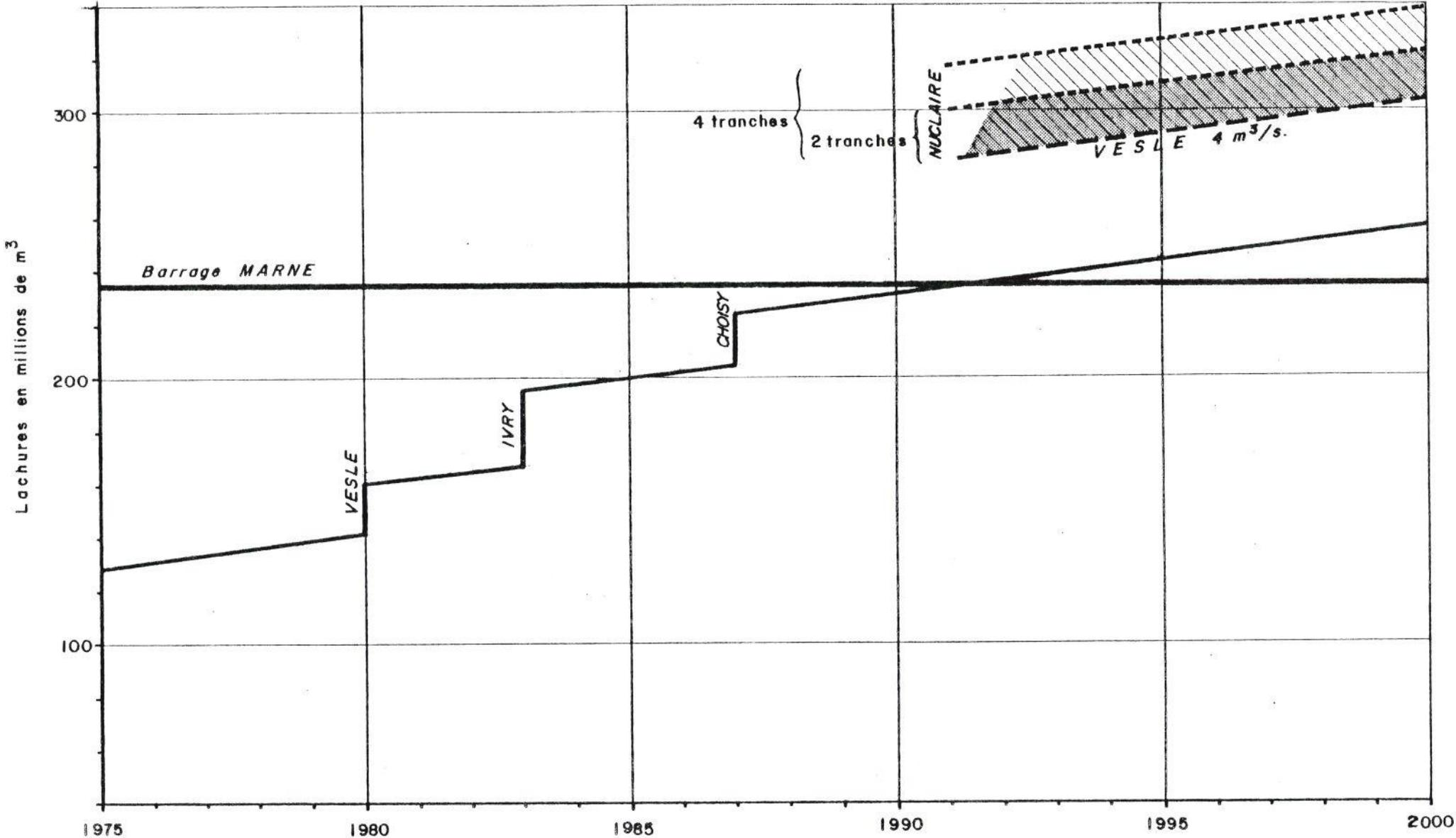
.../...

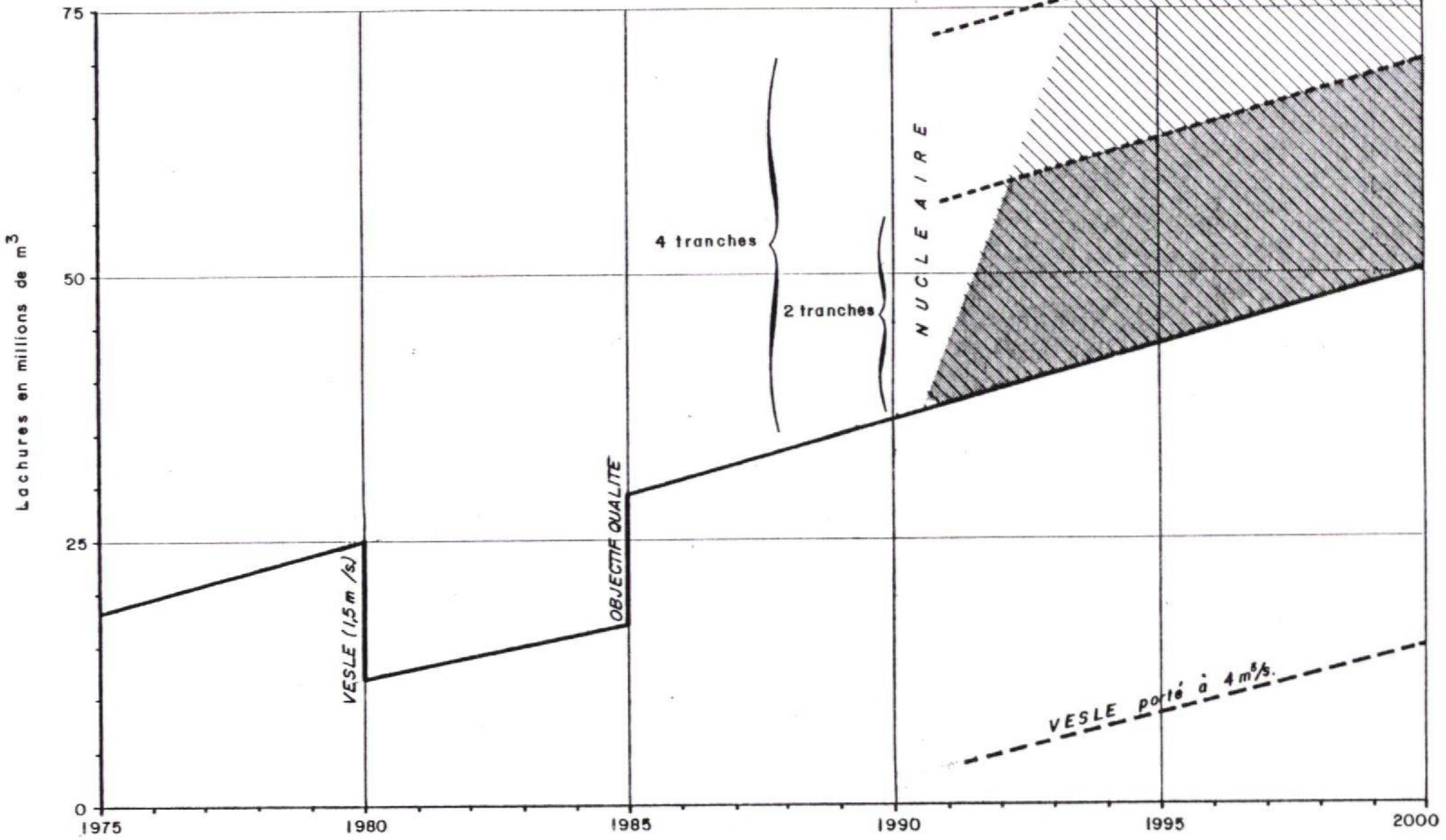
- (1) Ce dernier est équivalent au minimum réservé à la rivière, augmenté du débit destiné à satisfaire les besoins à l'aval de VIVES EAUX. En l'an 2000 par exemple, il sera de $25 + 13 = 38$ m³/s.

SEINE



MARNE





remarque cependant que, si tel est le cas, le déficit ne devrait pas se manifester avant la fin du siècle, c'est-à-dire lorsque le barrage Aube sera progressivement "saturé". La capacité de l'ouvrage qui est excédentaire par rapport aux besoins en eau au début de son entrée en service, autorisera des lâchures nettement supérieures, répondant si c'est nécessaire, à l'obtention d'une dilution convenable de la pollution résiduelle.

- 2) Sur la Marne, la situation posera des problèmes à moyen terme. En effet, si le barrage Marne, grâce à son importante capacité a pu résorber le grave déficit existant à sa mise en service en 1974 et excède même, jusqu'en 1990, les besoins en eau, la situation commencera à devenir critique à compter de cette date. Trois opérations importantes ont en effet été inscrites et réduiront rapidement l'excédent actuel :

- alimentation de la Vesle pour maintenir son débit à 1,5 m³/s (1980),
- alimentation de l'usine d'eau potable d'IVRY (1983)
- alimentation de secours de l'usine d'eau potable de CHOISY LE ROI pour un débit de 3,5 m³/s, lui permettant de continuer à assurer les besoins en cas de pollution accidentelle de la Seine pendant une durée estimée provisoirement à 1-2 mois.

Qu'il s'agisse de la réserve de secours affectée à CHOISY LE ROI ou qu'il s'agisse des prélèvements effectués en temps normal pour toutes les autres catégories d'ouvrages, les besoins étudiés débouchent sur un complément de lâchures, à la fin du siècle, de plus d'une dizaine de millions de m³. Celui-ci sera même nettement plus important dans l'éventualité de la présence d'une centrale nucléaire.

Comme dans le cas de la Seine, ces volumes n'ont pas pris en compte les besoins qualitatifs fixés par la politique d'objectifs de qualité qui est en cours d'élaboration. Le déficit et, en conséquence, les lâchures, devront être plus importants si l'objectif de qualité recherché sur la Marne nécessite un débit à NOISIEL supérieur à celui retenu dans la présente note pour satisfaire les besoins quantitatifs et qui sera, en 1985, de 24 m³/s au minimum. (1)

- 3) Sur l'Oise, où aucun ouvrage régulateur du débit n'existe, la situation est dès maintenant préoccupante, puisque les lâchures qui auraient dû être cette année d'une vingtaine de millions de m³ atteindront plus du triple à la fin du siècle et même plus encore en cas de présence d'une centrale nucléaire. Les dispositions prévues pour alimenter la Vesle, si elles se réalisent, permettraient toutefois de ramener les quantités nécessaires, à l'horizon fin du siècle, au niveau d'une cinquantaine de millions de m³.

Ces quantités incluent, comme on l'a vu, les besoins quantitatifs et qualitatifs de l'Oise.

.../...

(1) Ce débit est équivalent au débit non prélevable de septembre (14 m³/s) augmenté du débit prévu pour les besoins en aval de Noisiel (10 m³/s).

III.1.2 - Analyse des résultats précédents

On s'est rendu compte au cours des développements ci-dessus (cf I et II) que la précision des résultats auxquels on a abouti (situation relativement satisfaisante sur la Seine après la mise en service du barrage Aube, déficit plus ou moins important, sur la Marne et sur l'Oise) dépend pour une très large part de la fiabilité :

- des hypothèses sur les taux de croissance des besoins et de la présence ou non de nouvelles unités nucléaires;
- des méthodes de calculs mises en oeuvre.

S'agissant de la croissance des besoins, on retient que les taux pris en compte dans l'étude sont relativement modérés par rapport à ceux constatés dans le passé. De leur côté, les calculs, en particulier ceux consistant à déterminer le débit prélevable, sont basés sur des séries de données somme toute relativement courtes.

Pour ces raisons et à cause aussi de certains besoins qualitatifs encore inconnus (Seine, Marne), les résultats des déficits affichés précédemment, bien que reflétant la situation que l'on peut constater actuellement, doivent néanmoins être considérés comme des ordres de grandeur susceptibles de modifications ultérieures :

- 1) sur la Seine, ces modifications ne déboucheront en toute hypothèse sur un déficit éventuel qu'au cours de la dernière décennie, compte tenu de la relative aisance offerte par le barrage Aube après sa mise en eau
- 2) sur la Marne et sur l'Oise, les modifications éventuelles risqueront de faire apparaître ou d'accentuer le déficit plus tôt que prévu (1)

III.2 - BARRAGES A REALISER

De l'examen qui précède et sous réserve d'éventuelles modifications ultérieures (cf III.1.2), il résulte que la Seine, grâce aux réalisations déjà effectuées (Crescent, Chaumeçon, Pannessièrre, Seine) ou programmée (Aube), ne nécessitera pas de nouveaux ouvrages pour couvrir les besoins en eau jusqu'en l'an 2000. Il n'en est pas de même pour la Marne qui est encore sous-équipée ou l'Oise qui est dépourvue de tout barrage :

- la Marne pourrait avoir besoin, d'ici à la fin du siècle, de lâchures supplémentaires pouvant atteindre une soixantaine de millions de m³, ce qui correspond à un stockage à créer de l'ordre de 90 millions de m³ (compte tenu des difficultés de remplissage en cas de faible hydraulité et compte tenu, soit du plafonnement éventuel du projet Vesle à 4 m³/s, soit des besoins éventuels de refroidissement d'une centrale nucléaire).

.../...

- (1) A ce titre, on peut remarquer que sur l'Oise, en admettant que l'étiage décennal a une répartition mensuelle identique à celle de 1964, le déficit en l'an 2000 serait de 100 millions de m³ au lieu de 80 millions de m³.

- l'Oise pourrait nécessiter, dans les mêmes conditions que la Marne, des lâchures de l'ordre de 80 millions de m³ soit un stockage à créer de l'ordre d'une centaine de millions de m³.

On notera, toutefois, que ces besoins ne sont pas intégralement cumulables (on a pris comme hypothèse de travail, devant l'incertitude actuelle sur les projet d'E.D.F., la présence possible de 4 tranches nucléaires sur chaque rivière, alors que leur nombre ne dépasserait pas 8 tranches, y compris les deux à NOGENT, déjà décidées.

Des aménagements sont nécessaires sur la Marne et sur l'Oise. Quelles sont les possibilités que l'on peut trouver sur ces deux rivières et quelles sont les dates de réalisation souhaitables ?

III.2.1 - Sites aménageables

- 1) Sur la Marne, un site d'une centaine de millions de m³ de capacité est inventorié et connu. Il s'agit du réservoir de VILLERS LE SEC situé sur un sous-affluent de la Marne et que l'on peut alimenter à partir de cette dernière rivière en période des hautes eaux (voir carte page 41). Il a fait l'objet d'un avant-projet sommaire réalisé en 1974 par l'Agence de Bassin. Le coût, actualisé en valeur 1979, serait de l'ordre de 300 MF, ce qui est assez avantageux.
- 2) Dans le bassin de l'Oise, trois aménagements possibles ont été inventoriés. Ce sont les sites de (voir carte page 41) :

VARENNES EN ARGONNE sur l'Aire
VILLERS EN ARGONNE sur l'Aisne
ORIGNY SAINTE BENOITE sur l'Oise

Le premier a une capacité d'une quarantaine de millions de m³. Le deuxième aura une capacité analogue s'il bénéficie d'un apport complémentaire de l'Aire. Le troisième présente une capacité nettement plus importante : 98 millions de m³.

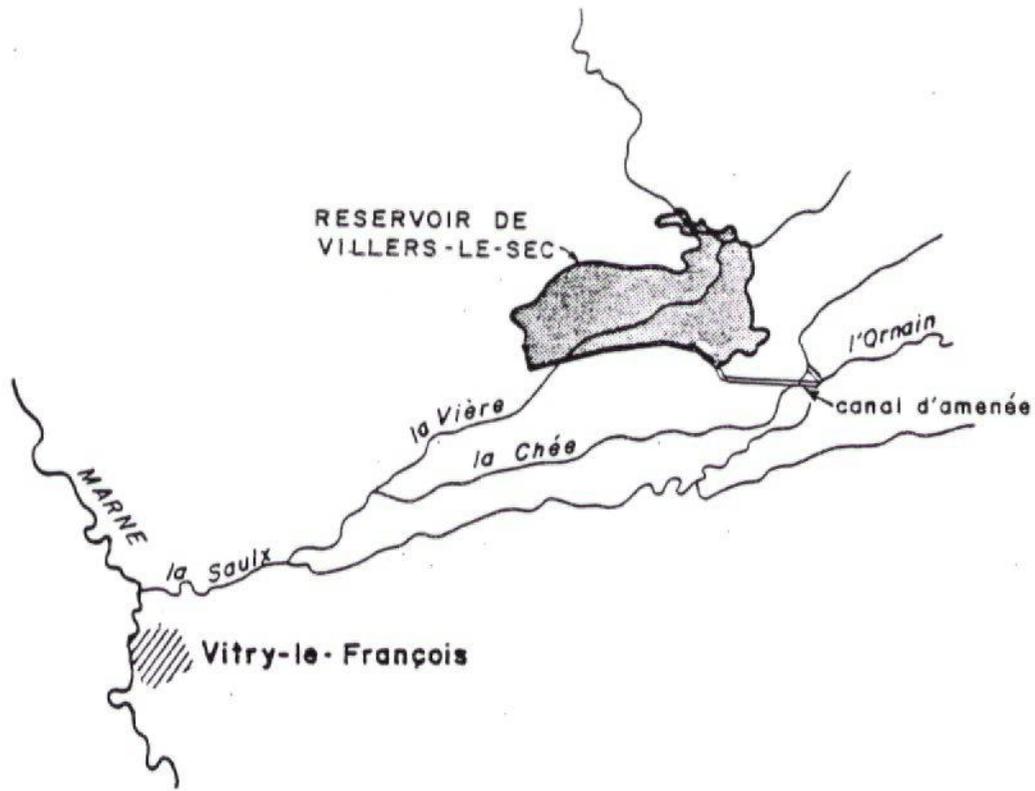
On sait que les deux premiers ont dû être écartés pour des raisons liées au contexte socio-économique. Le troisième site (ORIGNY SAINTE BENOITE), qui présente la dernière possibilité connue pour régulariser l'Oise, a été étudié par l'Entente Interdépartementale pour la Protection contre les Inondations de l'Oise, de l'Aisne et de l'Aire et de leurs Affluents.

Celle-ci a également commencé à acquérir les terrains d'emprise : plus de 400 ha ont été ainsi acquis à l'amiable (30 % de l'assiette). L'étude d'avant-projet sommaire a été réalisée sous la conduite d'un Comité Technique de l'Entente précitée, regroupant les représentants du Ministère de l'Agriculture (S.R.A.E. Ile de France), ceux du Ministère des Transports (Service de la Navigation de la Seine) et l'Agence de Bassin. Elle a conclu à la faisabilité de l'ouvrage, grâce à la mise en oeuvre des techniques appropriées pour améliorer la mauvaise perméabilité naturelle du sous-sol du réservoir. Le coût de l'ouvrage s'en trouve toutefois alourdi et est de 720 MF, en valeur 1979 (1).

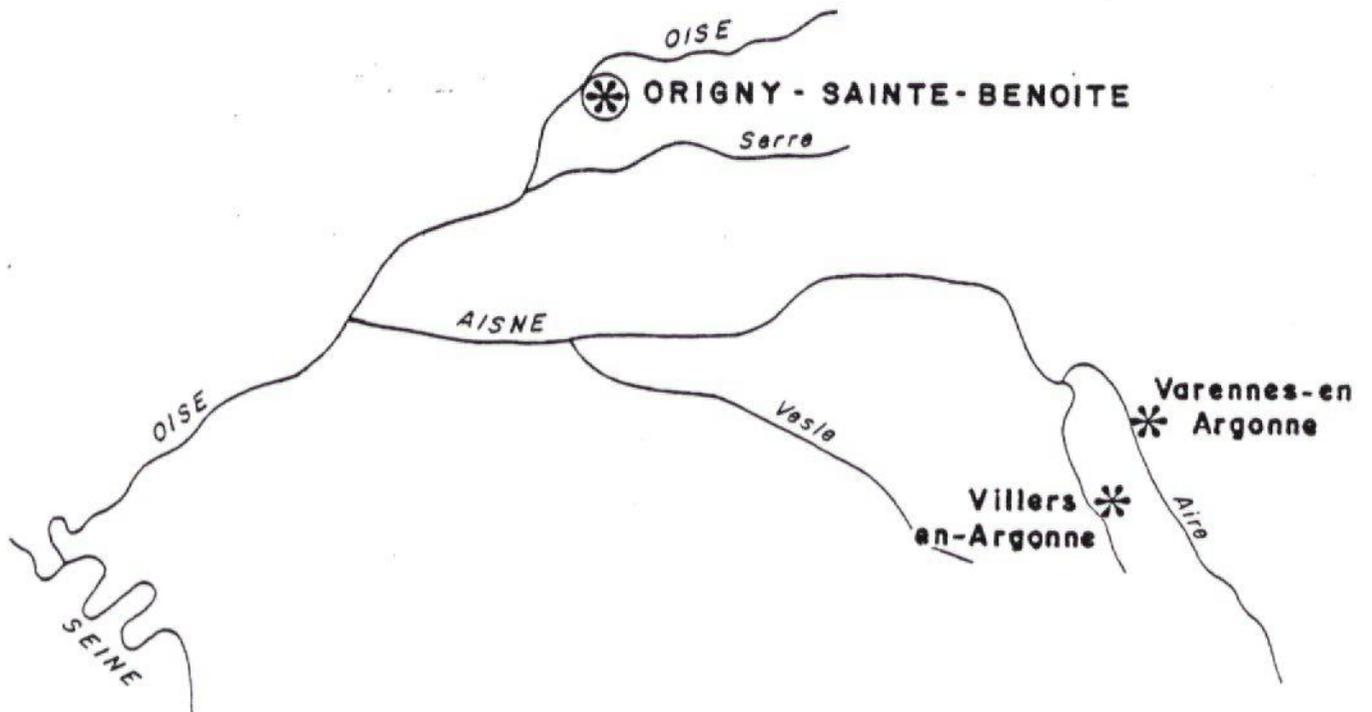
.../...

(1) Cf. Aménagement ORIGNY SAINTE BENOITE - Entente Interdépartementale pour la Protection contre les Inondations de l'Oise, de l'Aisne et de l'Aire et de leurs Affluents - Février 1979.

SITE DE VILLERS-LE-SEC



SITES DE L'OISE



Son aménagement à sa capacité maximale permettra également de disposer, à la demande de l'Entente ci-dessus, d'une tranche d'écrêtement des crues de printemps (une quinzaine de millions de m³) et de résorber aussi, en cas d'installation d'une centrale nucléaire le déficit déterminé pour l'horizon 2000 (85 millions de m³). Les éventuels glissements des besoins devront alors être recherchés, soit dans les sites de l'Argonne, soit par un transfert accru de la Marne vers la Vesle, grâce à la réalisation de VILLERS LE SEC. Cette deuxième éventualité pour un débit qui reste à déterminer (1) a l'avantage de répondre également aux besoins qualitatifs rencontrés dans la Vesle.

.../...

- (1) A titre indicatif, pour un transfert garantissant à la Vesle un débit de 3 m³/s par exemple, le prélèvement supplémentaire en Marne est d'environ 30 millions de m³.

III.2.2. - Dates de réalisation

Si l'on se reporte aux graphiques montrant les lâchures nécessaires à la Marne et à l'Oise, on constate que l'aménagement d'Origny-Sainte-Benoite est d'ores et déjà nécessaire et que celui de Villers le Sec devrait intervenir dans les années 1990.

Une réalisation immédiate d'Origny-Sainte-Benoite est évidemment exclue, compte tenu des efforts financiers à consentir jusqu'en 1986 pour la construction du barrage Aube. Force est donc de constater un retard à la satisfaction des besoins en eau de l'Oise.

En admettant une durée de réalisation globale de 7 ans par ouvrage et un recouvrement partiel entre deux réalisations successives, les échéances des aménagements des deux projets ci-dessus devraient se situer en 1990 et 1995.

L'ordre d'exécution devra tenir compte de la façon dont on entend faire face aux besoins.

Une réalisation de Villers le Sec à sa capacité maximale et avant Origny-Sainte-Benoite, si elle repousse à plus tard la réalisation d'une tranche d'écrêtement des crues de l'Oise, permettrait par contre de couvrir les besoins quantitatifs et qualitatifs d'une aire géographique plus vaste :

- besoins propres au bassin de la Marne, y compris ceux correspondant à des projets envisagés (report de la prise d'eau d'Ivry et prise d'eau de secours de Choisy, par exemple) ;
- besoins du bassin de l'Oise à un niveau qui reste encore à déterminer en fonction du volume disponible, mais qui ne sera vraisemblablement pas négligeable (via le soutien des étiages de la Vesle).

Villers le Sec pourrait en outre contribuer comme on verra au chapitre suivant à une élimination des dégâts causés par les inondations dans toute la vallée de la Marne et jusque dans la Région Ile de France, alors que l'impact d'Origny-Sainte-Benoite, à cet égard, serait plus limité.

IV - PRISE EN COMPTE DES BESOINS
EN MATIERE DE LUTTE CONTRE LES CRUES

On a vu dans ce qui précède l'effet des barrages sur le soutien des étiages et le programme de nouveaux ouvrages à réaliser pour atteindre cet objectif. Rappelons que les ouvrages sont, dans l'ordre de leur réalisation et en dehors du barrage Aube déjà déclaré d'utilité publique :

- . Barrage de Villers le Sec (100 Hm³)
- . Barrage d'Origny Sainte Benoîte (98 Hm³)

On sait par ailleurs que les barrages constituent par excellence un système de défense contre les inondations. C'est déjà le cas des aménagements réalisés dans le passé. Ce devra être également le cas des aménagements nouveaux.

La prise en compte des besoins en matière de lutte contre les crues conduit donc à examiner si l'effet du programme établi précédemment est suffisant et, le cas échéant, les modifications ou compléments que l'on peut raisonnablement y apporter. Leur analyse et les effets des différents aménagements seront faits auparavant afin de fixer l'objectif à atteindre.

IV.1. - EFFET DES AMENAGEMENTS SUR LES CRUES DU BASSIN DE LA SEINE

IV.1.1.- Modalités d'exploitation des barrages

Les objectifs d'écrêtement des crues et de soutien des étiages sont souvent apparus comme contradictoires, et ceci dès l'élaboration des premiers projets de barrages-réservoirs après les grandes crues de 1910 et 1924. Pourtant, l'exploitation des barrages déjà réalisés l'a bien montré, des résultats sensibles peuvent être obtenus concurremment sur ces deux plans, grâce aux modalités d'exploitation adaptées à chaque ouvrage (X) et qui tiennent compte à la fois de sa capacité propre et du régime hydraulique de la rivière.

.../...

(X) Ces modalités d'exploitation sont détaillées dans les règlements d'eau définis, pour chaque ouvrage, par un arrêté préfectoral, pris après enquête publique et avis de la Mission Déléguée de Bassin.

En effet, alors que les étiages les plus durement ressentis des rivières du Bassin de la Seine ont lieu en été et en automne, les crues les plus dommageables apparaissent en hiver et au printemps.

Statistiquement, les crues d'hiver sont plus importantes que les crues de printemps.

Les règlements d'eau prévoient, dans ces conditions, un remplissage théorique progressif des barrages pendant l'hiver et le printemps, et leur vidange pendant l'été et le début de l'automne (avec des prolongements éventuels en fin d'automne). Les creux disponibles pour l'écrêtement des crues sont donc décroissants de janvier à juin, en restant adaptés aux volumes nécessaires à leur écrêtement.

C'est en conséquence suivant ce principe, traduit par une courbe théorique de remplissage (et de vidange) que l'exploitation journalière est conduite en l'absence de crues (ou d'étiages) prononcées.

Mais lorsqu'une crue importante survient, le débit total laissé en rivière à l'aval de l'ouvrage est limité à une valeur fixée dite "débit de référence" (*). Le remplissage est donc majoré pendant les périodes de crues, et après la décrue le volume emmagasiné dans la retenue est supérieur au remplissage théorique. Des délestages sont alors effectués en respectant le débit de référence pour revenir progressivement dans une situation normale. Des dispositions analogues sont prévues pour limiter, en période de vidange, le débit total à l'aval de l'ouvrage. Pour le barrage Seine, par exemple, les débits de référence étaient initialement fixés à 120 m³/s en période de remplissage, et 40 m³/s pendant la période de vidange.

Tels sont, schématiquement, les principes d'exploitation des barrages en service. Ils peuvent être résumés, en période de crues, par deux types de prélèvements :

- des prélèvements systématiques de remplissage en hiver et au printemps : ils sont définis par la courbe théorique de remplissage ;
- des prélèvements exceptionnels d'écrêtement lors des crues importantes : ils sont définis par les débits de référence.

Notons qu'une tranche exceptionnelle est de plus prévue pour faire face à une crue intervenant en fin de remplissage (des dispositions symétriques sont prévues en période d'étiage) et que, par ailleurs le surdimensionnement des ouvrages de prise et d'amenée imposé par la fonction "écrêtement des crues" permet parfois d'assurer un meilleur remplissage des ouvrages et par conséquent un meilleur soutien des étiages (un certain retard pris lors du remplissage en période de déficit hydrologique peut être rattrapé ensuite grâce à ce surdimensionnement).

.../...

(*) Pour chaque ouvrage, le débit de référence est déterminé après étude statistique en fonction notamment de la capacité de l'ouvrage de manière à avoir une probabilité de défaillance (remplissage complet du réservoir), de l'ordre de 1 %.

IV.1.2.- Effets sur les crues

Les modalités d'exploitation dont le principe est explicité ci-dessus montrent qu'il est possible d'assurer, pour un barrage donné, le soutien des étiages, sans que cela diminue son rôle d'écrêtement des crues.

C'est ainsi que, au cours des trois dernières années par exemple, période à hydraulicité relativement importante, les effets suivants ont été obtenus aux barrages existants :

.../...

		AU NIVEAU DES OUVRAGES			EN AGGLOMERATION PARISIENNE	
		Crues	Débit maximum de prise	Volume accumulé pendant le passage de l'onde de crue	Rabais obtenu	
février 1977	SEINE	:188 m ³ /s le 23 février	: 135 m ³ /s	: 79 M. de m ³	: 120 cm	: Crue du 24 février
	MARNE	:390 m ³ /s le 22 février	: 147 m ³ /s	: 75 M. de m ³	: 70 cm	: Cote 4,91 m à Austerlitz
	PANNESTIERE	: 51 m ³ /s le 9 février	: 40 m ³ /s	: 22,5 M. de m ³	:	: Rabais 40 cm
janvier 1978	SEINE	: 95 m ³ /s le 28 janvier :193 m ³ /s le 5 février	: 41 m ³ /s : 92 m ³ /s	: 53 M. de m ³	: 50 cm : 120 cm	: Crue du 1 au 5 février
	MARNE	:410 m ³ /s le 26 janvier :296 m ³ /s le 4 février	:200 m ³ /s : 90 m ³ /s	: 49 M. de m ³	: 115 cm : 35 cm	: Cote 4,35 m à Austerlitz
	PANNESTIERE	: 30 m ³ /s le 24 janvier : 26 m ³ /s le 2 février	: 30 m ³ /s : 14 m ³ /s	: 12 M. de m ³	:	: Rabais 30 cm
février 1978	SEINE	:122 m ³ /s le 23 février	: 40 m ³ /s	: 10 M. de m ³	: 60 cm	: Crue du 25 février
	MARNE	:252 m ³ /s le 26 février	:	: 29 M. de m ³	: 60 cm	: Cote 4,61 m à Austerlitz
	PANNESTIERE	:26,7m ³ /s le 19 février	: 15 m ³ /s	: 10 M. de m ³	:	: Rabais 20 cm
mars 1978	SEINE	:172 m ³ /s le 24 mars	: 64 m ³ /s	: 47 M. de m ³	: 100 cm	: Crue du 3 mars
	MARNE	:488 m ³ /s le 22 mars	: 245 m ³ /s	: 49 M. de m ³	: 90 cm	: Cote 5,73 m à Austerlitz
	PANNESTIERE	:33,6m ³ /s le 20 mars	: 20 m ³ /s	: 8 M. de m ³	:	: Rabais 50 cm
février 1979	SEINE	:155 m ³ /s le 13 février	: 60 m ³ /s	: 70 M. de m ³	: 80 cm	: Crue du 17 février
	MARNE	:383 m ³ /s le 12 février	: 220 m ³ /s	: 134 M. de m ³	: 120 cm	: Cote 4,06 m à Austerlitz
	PANNESTIERE	: 22 m ³ /s le 8 février	: 22 m ³ /s	: 20 M. de m ³	:	: Rabais 70 cm
mars 1979	SEINE	:105 m ³ /s le 17 mars : 83 m ³ /s du 1 au 10 mars	: 20 m ³ /s : 16 m ³ /s	: 15 M. de m ³	: 50 cm	: Crue du 19 mars
	MARNE	:270 m ³ /s le 16 mars	:112 m ³ /s	: 50 M. de m ³	: 80 cm	: Cote 4,20 m à Austerlitz
	PANNESTIERE	: 28 m ³ /s le 12 mars	: 20 m ³ /s	: 7 M. de m ³	:	: Rabais 35 cm

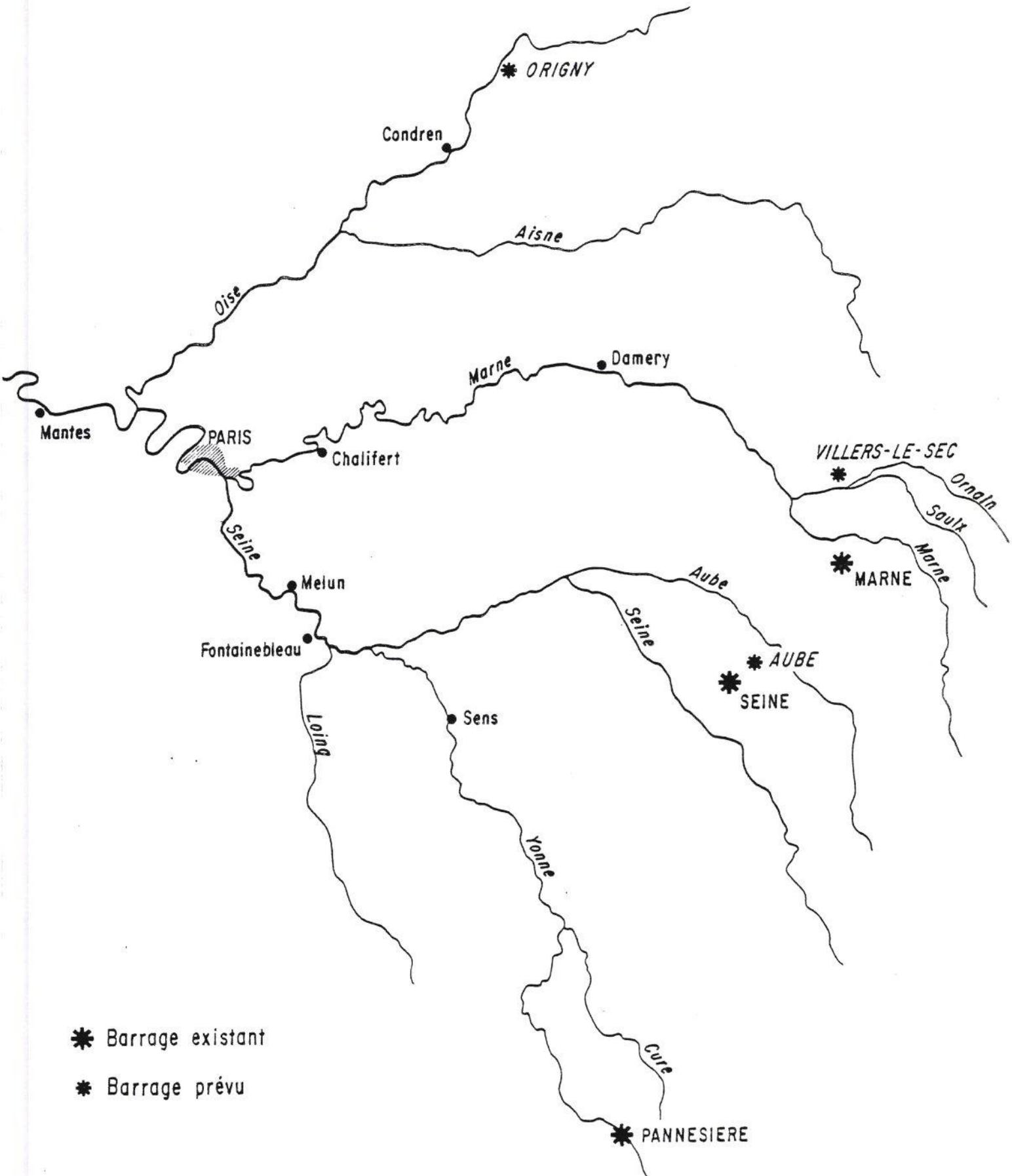
Si l'on mesurait l'efficacité de ces mêmes barrages vis-à-vis d'une crue de type 1955 qui avait atteint près de 2 000 m³/s à PARIS et qui, pour cette raison est comparable aux plus fortes crues connues depuis le début du siècle (1910, 1921) les réductions en débits et en hauteur d'eau obtenues le long des différentes rivières contrôlées seraient alors (voir carte de situation page suivante) :

REDUCTIONS OBTENUES (en cm)	BARRAGE SEINE		BARRAGE PANNESIÈRE (YONNE)		BARRAGE MARNE		TOTAL	
	Débit m ³ /s	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Hauteur cm
Yonne à SENS			40	13			39	13
Seine à FONTAINEBLEAU	130	32					130	32
Seine à MELUN	125	28					125	28
Marne à DAMERY					270	98	270	98
Marne à CHALIFERT					265	130	265	130
Seine à PARIS	120	40	30	10	240	80	390	130
Seine à MANTES		18		5		37		60

Ces réductions seront plus significatives encore après la réalisation du barrage Aube et des deux barrages de Villers le Sec (*) et d'Origny Sainte Benoîte proposés dans la partie précédente (cf. III.2) du rapport.

.../...

(*) Sous réserve que ce barrage soit également alimenté par la Saulx (sa fonction de soutien des étiages ne nécessite qu'une alimentation à partir de l'Ornain).



* Barrage existant

* Barrage prévu

Dans le bassin de la Seine en amont de PARIS, on aurait :

Réductions obtenues (en cm)	BARRAGES SEINE et AUBE		BARRAGE PANNESIERE		BARRAGE MARNE + VILLERS LE SEC		TOTAL	
	Débit m3/s	Hauteur cm	Débit m3/s	Hauteur cm	Débit m3/s	Hauteur cm	Débit m3/s	Hauteur cm
Yonne à SENS			40	13			40	
Seine à FONTAINEBLEAU	240	60					240	60
Seine à MELUN	230	42					230	42
Marne à DAMERY					347	126	347	126
Marne à CHALIFERT					340	167	340	167
Seine à PARIS	222	74	30	10	305	102	557	186
Seine à MANTES		33		5		48		86

Sur l'Oise, l'effet d'Origny-Sainte-Benoîte se fera sentir de manière significative jusqu'à la limite des départements Oise-Aisne. Rapporté à la crue de l'hiver 1965-1966 (en absence des débits de référence pour la crue 1955) l'abaissement du plan d'eau serait de :

60 cm à Origny-Sainte-Benoîte

75 cm à Condren

IV.2. - BESOINS NOUVEAUX EN MATIERE DE LUTTE CONTRE LES CRUES

L'analyse précédente montre donc que les aménagements existants et projetés fournissent un important effet sur l'écrêtement des crues. L'effort mérite certes d'être poursuivi car des besoins nouveaux ne cessent de se manifester. Il convient donc d'examiner ces besoins, les aménagements susceptibles de les satisfaire et les limites de l'intervention.

.../...

IV.2.1.- Raisons d'être des besoins nouveaux

Le développement économique des vallées au cours des dernières décennies entraîne une sollicitation de plus en plus importante du lit majeur. L'urbanisation s'est développée, l'implantation de zones industrielles s'est portée dans certaines zones inondables, l'agriculture tend à mettre en valeur des terres qui autrefois étaient laissées en pâture ou exploitées en peupleraie.

Bien qu'aucune étude globale n'ait été réalisée à ce jour pour établir et quantifier l'influence des modifications des lits sur la propagation des crues dans le Bassin de la Seine, d'une part parce que la période de référence est encore courte, d'autre part parce qu'il y a eu peu de crues très importantes au cours de cette même période, les différents facteurs capables d'influencer ou de modifier les paramètres définissant les écoulements et la propagation des crues peuvent néanmoins être répertoriés comme suit :

- imperméabilisation d'une grande partie des versants des vallées nouvellement et fortement urbanisées,
- calibrage de petits cours d'eau notamment à fin de drainage des cultures,
- approfondissement et agrandissement des sections mouillées des rivières importantes, pour le développement et l'aménagement de certains axes de transports fluviaux (Oise - Seine - Marne).

Cette nouvelle morphologie du bassin se manifeste par la modification des paramètres suivants :

- 1) - Augmentation des coefficients de ruissellement et diminution des temps de concentration des pluies, conséquentes à l'imperméabilisation des sols et aux drainages des zones agricoles ;
- 2) - Diminution de la rugosité des lits mineurs et majeurs due au défrichement, au calibrage et au dragage des lits et qui a pour résultat d'accélérer les écoulements (l'accélération peut être bénéfique si la section améliorée est en aval des zones sensibles aux crues et au contraire néfaste si la section se situe en amont) ;
- 3) - Diminution des capacités naturelles de stockage des crues par mise hors submersion de zones autrefois inondables (calibrage et dragage des rivières, endiguement, remblaiement des lits majeurs).

Tout ceci concourt à l'augmentation de la vitesse de propagation des crues vers l'aval et à la diminution de l'atténuation des maxima.

IV.2.2. - Possibilités d'aménagements nouveaux

Face aux besoins précédents, les sites possibles sur les terrains ont été inventoriés depuis de nombreuses années, parmi lesquels ceux qui paraissent les plus intéressants, au stade actuel des études, sont les suivants :

1) - Dans le sous-bassin de l'Yonne :

- sur la Cure :
 - . BOIS DE CURE : 90 millions de m³
- sur le Cousin (avec alimentation complémentaire de la Cure) :
 - . CUSSY LES FORGES : 90 million de m³
- sur l'Armançon :
 - . ATHIE : 50 millions de m³
- et sur le Serein :
 - . COURCELLES FREMOY : 43 millions de m³

2) - Dans le sous-bassin de l'Orne :

- sur l'Aire :
 - . VARENNE EN ARGONNE : 46 Hm³
- sur l'Aisne :
 - . VILLERS EN ARGONNE : 36 Hm³ (ou 90 Hm³ avec alimentation complémentaire de l'Aire)

Il faut toutefois souligner que les deux sites de l'Argonne doivent être écartés pour des raisons socio-économiques (cf. III.2.1.). L'effort qui resterait à accomplir devra donc être circonscrit dans le bassin de l'Yonne.

IV.2.3. - Limite de l'intervention

On sait, par les développements précédents, qu'en période de crues, les débits résiduels à l'aval immédiat des barrages restent limités. Il en résulte un écrêtement systématique des crues ; les effets de celui-ci se prolongent le long des rivières, mais sont modulés par les apports intermédiaires et les effets liés à la propagation des crues résiduelles.

L'influence des barrages-réservoirs, en une section donnée de rivière, dépend donc, en définitive, de la nature de la crue, et notamment de l'importance respective des apports du bassin contrôlé par les ouvrages et de ceux du bassin intermédiaire non contrôlé. Il n'apparaît pas possible, dans l'immédiat, de s'affranchir de cette contrainte à défaut de prévision de ces apports. Cependant, les crues les plus importantes et les plus dommageables concernent l'ensemble du bassin ; elles résultent de la concomitance de crues de la Seine et de ses principaux affluents : la Marne, l'Yonne, l'Aube. Dans la mesure où ces affluents sont contrôlés par les ouvrages, les effets des barrages-réservoirs sont sensibles sur l'ensemble des rivières concernées et il en résulte une réduction de hauteur des crues et une limitation de l'ampleur des débordements là où ceux-ci subsistent.

Les barrages-réservoirs permettent donc une protection efficace des lieux habités contre les inondations.

Il serait cependant illusoire de penser pouvoir supprimer tous les débordements compte tenu de l'importance des volumes en cause ; de plus, en supprimant totalement les champs d'inondation (à supposer que cela soit possible à l'aide de barrages-réservoirs de recalibrages conséquents ou de digues), les effets écrêteurs de ceux-ci seraient également supprimés. Les volumes stockés naturellement lors des crues dans les champs d'inondations, et restitués à la décrue, ont un effet notable sur la propagation de celles-ci et leur atténuation à l'aval. Cet effet n'a pas échappé au législateur qui a prescrit la protection des champs d'inondations (Articles 48 à 54 du Code du Domaine Public Fluvial).

Par ailleurs, de par leur mode de gestion, les barrages-réservoirs destinés à écrêter les crues et à soutenir les étiages, ne peuvent éviter tous les débordements printaniers. En effet, il conviendrait alors de conserver au printemps des creux plus importants, comparables à ceux d'hiver ; le remplissage des ouvrages serait irrémédiablement compromis aux dépens de la fonction soutien d'étiage.

Ceci étant, si l'on prend en considération l'agriculture, on constate que les barrages lui apportent des effets positifs. Indépendamment du soutien des étiages qui favorise le recours à l'irrigation (que celle-ci soit opérée à partir des pompages en rivières ou à partir des nappes alluviales en équilibre avec ces dernières) l'écrêtement des crues, entraîne une réduction des champs d'inondations qui, bien que difficile à estimer puisque liée à la nature des crues, n'en est par moins certaine. Il en résulte sur les parcelles intéressées une réduction des risques d'apparition de submersion et, par conséquent, un accroissement statistique de la productivité des terrains en cause (la perception de cette amélioration est difficile, d'autant plus que trois années à hydraulicité forte (1977, 1978, 1979) ont succédé à six années déficitaires ; de même, il est toujours plus difficile de percevoir l'ampleur des dommages qui auraient été provoqués par une crue en l'absence de barrages-réservoirs, que celle des dommages résiduels).

Ces effets ont été obtenus par la présence des barrages mais ils ont été, en plus, renforcés par les dispositions prévues aux règlements d'eau. C'est par exemple le cas du barrage Seine lors des révisions des règlements d'eau initiaux ; les crues de printemps sont maintenant mieux écrêtées que les crues d'hiver puisque les débits laissés en rivière ont été réduits à 90 m³/s au printemps au lieu de 120 m³/s en hiver.

IV.2.4. - Recherche d'une meilleure défense contre les inondations

La poursuite de l'objectif d'écrêtement des crues devra être poursuivi, d'une part par l'élaboration des règlements d'eau des barrages évoqués précédemment dans le cadre du soutien des étiages, en les adaptant au régime des rivières concernées et d'autre part, par l'aménagement des sites encore disponibles sur le bassin de l'Yonne.

Avec le barrage Aube, le contrôle des débits de l'Aube devrait conduire à des améliorations très sensibles dans les Départements de l'Aube et de la Seine-et-Marne, et surtout à l'aval du confluent Seine-Aube (*).

Dans l'Yonne, l'aménagement supplémentaire d'une capacité de 80 à 100 millions de m³ permettrait une meilleure défense contre les crues en aval d'AUXERRE, à JOIGNY et à SENS.

Et l'effet total serait :

Réductions obtenues	BARRAGES SEINE et AUBE (380 Mm ³)		BARRAGE PANNESIÈRE + 90 Hm ³ à créer (170 Mm ³)		BARRAGES MARNE & VILLERS LE SEC (450 Mm ³)		TOTAL	
	Débit m ³ /s	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Hauteur cm
Yonne à SENS			80	26			80	26
Seine à FONTAINEBLEAU	240	60					240	60
Seine à MELUN	230	42					230	42
Marne à DAMERY					347	126	347	126
Marne à CHALIFERT					340	167	340	167
Seine à PARIS	222	74	60	20	305	102	587	196
Seine à MANTES		33		10		48		91

Cette réserve qui reste d'ailleurs à déterminer entre les possibilités offertes par les divers sites connus (Bois de Cure, Cussy les Forges et Courcelles Frémoy) constituera par ailleurs une réserve d'étiage supplémentaire ou permettra une modification des modalités d'exploitation des autres ouvrages en privilégiant encore plus l'objectif de lutte contre les crues. Sa réalisation, pour cette raison, interviendra après les barrages de Villers le Sec et d'Origny Sainte Benoîte étudiés précédemment.

.../...

(*) L'étude projetée avec le Département de l'Aube, qui permettrait un zonage des vallées et préciserait la vocation des terrains devrait, sur ces différents points, apporter des éléments déterminants.

V - CONCLUSION

Les examens qui précèdent (1) ont permis d'évaluer, d'une part, les besoins en eau de tous ordres qui doivent être satisfaits sur la Seine, la Marne et l'Oise, à partir des ressources superficielles et, d'autre part, les gains qui peuvent être obtenus dans la lutte contre les crues si de nouveaux réservoirs sont aménagés.

- 1) Sur le premier point, c'est-à-dire celui des besoins en eau, il a été montré que pour une période de 7 mois qui correspond, en cas d'étiage prononcé, à la durée des lâchures des barrages, les besoins nets (2) sont les suivants (en millions de m³) :

	1975	1985	2000
Seine	237 Hm ³	275 Hm ³	411 Hm ³
Marne	217 Hm ³	292 Hm ³	338 Hm ³
Oise	57 Hm ³	74 Hm ³	96 Hm ³

Ces évaluations tiennent compte, pour l'agglomération parisienne qui constitue la plus grosse unité géographique consommatrice d'eau, des recommandations du Comité d'Experts chargé par le Préfet de la Région Ile de France d'étudier le problème posé par l'alimentation en eau de la région. Elles tiennent compte également de 4 projets importants dont la réalisation est prévue à court terme (à l'exclusion de nouvelles tranches nucléaires - voir ci-après).

- alimentation de la Vesle (sous-affluent de l'Oise) à partir de la Marne pour maintenir son débit à 1,5 m³/s en 1980 ;
- report en 1983 de la prise d'eau de l'usine d'eau potable d'Ivry, de la Seine sur la Marne (opération recommandée par le Comité d'Experts précité) ;
- implantation de la centrale nucléaire de Nogent sur Seine, en 1987 (2 tranches de 1 300 MW)
- alimentation de secours de l'usine d'eau potable de Choisy à partir de la Marne en cas de pollution accidentelle de la Seine (20 millions de m³)

- (1) Chapitre I : Méthodologie
 Chapitre II : Comparaison besoins-ressources
 Chapitre III : Programme des barrages à réaliser pour le soutien des étiages
 Chapitre IV : Prise en compte des besoins en matière de lutte contre les inondations

- (2) Prélèvements non suivis de rejets directs

Face à ces besoins, les ressources dont on peut disposer pour un étiage décennal sec sont constituées, d'une part, par les propres débits des rivières (sous réserve de laisser à celles-ci un minimum indispensable à la sauvegarde de l'environnement) et, d'autre part, par les réserves des barrages déjà réalisés (barrage du Morvan, barrage Seine et barrage Marne) ou déjà prévu (barrage Aube). Les calculs ont montré qu'à l'exception de la Seine, grâce au report de la prise d'Ivry et sous réserve de la mise en service du barrage Aube en 1988, il reste néanmoins un déficit qu'il faut résorber par la construction de nouveaux ouvrages capables de fournir les lâchures suivantes (en millions de m³) :

	1975	1985	2000
Seine	-	-	-
Marne	-	-	10
Oise	18	30	50

Compte tenu du risque de mauvais remplissage en cas de mauvaise hydraulité, les capacités à créer seront de :

15 millions de m³ sur la Marne
70 millions de m³ sur l'Oise

Les valeurs ci-dessus qui résultent des hypothèses les plus plausibles que l'on peut faire actuellement, à la fois sur les accroissements des besoins et sur les possibilités de prélèvement dans les ressources naturelles des rivières, doivent cependant être considérées comme des ordres de grandeur.

Il faut noter aussi que si elles tiennent compte des quatre projets rappelés à la page précédente, et si elles prennent également en considération un déclassement progressif de toutes les centrales thermiques existantes, elles n'incluent pas par contre les besoins d'éventuelles nouvelles tranches nucléaires, autres que les 2 tranches déjà décidées sur la Seine à Nogent. Dans l'éventualité de la présence de six tranches de 1.300 MW sur l'ensemble du bassin amont, les besoins en eau (de juin à décembre inclus) nécessiteront pouvoir stocker globalement soixante dix millions de m³.

La politique d'implantation des centrales nucléaires devra donc être établie en rapport étroit avec celle des barrages-réservoirs existants ou en projet.

- 2) En ce qui concerne le problème de lutte contre les crues, on a vu que sur la Seine, au niveau de Paris par exemple, les ouvrages existants ont permis d'abaisser le niveau d'eau d'une crue de type 1955 de 130 cm, et qu'une nouvelle baisse de l'ordre de 30 cm peut être escomptée avec la mise en service du barrage Aube.

La poursuite de l'écrêtement des crues nécessite néanmoins un nouvel effort, compte tenu d'une modification des structures d'occupation des vallées intervenue au cours des dernières décennies et compte tenu également, en ce qui concerne l'Oise, de l'absence encore totale d'ouvrage capable de réaliser une lutte "en profondeur".

.../...

- 3) Les aménagements possibles pouvant répondre de manière significative à ce double objectif (satisfaction des besoins de prélèvement en étiage et lutte contre les crues pendant la période des hautes eaux) sont Villers-le-Sec sur la Marne et Origny Sainte Benoite sur l'Oise (voir carte page 83). L'un et l'autre ont fait l'objet d'un avant-projet sommaire (1) et ont chacun une capacité de 100 millions de m³.

La réalisation d'Origny-Sainte Benoite à sa capacité maximale permettra de consacrer une tranche d'une quinzaine de millions de m³ à l'écrêtement des crues de printemps souhaité par l'Entente Interdépartementale pour la Protection contre les Inondations de l'Oise, de l'Aisne, de l'Aire et de leurs affluents.

L'aménagement de Villers-le-Sec pour une capacité de 100 millions de m³ et grâce à une alimentation, en dérivation, à partir de la Saulx (2) permettrait de satisfaire les besoins d'écrêtement. Il permettrait par ailleurs de répondre aux besoins propres du bassin de la Marne (y compris ceux correspondant aux projets évoqués dans la note) et, d'autre part, d'affecter le reliquat éventuel à l'Oise (besoins qualitatifs de la Vesle y compris), dans l'attente de la réalisation d'Origny Sainte Benoite.

En outre, une troisième capacité aménageable dans le bassin de l'Yonne (Cure, Cousin ou Serein) permettrait de renforcer plus encore l'efficacité de la lutte contre les crues provenant du sud du bassin.

C'est donc un programme de trois barrages qu'il est proposé de réaliser dans les vingt prochaines années.

Il est proposé également de réaliser ce programme à compter de 1990, compte tenu des efforts financiers qu'il faut déjà consentir au réservoir Aube. Cette date, si elle est compatible avec les possibilités de financement, constitue déjà un retard appréciable par rapport aux échéances à partir desquelles les déficits se manifestent.

S'agissant de l'ordre d'exécution, il paraît prématuré de trancher en faveur de l'un ou l'autre ouvrage. Toutefois, compte tenu des prévisions que l'on peut faire à la date d'aujourd'hui, en ce qui concerne les besoins futurs, et compte tenu aussi du fait que Villers-le-Sec pourrait couvrir une gamme de besoins plus étendue, cet aménagement en 1990 pourrait être considéré comme préférentiel. Viendraient ensuite celui d'Origny Sainte Benoite en 1995, puis celui du bassin de l'Yonne à une date ultérieure. Cette chronologie qui n'est valable que dans les limites de nos connaissances actuelles sur les besoins devra être confirmée avant l'engagement ferme du premier ouvrage.

- (1) Origny-Sainte-Benoite a aussi fait l'objet d'un début d'acquisitions à l'amiable de 30 % des terrains d'emprise. Il a donné lieu également à une transaction d'une indemnisation éventuelle d'une industrie touchée par l'aménagement du réservoir.
- (2) Le seul soutien des étiages ne nécessite qu'une alimentation à partir de l'Ornain et de la Chée. La lutte contre les crues nécessite en plus une prise sur la Saulx.

DEUXIEME PARTIE

RIVIERES COTIERES DE BASSE-NORMANDIE

I - METHODOLOGIE

Contrairement au bassin de la Seine, où la demande en eau se trouve en grande partie concentrée dans l'agglomération parisienne, le département de la Manche et le bocage du Calvados se caractérisent par des besoins disséminés sur l'ensemble de leur superficie.

Par ailleurs, le réseau hydrographique est constitué de nombreux petits fleuves côtiers, drainant autant de bassins indépendants à l'intérieur desquels les différents usagers trouvent les ressources en eau qui leur sont nécessaires.

Ces réalités économiques et géographiques différentes, jointes à une connaissance moins précise sur l'état des ressources (rivières non jaugées ou jaugées seulement de manière intermittente) ont conduit à adopter ici une méthodologie spécifique. Celle-ci a été utilisée dans une étude réalisée récemment sous l'égide du département de la Manche et d'où a été tiré les renseignements fournis dans cette note. Elle a consisté à découper l'ensemble du département en 17 zones homogènes au sein desquelles ont été réalisées les confrontations besoins-ressources. Ce découpage, qui repose essentiellement sur des critères hydrologiques, a dû toutefois être "aménagé" pour tenir compte du fait que les limites des systèmes de production et de distribution ne correspondent qu'exceptionnellement à celles des bassins versants. Ainsi sont considérés comme faisant partie d'une même zone tous les systèmes dont les points de captage de la ressource -souterraine ou superficielle- se trouvent en son intérieur, même si tout ou partie de ses consommateurs effectifs lui sont extérieurs.

I.1 - EVOLUTION DES BESOINS EN EAU

I.1.1 - Besoins annuels en prélèvements

Les prévisions des besoins en eau ont été faites pour chaque usage en appréciant les évolutions tant du nombre de consommateurs que de leurs consommations unitaires.

. Réseaux d'eau potable

Il a été procédé à l'estimation, d'une part, de l'évolution démographique en distinguant les habitants sédentaires -des zones urbaines, semi urbaines et rurales- et les touristes et, d'autre part, de la progression des consommations unitaires.

Pour déterminer l'évolution des prélèvements, il a été tenu compte d'une amélioration du rendement des réseaux et de la réalisation dès 1980 d'un taux de desserte de 100 %.

Sur la base de ces hypothèses résumées dans le tableau ci-après, il apparaît que la consommation en eau domestique accusera une progression moyenne de 4 % par an pour atteindre 33 millions de m³ en 1985 et dépasser 50 millions de m³ en 2000. Dans ces conditions, les prélèvements effectués pour l'alimentation en eau potable s'élèveront à 45 millions de m³ en 1985 et à 65 millions de m³ en 2000.

Besoins en eau unitaires (m³/an/hab.)

Type	1980		1985		2000	
	r = 0,70		r = 0,75		r = 0,80	
	C	P	C	P	C	P
Urbain	59	84	66,5	89	89	111
Semi-urbain	49	70	56,5	75	79	99
Rural	47	67	56,5	75	79	99
Touristes	12,5	18	14	19	20	25

(r = rendement) (C = Consommation) { P = Prélèvement ($\frac{\text{Consommation}}{\text{Rendement}}$) }

Besoins industriels

A partir des besoins de 1975 estimés à 30 millions de m³ et en tenant compte des perspectives de développement de chacune des zones industrielles, les besoins en eau de l'industrie seront de 40 millions de m³ en 1985 et atteindront 50 millions de m³ à la fin du siècle.

Besoins de l'agriculture

Ils sont constitués des besoins du cheptel et des activités liées à l'élevage et des besoins de l'irrigation. Si, pour le cheptel, des hypothèses assez solides de progression, tant du nombre de têtes que de celui des équipements associés -salles de traite essentiellement- ont permis d'estimer les volumes nécessaires aux différents horizons, en ce qui concerne les irrigations, les valeurs retenues sont beaucoup moins fiables. Toutefois, compte tenu de son poids prépondérant en période de basses eaux, cette composante essentielle de la demande en eau ne peut être omise sous prétexte du caractère aléatoire de son développement. Il a été admis que cette irrigation de complément, pratiquée pendant les deux mois de juillet et août, correspondait à un besoin total de 100 mm, soit 1.000 m³/ha. Par ailleurs, il a été convenu que seules les parcelles situées à proximité des cours d'eau étaient susceptibles d'être irriguées.

Pour l'ensemble du département de la Manche, les besoins annuels en prélèvements sont les suivants (en millions de m³) :

.../...

	1975	1985	2000
Domestiques :			
. Sédentaires	25,5	41	59
. Touristes	1,5	3,3	6
Industries	30	39,7	48
Agriculture :			
. Elevage	18	25,2	30,8
. Irrigation	1,6	6,6	15,0
. Autres cultures	0,1	0,3	0,5
Total	76,7	116,1	159,3

I.1.2 - Besoins à satisfaire

. Besoins des différentes périodes

A partir des valeurs définies précédemment pour l'ensemble de l'année, ont pu être estimés les prélèvements effectués pendant la saison sèche -juin à octobre inclus- et pendant l'étiage caractérisé par deux durées -90 et 30 jours secs- par assimilation commode aux périodes de référence des débits caractéristiques utilisées pour la confrontation des besoins et des ressources.

. Besoins en consommation nette

Les besoins en consommation nette représentent les quantités d'eau prélevées qui ne rejoignent pas le milieu naturel pendant la durée de la période d'étiage considérée.

L'adoption, pour la quote part non récupérée, de valeurs spécifiques à chaque cas -en fonction de la situation géographique des points de prélèvement et de rejet, du taux de collecte des eaux usées, de l'utilisation de la ressource- a permis d'estimer pour chaque zone, pour chaque période et pour chaque horizon les valeurs des consommations nettes qui devront être satisfaites.

I.2 - RESSOURCES DISPONIBLES

I.2.1 - Eaux souterraines

Il est aujourd'hui admis que les ressources du sous-sol ne permettront pas, hormis pour quelques secteurs localisés, de faire face à l'accroissement envisagé des besoins en eau. Seules les zones appartenant au bassin de CARENTAN pourront satisfaire cet accroissement à partir des seules eaux souterraines.

Pour le reste de la région étudiée, un recours accru aux eaux superficielles doit être envisagé et, pour les zones les moins favorisées ou les plus dynamiques, une régularisation des rivières sollicitées sera nécessaire.

I.2.2 - Eaux superficielles

Une étude statistique des débits observés aux différentes stations de jaugeages a permis, après extrapolation aux cours d'eau non jaugés, de définir pour chacune des zones étudiées et pour différentes probabilités d'occurrence, les ressources en eau potentielles pendant les 30 et 90 jours secs et la saison sèche.

Seule une fraction de ces ressources, représentant les ressources mobilisables, peuvent être prélevées pour satisfaire les besoins. L'étude réalisée par le département a retenu deux hypothèses :

. Hypothèse 1

- les cours d'eau se jetant dans la baie des Veys et leurs affluents ne peuvent fournir que 20 % de leur débit en période de sécheresse ;
- les autres cours d'eau participent avec 50 % de leur débit à la satisfaction des prélèvements.

. Hypothèse 2

Tous les cours d'eau ne fournissent que 20 % de leur débit.

L'étiage de référence est l'étiage de fréquence décennal.

I.3 - BILANS BESOINS-RESSOURCES ET BESOINS DE STOCKAGE

La comparaison pour chacune des périodes retenues -30 jours secs, 90 jours secs, saison sèche- des besoins à satisfaire et des ressources mobilisables permet de déterminer les déficits et par là même les besoins de stockage.

Les ressources mobilisables sont constituées, d'une part, des ressources souterraines actuellement exploitées et, d'autre part, de la fraction des ressources superficielles -20 à 50 %- que l'on se propose de prélever.

La valeur maximale du déficit constaté servira de base à l'évaluation des volumes de stockage nécessaires. Il est apparu souhaitable d'accroître de 20 % les déficits pour obtenir des volumes de stockage afin de tenir compte :

- de la tranche morte ;
- des contraintes de gestion ;
- des pertes entre le lieu de stockage et le lieu d'utilisation.

Cette méthode empirique, beaucoup moins précise que celle développée pour le bassin de la Seine, étant donné le petit nombre des observations hydrologiques, est toutefois suffisante compte tenu des approximations effectuées par ailleurs, en particulier pour évaluer les ressources mobilisables.

II - COMPARAISON DES BESOINS ET DES RESSOURCES

Dans le cadre de l'étude évoquée précédemment, les bilans besoins-ressources ont été dressés pour chacune des 17 zones définies précédemment et à chacun des horizons 1980, 1985 et 2000. Les résultats obtenus montrent toutefois qu'il existe pour certaines zones une similitude des problèmes rencontrés et des possibilités de solutions communes. Ceci permet de ramener à 5 le nombre des secteurs qui devront faire l'objet d'une analyse globale.

Peuvent ainsi être distingués (voir carte page 52) :

- A - le Nord de la presqu'île du COTENTIN (zones 8 et 9) ;
- B - les bassins de la DOUVE et de la TAUTE (zones 4, 5, 6 et 7)
- C - au centre de la zone d'étude, les bassins de la VIRE, de la SIENNE et de la SOULLES (zones 1, 11, 12 et 13) ;
- D - à l'Ouest la frange littorale comprise entre BARNEVILLE et AVRANCHES (zones 3, 10 et 14) ;
- E - au Sud les bassins de la SEE et de la SELUNE (zones 15, 16 et 17)

Trois de ces secteurs (A, C, D) apparaissent comme prioritaires et nécessiteront d'ici à la fin du siècle la réalisation de plusieurs ouvrages de mobilisation. L'application de la méthodologie exposée précédemment à ces trois secteurs a permis de préciser les ouvrages à réaliser.

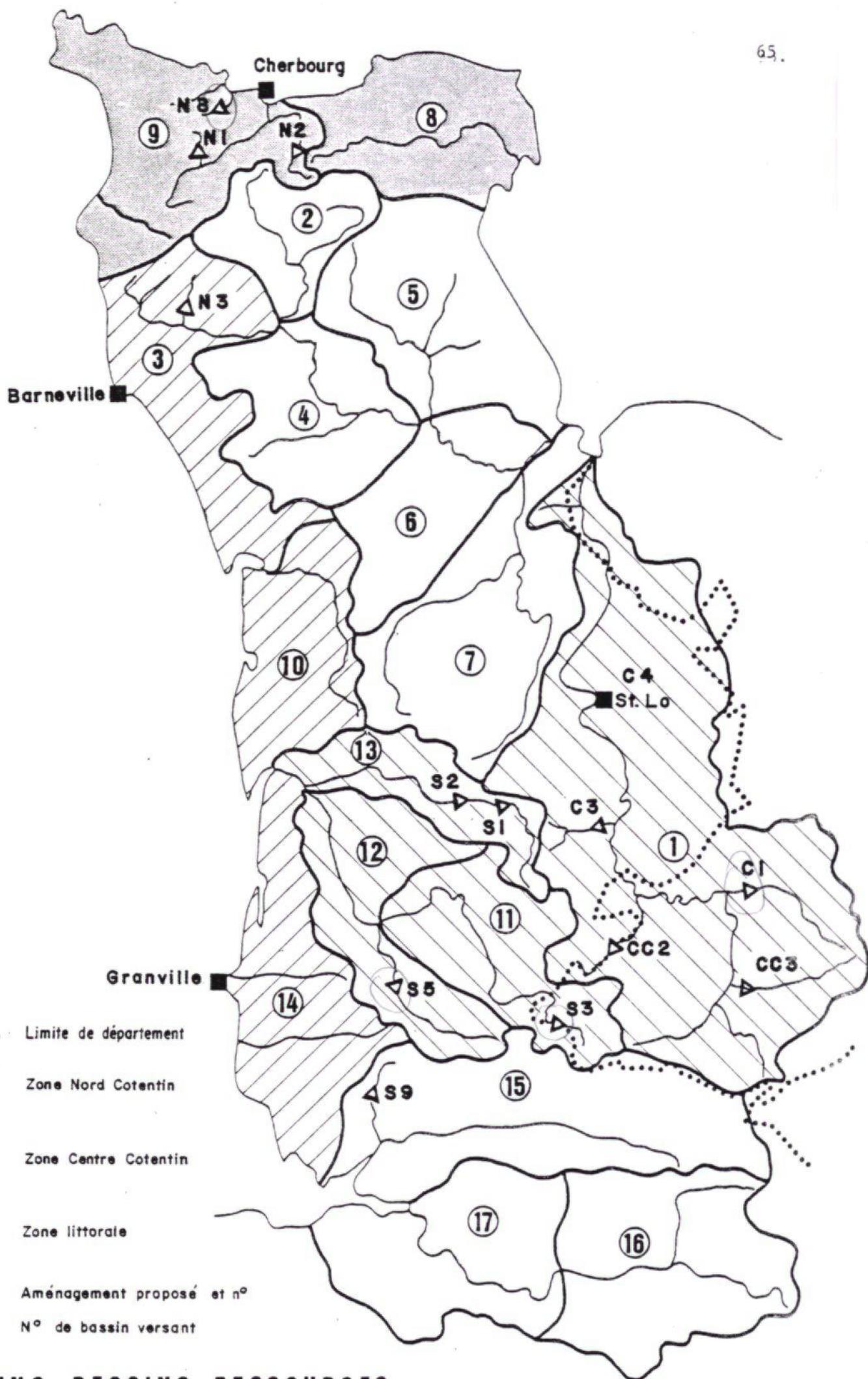
C'est ce qui est montré ci-après.

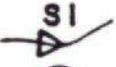
II - 1. LE NORD DU COTENTIN

La zone 8, constituée du VAL de SAIRE apparaît comme très rapidement déficitaire. Toutefois, ce déficit est essentiellement dû au développement de l'irrigation ce qui suppose, avant d'envisager une régularisation de la SAIRE qu'une politique agricole ait pu être définie. Devront en effet être précisés :

- le type de culture et les besoins en eau associés ;
- la localisation des parcelles à irriguer ;
- l'intérêt économique de l'opération.

La zone 9, qui comprend à la fois la communauté urbaine de CHERBOURG - agglomération la plus peuplée du département, et le complexe électro-nucléaire de LA HAGUE - FLAMANVILLE, se révèle dès aujourd'hui prioritaire.



- Limite de département
-  Zone Nord Cotentin
-  Zone Centre Cotentin
-  Zone littorale
-  Aménagement proposé et n°
-  N° de bassin versant

ZONING BESOINS-RESSOURCES

II.1.1. Les besoins en eau

Dans la zone 9, les prélèvements effectués en 1975 pour satisfaire les besoins de toute nature s'élevaient à plus de 10 millions de m³ représentant 13 % de l'ensemble du département et se répartissant de la façon suivante :

consommations comptabilisées	}	Eau potable	5 906.10 ³	m ³
		Industrie	2 672.10 ³	m ³
consommations non comptabilisées	}	Elevage	1 330.10 ³	m ³
		Irrigation	192.10 ³	m ³
		Autres cultures	31.10 ³	m ³
TOTAL			10 131 .10 ³	m ³

A l'avenir, les prélèvements devraient s'élever, d'après les estimations de l'étude, à près de 20 millions de m³ en 1985 pour atteindre 30 millions de m³ en l'an 2000.

Les besoins en consommation nette pour les différentes périodes précédemment définies évolueront de la façon suivante (en milliers de m³) :

	1985			2000		
	30 j secs	90 j secs	Saison sèche	30 j secs	90 j secs	Saison sèche
Eau potable	1 199	3 377	5 355	1 787	5 031	7 972
Industrie	670	2 010	3 080	1 000	3 000	4 570
Elevage	152	454	772	184	555	933
Irrigation	306	631	631	431	881	881
TOTAL	2 327	6 472	9 838	3 402	9 467	14 356

II.1.2. Les ressources en eau

Actuellement les ressources en eau souterraine fournissent 1 730 000 m³ par an soit 144 000 m³/mois en moyenne.

Les ressources potentielles en eau superficielle de fréquence décennale sont estimées à 2 360 000 m³ pour les 30 jours secs et pour l'ensemble de la zone 9. Ces ressources sont de 7 millions de m³ pour les 90 jours secs et de 25 millions de m³ pour la saison sèche.

Toutes ces ressources ne sont pas mobilisables car l'intégralité des débits des rivières ne peut leur être soustraite et de plus dans le cas présent seules certaines d'entre elles - DIELETTE, DIVETTE et TROTTEREC - pourront être sollicitées. Toutefois les prélèvements sont ou seront effectués à proximité des exutoires de ces rivières, et 50 % de leur débit devraient pouvoir être mobilisés. L'ensemble des ressources disponibles sont pour chaque période de référence (en milliers de m3) :

	Ressources superficielles mobilisables	Ressources souterraines	Ressources disponibles
30 jours secs	746	154	900
90 jours secs	3 312	438	3 750
Saison sèche	7 980	720	8 700

II.1.3. Bilans besoins-ressources

Le rapprochement des deux tableaux précédents permet d'évaluer les déficits pour chacune des périodes d'étiage examinées et pour chaque horizon. (en milliers de m3) :

Ressources	1985		2000	
	Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
30 jours secs	900	1 400	3 400	2 500
90 jours secs	3 750	2 750	9 500	5 750
Saison sèche	8 700	1 100	14 350	5 650

II - 2. LES BASSINS DE LA VIRE, DE LA SIENNE ET DE LA SOULLES

Ces trois bassins correspondent au regroupement des zones 1 pour le bassin de la VIRE, 11 et 12 pour le bassin de la SIENNE et 13 pour le bassin de la SOULLES.

Sur le plan quantitatif seul le bassin de la SOULLES et plus particulièrement l'alimentation de COUTANCES pose un problème immédiat.

La SIENNE pour sa part est sollicitée à l'extrême amont de son bassin et à l'extrême aval pour l'alimentation du littoral. L'accroissement de ces prélèvements nécessitera à terme un soutien des débits de la rivière. Une anticipation de l'aménagement devrait même être envisagée pour une alimentation éventuelle de la zone de GRANVILLE.

Les problèmes de la VIRE sont actuellement qualitatifs et malgré les efforts importants entrepris en matière de dépollution la situation n'apparaît pas encore pleinement satisfaisante. La VIRE, pour permettre le développement des besoins du District Urbain de ST LO, devra bénéficier à terme d'un soutien de ses étiages.

Le bocage du CALVADOS dans lequel la VIRE prend naissance, offre, sur l'un de ses affluents, une possibilité de stockage d'environ 10 millions de m³, ce qui pour la zone étudiée est exceptionnel. Ce volume, excédentaire pour les seuls besoins du bassin de la VIRE, pourrait éventuellement être utilisé pour, moyennant transfert, soutenir la SOULLES, voire la SIENNE.

Actuellement, ces trois bassins font déjà l'objet d'échanges par le biais des réseaux d'alimentation de plusieurs syndicats et les transferts envisagés conduisent à programmer globalement leur aménagement.

II.2.1. Les besoins en eau

Pour chacun des bassins, les besoins en consommation nette sont les suivants (en milliers de m³) :

	1985			2000		
	30 j secs	90 j secs	Saison sèche	30 j secs	90 j secs	Saison sèche
Bassin de la VIRE	1 005	2 755	4 360	1 530	4 010	6 070
Bassin de la SIENNE	1 125	3 100	4 765	1 955	4 950	6 910
Bassin de la SOULLES	620	1 650	2 535	935	2 380	3 485
TOTAL	2 750	7 505	11 660	4 420	11 340	16 465

II.2.2. Les ressources en eau

Les ressources souterraines actuellement exploitées s'élèvent à 1 100 000 m³ par an dans le bassin de la VIRE, 1 200 000 m³ par an dans le bassin de la SIENNE et seulement à 280 000 m³ par an dans le bassin de la SOULLES.

Mensuellement sont donc prélevés dans ces trois bassins près de 220 000 m³ d'eau souterraine.

Les ressources potentielles en eau superficielle de fréquence décennale sont estimées pour l'ensemble des trois bassins à 4,7 millions de m³ pour les 30 jours secs, 22,5 millions de m³ pour les 90 jours secs et 60 millions pour la saison sèche.

La VIRE fait l'objet d'un décret d'objectifs de qualité. La SIENNE et la SOULLES sont très sollicitées pour les besoins en eau potable. De ce fait ces rivières doivent être particulièrement protégées et les volumes prélevés, ne peuvent excéder 20 % des ressources disponibles en étiage décennal sec.

Dans ces conditions l'ensemble des ressources mobilisables pour chacun des bassins considérés sont les suivantes (en milliers de m³) :

	30 j secs	90 j secs	Saison sèche
Bassin de la VIRE	540	2 430	6 095
Bassin de la SIENNE	380	2 010	5 500
Bassin de la SOULLES	115	570	1 690
TOTAL	1 035	5 010	13 285

II.2.3. Bilan besoins-ressources

La comparaison des besoins et des ressources permet de déterminer, pour chacune des zones puis pour l'ensemble des trois bassins, les déficits à compenser. (en milliers de m³)

Bassin de la VIRE	Ressources	1985		2000	
		Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
		30 jours secs	540	1 005	555
90 jours secs	2 430	2 755	325	4 010	1 580
Saison sèche	6 095	4 360	-	6 070	-

Bassin de la SOULLES	Ressources	1985		2000	
		Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
		30 jours secs	115	620	505
90 jours secs	570	1 650	1 080	2 380	1 810
Saison sèche	1 690	2 535	845	3 485	795

Bassin de la SIENNE	Ressources	1985		2000	
		Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
		30 jours secs	380	1 125	745
90 jours secs	2 010	3 100	1 090	4 950	2 940
Saison sèche	5 500	4 765	-	6 910	1 410

Bassins de la VIRE, de la SIENNE et de la SOULLES	Ressources	1985		2000	
		Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
		30 jours secs	1 035	2 750	1 715
90 jours secs	5 010	7 505	2 495	11 340	6 330
Saison sèche	13 285	11 660	-	16 465	3 180

II - 3. LE LITTORAL ENTRE BARNEVILLE ET AVRANCHES

Trois zones 3, 10 et 14 constituent la frange littorale située à l'Ouest du département de la MANCHE. Chacune d'elles doit faire face pendant les mois d'été à l'afflux touristique qui se traduit par un accroissement considérable des besoins en eau. Disposant de ressources locales très limitées ces zones doivent ou devront faire appel aux ressources de l'intérieur ce qui, compte tenu de l'importance des volumes nécessaires, conduira pour les zones 3 et 14 à recourir à des ouvrages de stockage.

La zone 10 bénéficie de la présence ou de la proximité de ressources souterraines importantes dont l'exploitation doit être développée.

La zone 3 et en particulier BARNEVILLE-CARTERET le principal pôle fait déjà appel aux ressources superficielles exploitées par les syndicats de l'arrière pays.

La zone 14 centrée sur GRANVILLE ne peut envisager satisfaire l'accroissement de ses besoins que par un apport important des eaux des bassins de la SIENNE ou de la SEE.

Pour cette dernière zone, les transferts projetés sont des exportations nettes et correspondent, si on ne veut pas modifier l'équilibre besoins-ressources des bassins sollicités, à des volumes de stockage supplémentaires à créer.

II.3.1. Les besoins en eau

Pour chacune des zones 3 et 14 les besoins en consommation nette sont les suivants (en milliers de m³) :

	1985			2000		
	30 j secs	90 j secs	Saison sèche	30 j secs	90 j secs	Saison sèche
Zone 3	355	865	1 051	565	1 340	1 565
Zone 14	875	2 445	3 392	1 335	3 680	4 900

II.3.2. Les ressources en eau

Les ressources souterraines de la zone 3 sont actuellement de 350 000 m³ par an dont la moitié pour la seule alimentation du secteur de BARNEVILLE.

Pour la zone 14 ces ressources s'élèvent à 400 000 m³ par an.

Chacune de ces zones ne dispose donc que de 1 000 m³ par jour d'eau souterraine ce qui représente seulement 5 à 10 % des besoins à satisfaire en période estivale.

L'absence de cours d'eau d'importance se traduit également par des ressources superficielles limitées. La zone 3 qui comprend le haut bassin de la SCYE, affluent de la DOUVE, peut apparaître plus favorisée.

En fait, les communes de l'arrière pays sur lesquelles l'impact touristique n'est d'ailleurs pas négligeable, se voient transférer un problème dont la dimension dépassera rapidement leurs faibles possibilités. De plus, pour la zone 3, les syndicats des zones adjacentes pèsent également ce problème :

- pour le Syndicat de BRICQUEBEC, qui comprend quelques industries dynamiques, et dont les ressources proviennent pour l'essentiel des eaux superficielles, le problème de la concomitance des bas étiages et de la pointe des consommations est présent chaque année ;
- enfin, pour le Syndicat de SAINT SAUVEUR LE VICOMTE, dont les ressources sont déjà largement employées alors que la desserte en eau n'est pas terminée, les recherches en eau souterraine demeurent infructueuses ; le recours aux eaux de surface est aujourd'hui envisagé.

Les ressources mobilisables pour chacune de ces zones sont les suivantes (en milliers de m³) :

	30 j secs	90 j secs	Saison sèche
Zone 3 (hypothèse 2)	105	600	1 630
Zone 14 (hypothèse 1)	315	1 380	3 315

II.3.3. Bilan besoins-ressources

Pour chacune des zones 3 et 14 les déficits à terme sont les suivants (en milliers de m3) :

Zone 3	Res- sources	1985		2000	
		Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
30 jours secs	105	355	250	565	460
90 jours secs	600	865	265	1 340	740
Saison sèche	1 630	1 051	-	1 565	-

Zone 14	Res- sources	1985		2000	
		Besoins	Déficits	Besoins	Déficits
30 jours secs	315	875	560	1 335	1 020
90 jours secs	1 380	2 445	1 065	3 680	2 300
Saison sèche	3 315	3 392	77	4 900	1 585

III - PROGRAMME DES BARRAGES

La comparaison des besoins escomptés aux horizons 1985 et 2000 et des ressources directement mobilisables a permis de mettre en évidence au sein du département de la MANCHE et de ses excroissances hydrographiques les déficits qu'il conviendra de combler par la réalisation d'ouvrages de stockage.

III - 1. EVALUATION DES BESOINS DE STOCKAGE

A l'examen des bilans il apparaît que la période critique, au cours de laquelle le déficit constaté est maximum, correspond le plus souvent à la période des 90 jours secs. Ceci reflète assez bien la situation hydrologique des cours d'eau de cette région pour lesquels l'étiage a effectivement une durée moyenne de trois mois.

De manière très approximative le besoin de stockage peut être assimilé à ce déficit maximal. Les capacités à mettre en place, compte tenu de la marge de 20 % indiquée dans la méthodologie, sont les suivantes (en millions de m³) :

	1985	2000
Nord du COTENTIN (Zone 9)	3,3	6,9
Centre (VIRE, SOULLES, SIENNE)	2,2 *	6,7 *
Littoral Ouest } Zone 3	0,3	0,9
} Zone 14	1,3	2,8
TOTAL	7,1	17,3

* Le bassin de la VIRE dispose déjà d'un ouvrage, la DATHEE, dont la capacité utile est d'environ 800 000 m³. Cette valeur a donc été défalquée de la capacité à créer.

III - 2. LES POSSIBILITES DE STOCKAGE

L'ensemble de la zone d'étude a fait l'objet d'un recensement systématique des sites potentiels pour la réalisation de retenues. Plus de 25 sites ont pu être inventoriés et après examen seule une quinzaine ont fait l'objet d'études particulières.

Pour les secteurs étudiés ici, les possibilités de stockage sont les suivantes (en millions de m³) :

	Indice	Ruisseau	Capacité maxi
Nord du COTENTIN (Zone 9)	N 1	HOULBECQ	3,2
	N 2	TROTTEBEC	2,9
	N 8	BIALE	2,6
Centre : Bassin de la VIRE (Zone 1)	C 1	SOULEUVRE	11,5
	C 3	MAQUERAN	5,2
	C 4	DOLLEE	4,8
	C c 2	DROME	2,75
	C c 3	MAINE	3,1
Littoral (Zones 3 et 14)	N 3	POMMERET	6,3
	S 9	BRAIZE	4,-
Centre Bassin de la SOULLES et de la SIENNE (Zones 1, 11, 12 et 13)	S 1	SOULLES	3,1
	S 2	SOULLES	5,5
	S 3	SIENNE	2,5
	S 5	AIROU	2,1

Ces différents sites visualisés sur la carte page 49 ont fait l'objet d'une estimation de leur coût. Pour deux d'entre eux, le site C 1, sur la SOULEUVRE et le site S 3 sur la SIENNE, des études de faisabilité sont en cours.

III - 3. PROGRAMME DES OUVRAGES A REALISER

L'examen secteur par secteur des déficits à combler d'une part, et des possibilités de stockage d'autre part, permet d'esquisser les grandes lignes du programme de réalisation des vingt prochaines années.

. le Nord du COTENTIN

Les possibilités de stockage sont réduites et les besoins à satisfaire sont urgents. En effet, le développement des installations de retraitement de la COGEMA (Centre de LA HAGUE) nécessite la réalisation rapide d'une retenue.

Actuellement, il est envisagé d'alimenter l'usine de retraitement à partir du site N8 et une étude visant à définir la capacité de l'ouvrage et les aménagements complémentaires va être entreprise (cf annexe). Cette étude sera prolongée, afin de tenir compte de la satisfaction des autres besoins, par l'élaboration d'un schéma d'aménagement des eaux pour l'ensemble du Nord-Ouest COTENTIN, ce qui permettra de préciser les ouvrages nécessaires et leur date souhaitable de réalisation. Les résultats des bilans montrent dès à présent qu'en plus du site N8 un nouveau barrage sera nécessaire à partir de 1990 et certainement un troisième avant la fin du siècle.

. le Centre : bassins de la VIRE, de la SIENNE et de la SOULLES

Globalement les capacités offertes sont largement suffisantes pour combler les déficits constatés puisque le seul site de la MALHERBIERE sur la SOULEUVRE (C 1) permettrait de subvenir aux besoins de l'ensemble des trois bassins.

Ceci étant, la localisation des besoins à satisfaire et les priorités différentes conduisent à rechercher des solutions alternatives dont la comparaison est en cours afin de définir la programmation optimale des aménagements envisagés.

En effet, si dans le bassin de la VIRE, 20 millions de m³ peuvent être stockés, ce sont les bassins de la SOULLES et de la SIENNE qui posent les problèmes les plus immédiats. Un transfert VIRE - SOULLES justifierait certainement la réalisation d'un ouvrage dans le bassin de la VIRE.

En effet, les sites recensés sur la SOULLES présentent l'inconvénient de noyer des terres de bonne valeur et de barrer la rivière principale. La recherche d'un nouveau site au Nord de COUTANCES dans le haut bassin de la TAUTE est actuellement envisagé. Il ne résoudrait toutefois que partiellement le problème.

La SIENNE dessert par un prélèvement à l'extrême amont de son bassin l'ensemble des populations du haut bassin de la VIRE. Un accroissement de ce prélèvement ne peut être envisagé qu'après la réalisation d'un ouvrage (S 3) dont les possibilités d'alimentation sont tout juste suffisantes pour satisfaire également les besoins qui s'expriment à l'extrême aval sur le littoral.

Enfin la possibilité d'alimenter GRANVILLE, pôle prioritaire de la zone 14 à partir d'un site (S 5) construit sur l'AIROU, affluent de la SIENNE, vient compliquer un problème que l'élaboration du schéma d'aménagement de ces trois bassins devrait permettre de résoudre.

Il doit toutefois être souligné l'urgence pour la Ville de COUTANCES de trouver une solution, soit de façon autonome, soit par un transfert. D'ici à 1985 cette solution devra être mise en place ce qui suppose la réalisation d'un stockage de 1,5 million de m³. D'ici à 1990, c'est un potentiel de 2,5 millions de m³ qui devra être aménagé pour le bassin de la SIENNE. Enfin avant la fin du siècle c'est près de 3 millions de m³ supplémentaires qu'il appartiendra de créer pour le bassin de la VIRE.

. le littoral entre BARNEVILLE et AVRANCHES

Les besoins de la zone 3 sont relativement modestes. Ils n'en demeurent pas moins urgents et conduisent à envisager dès 1985 la réalisation du barrage sur le POMMERET (N 3).

Ce barrage offre des possibilités importantes en particulier pour le Sud de la zone 9.

Par ailleurs, les zones traversées par la SCYE puis la DOUVE, dont l'alimentation était jusqu'alors envisagée à partir des eaux souterraines bénéficieront également du soutien des débits qu'assurera la réalisation du barrage projeté sur le POMMERET.

Pour la zone 14 aucune des rivières ne peut être régularisée et seul un transfert à partir des bassins de la SIENNE ou de la SEE permettra de satisfaire le développement des besoins du littoral et de GRANVILLE tout particulièrement.

C'est donc 1,3 million de m³ dès 1985 et 2,8 millions de m³ en l'an 2000 qu'il faudra soustraire à l'un de ces deux bassins. Si cette ressource est prélevée dans l'AIROU ou la SIENNE un ouvrage doit être immédiatement réalisé. Ce choix conditionne donc l'aménagement des trois bassins VIRE, SOULLES, SIENNE. Si le transfert a lieu à partir de la SEE la régularisation de cette rivière aux disponibilités exceptionnelles ne devrait pas intervenir avant 1990 voire même 1995.

IV. - CONCLUSION

Les confrontations besoins-ressources indiquées ci-dessus ont permis de montrer qu'en Basse-Normandie, trois secteurs se trouveront à brève échéance dans une situation critique en absence d'ouvrages de stockage. Ceux-ci devront être, selon les options choisies, au nombre de 5, ou 6, ou même 7 .

Si ce nombre n'a pu encore être fixé actuellement, on sait par contre que près de 20 millions de m³ de réserve au total devront être réalisés avant la fin du siècle. La moitié devra être disponible dès 1990.

On mesure ainsi l'effort à consentir en Basse-Normandie et plus particulièrement dans le département de la MANCHE, d'ici à la fin du siècle. Ceci montre également la nécessité d'un choix entre les sites ci-dessus qui puisse être effectué dans les meilleures conditions. Dans ce but la recherche pour chacun des secteurs étudiés du meilleur programme d'aménagement doit être encouragée. C'est l'objectif du premier schéma de détail entrepris sur les bassins de la VIRE, de la SIENNE et de la SOULLES. Cette démarche devra être étendue à l'ensemble des bassins et des zones où des ouvrages sont projetés, et en premier lieu dans le Nord du COTENTIN.

CONCLUSION GENERALE

(Bassin de la Seine et rivières côtières de Basse-Normandie)

- 1) Les examens qui précèdent ont donc montré que dans le Bassin Seine-Normandie, en étiage et dans les hypothèses de besoins actuelles, seule la Seine elle-même (en amont du confluent avec la Marne) présente d'ici à la fin du siècle une situation relativement satisfaisante, à condition toutefois de la mise en service effective du réservoir Aube en 1988.

Sur toutes les autres rivières (Marne, Oise, rivières côtière de Basse-Normandie) des déficits, plus ou moins importants selon le cas, se manifestent déjà ou se feront sentir à brève échéance. Les conclusions données dans l'étude et relatives au cas du bassin de la Seine et à celui de Basse-Normandie et ont donné les évaluations.

Celles-ci qui ont résulté des hypothèses les plus plausibles que l'on peut faire actuellement, doivent cependant être considérées comme des ordres de grandeur, d'autant plus qu'il n'a pas été possible de tenir compte des besoins qualitatifs.

- 2) En ce qui concerne le problème de lutte contre les crues, on a vu que sur la Seine, au niveau de Paris par exemple, les ouvrages existants ont permis d'abaisser le niveau d'eau d'une crue de type 1955 de 130 cm, et qu'une nouvelle baisse de l'ordre de 30 cm peut être escomptée avec la mise en service du barrage Aube.

La poursuite de l'écrêtement des crues nécessite néanmoins un nouvel effort, compte tenu d'une modification des structures d'occupation des vallées intervenue au cours des dernières décennies et compte tenu également, en ce qui concerne l'Oise, de l'absence encore totale d'ouvrage capable de réaliser une lutte "en profondeur".

- 3) Dans le bassin de la Seine (voir carte p.83), les aménagements possibles pouvant répondre de manière significative à ce double objectif (satisfaction des besoins de prélèvement en étiage et lutte contre les crues pendant la période des hautes eaux) sont Villers-le-Sec sur la Marne et Origny-Sainte-Benoite sur l'Oise. L'un et l'autre ont fait l'objet d'un avant projet sommaire (1), et ont chacun une capacité de 100 millions de m³.

La réalisation d'Origny-Sainte-Benoite à sa capacité maximale permettrait de consacrer une tranche d'une quinzaine de millions de m³ à l'écrêtement des crues de printemps souhaité par l'Entente Interdépartementale pour la Protection contre les Inondations de l'Oise, de l'Aisne, de l'Aire et de leurs affluents et de faire face à d'éventuels besoins d'E.D.F. si les centrales thermiques actuelles sont remplacées par des centrales nucléaires.

L'aménagement de Villers-le-Sec pour une capacité de 100 millions de m³ et grâce à une alimentation, en dérivation, à partir de la Saulx (2) permettrait de satisfaire les besoins d'écrêtement. Il permettrait par ailleurs de répondre aux besoins propres du bassin de la Marne (y compris ceux correspondant aux projets connus évoqués dans la note et à une éventuelle centrale nucléaire) et, d'autre part, d'affecter le reliquat éventuel à l'Oise (besoins qualitatifs de la Vesle y compris), dans l'attente de la réalisation d'Origny-Sainte-Benoite ;

En outre, une troisième capacité aménageable dans le bassin de l'Yonne (Cure, Cousin ou Serein) permettrait de renforcer plus encore l'efficacité de la lutte contre les crues provenant du Sud du Bassin.

C'est donc un programme de trois barrages qu'il est proposé de réaliser dans les vingt prochaines années.

Il est proposé également d'engager ce programme dès l'achèvement du barrage Aube, compte tenu des efforts financiers qu'il faut déjà consentir pour cet ouvrage. Cette date, si elle est compatible avec les possibilités de financement, constitue déjà un retard appréciable par rapport aux échéances à partir desquelles les déficits se manifestent.

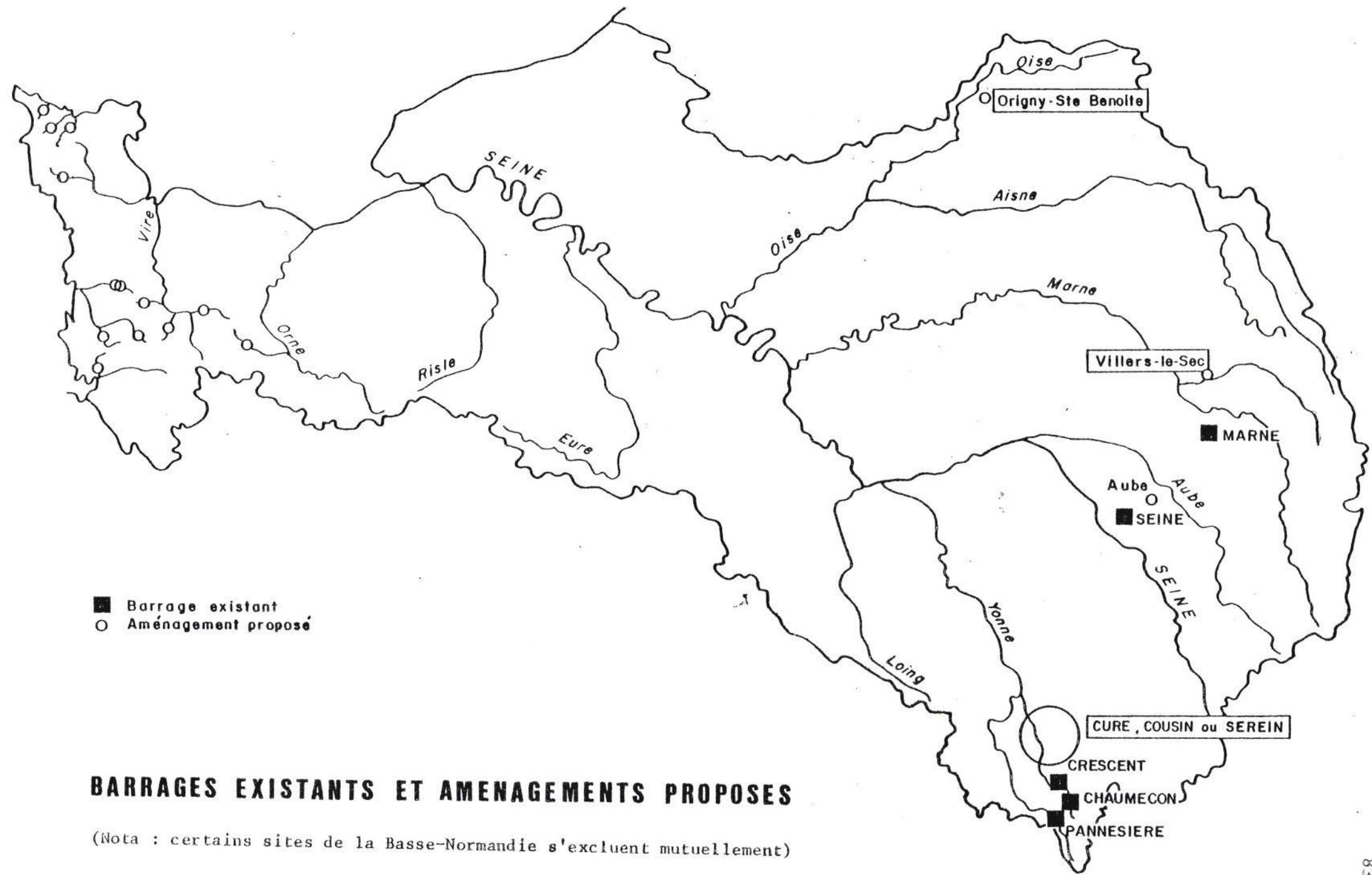
S'agissant de l'ordre d'exécution, il paraît prématuré de trancher en faveur de l'un ou l'autre ouvrage (3). Toutefois, compte tenu des prévisions que l'on peut faire à la date d'aujourd'hui en ce qui concerne les besoins futurs, et compte tenu aussi du fait que Villers-le-Sec pourrait couvrir une gamme de besoins plus étendue concernant à la fois les besoins de la Marne et de l'Oise, cet aménagement pourrait être considéré comme préférentiel. Viendraient ensuite celui d'Origny-Sainte-Benoite, puis celui du bassin de l'Yonne. Cette chronologie proposée en fonction des éléments d'appréciation disponibles actuellement devra être néanmoins confirmée avant l'engagement ferme du premier ouvrage.

(1) Origny-Sainte-Benoite a aussi fait l'objet d'un début d'acquisitions à l'amiable de 30 % des terrains d'emprise. Il a donné lieu également à une transaction d'une indemnisation éventuelle d'une industrie touchée par l'aménagement.

(2) Le seul soutien des étiages ne nécessite qu'une alimentation à partir de l'Ormain et de la Chee. La lutte contre les crues nécessite en plus une prise sur la Saulx.

(3) L'importance de la consommation nette d'éventuelles centrales nucléaires à construire au-delà de 1990 conduit à souligner en outre que leur décision d'implantation ne sera pas indépendante de celle des futurs barrages.

- 4) En Basse-Normandie (voir carte p. 83), la réserve à constituer devra correspondre à 5 ou 7 sites, d'une capacité totale de 20 millions de m³, dont la moitié avant 1990. Leur nombre exact reste à déterminer suivant les options retenues pour alimenter les zones de besoins qui sont relativement disséminées.
- 5) L'ensemble de ces aménagements devra faire dès à présent l'objet de mesures conservatoires. Celles-ci sont au nombre de quatre :
- la première mesure consiste à acquérir, pour tous les barrages retenus, les terrains d'emprise nécessaires chaque fois qu'un propriétaire désire s'en dessaisir (tout en laissant le fermier sur place jusqu'à la réalisation complète de l'ouvrage s'il le désire), comme cela a été commencé sur le site d'ORIGNY-SAINTE-BENOITE. Une telle procédure évite que les terrains ne soient utilisés à d'autres fins. Elle permet d'autre part, par une réalisation très progressive des acquisitions, de ne pas perturber le marché immobilier. La mesure d'acquisition foncière doit donc être poursuivie sur le site d'ORIGNY-SAINTE-BENOITE et mise en oeuvre sans tarder sur les autres sites ; parmi ces derniers figurent en toute première priorité : VILLERS-LE-SEC dans le bassin de la MARNE, le HOULBECQ, le POMMERET et la BIALE en Basse-Normandie.
 - il y a lieu aussi d'aider techniquement et financièrement les collectivités locales des zones d'emprise pour qu'elles réalisent les études établissant les avantages et les inconvénients apportés par les barrages et proposant les compensations qui pourraient être nécessaires si le bilan était négatif.
 - parallèlement, le problème de maîtrise de certains ouvrages devra être abordé.
 - la quatrième mesure consiste à mettre au point des modalités offrant aux collectivités locales de Basse-Normandie (où les besoins sont très divers) des facilités financières exceptionnelles pour la maîtrise des études et des réalisations ultérieures, chaque fois que ces collectivités sont globalement représentatives de plusieurs catégories d'usagers ; on donnera ainsi aux maîtres d'ouvrages capables d'assurer l'équité de la répartition des ressources communes (département de la MANCHE ou toute entité publique importante) les moyens nécessaires pour assurer le rôle qui doit être le leur.



PROPOSITIONS POUR UN PROGRAMME DE BARRAGES
DANS LE BASSIN "SEINE-NORMANDIE"

PERIODE 1980-2000

A N N E X E S
AU RAPPORT D'ETUDE

LISTE DES ANNEXES

BASSIN DE LA SEINE (amont du confluent avec la Marne)

- Annexe 1 : Prélèvements en Seine des réseaux de l'Agglomération Parisienne.
- Annexe 2 : Besoins nets satisfaits à partir de la Seine. Situation 1975.
- Annexe 3 : Besoins nets satisfaits à partir de la Seine. Situation 1985.
- Annexe 4 : Besoins nets satisfaits à partir de la Seine. Situation 2000.
- Annexe 5 : Débits caractéristiques de la Seine à Vives Eaux.
- Annexe 6 : Apports des barrages existants et du futur barrage AUBE en année décennale sèche.

BASSIN DE LA MARNE

- Annexe 7 : Prélèvements en Marne des réseaux de l'Agglomération Parisienne.
- Annexe 8 : Prélèvements en Marne pour le soutien de l'étiage de la Vesie.
- Annexe 9 : Besoins nets satisfaisants à partir de la Marne. Situation 1975.
- Annexe 10 : Besoins nets satisfaits à partir de la Marne. Situation 1985.
- Annexe 11 : Besoins nets satisfaits à partir de la Marne. Situation 2000.
- Annexe 12 : Débits caractéristiques de la Marne à NOISIEL.

BASSIN DE L'OISE

- Annexe 13 : Prélèvements en Oise des réseaux de l'Agglomération Parisienne.
- Annexe 14 : Besoins nets satisfaits à partir de l'Oise. Situation 1975.
- Annexe 15 : Besoins nets satisfaits à partir de l'Oise. Situation 1985.
- Annexe 16 : Besoins nets satisfaits à partir de l'Oise. Situation 2000.
- Annexe 17 : Débits caractéristiques de l'Oise à CREIL.
- Annexe 18 : Evaluation des besoins agricoles.

ANNEXE 1

PRELEVEMENTS EN SEINE
 DES RESEAUX DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE
 (correspondant à l'hypothèse basse - dite "H2" -
 étudiée par le Comité d'Experts R.I.F.)

Mois	1980	1985 (1)	1990	2000
Janvier	25,9	25,6	28,2	36,4
Février	24	23,9	26,1	33,6
Mars	24,3	25,3	27,7	34,3
Avril	25,2	25,7	28,3	35,5
Mai	27,6	28,3	31	39
Juin	32,6	31,9	35,8	45,7
Juillet	28,4	28,7	31,4	40,2
Août	23,9	26,1	28,7	34,2
Septembre	27,7	25,8	29,8	38,4
Octobre	27,4	26,2	29,7	38,2
Novembre	26,6	24,9	29,7	37,1
Décembre	26,3	25,5	28,3	36,9

(1) compte tenu du report de la prise d'eau d'IVRY sur la Marne.

ANNEXE 2

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE LA SEINE
(en milliers de m³)

Situation 1975

	Amont de Vives-Eaux	Aval de Vives-Eaux	Total
Juin	9 943	30 620	40 563
Juillet	10 669	26 357	37 026
Août	11 499	22 163	33 962
Septembre	12 222	26 321	38 543
Octobre	5 569	25 471	31 040
Novembre	4 110	24 671	28 781
Décembre	2 786	24 570	27 356
Total	56 798	180 173	237 271

ANNEXE 3

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE LA SEINE
(en milliers de m³)

Situation 1985

	Amont de Vives-Eaux	Aval de Vives-Eaux	Total
Juin	12 884	34 236	47 120
Juillet	14 055	30 530	44 585
Août	15 173	27 905	43 078
Septembre	15 950	28 202	44 152
Octobre	6 954	27 708	34 662
Novembre	5 024	26 345	31 369
Décembre	3 249	26 945	30 194
Total	73 289	201 871	275 160

ANNEXE 4

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE LA SEINE
(en milliers de m3)

Situation 2000

	Amont de Vives-Eaux	Aval de Vives-Eaux	Total
Juin	22 187	48 261	70 448
Juillet	22 262	42 399	64 661
Août	23 966	36 363	60 329
Septembre	26 778	40 925	67 703
Octobre	13 498	39 390	52 888
Novembre	10 660	38 197	48 857
Décembre	8 010	37 957	45 967
Total	127 361	283 492	410 853

ANNEXE 5DEBITS CARACTERISTIQUES DE LA SEINE
A VIVES EAUXI - DEBITS OBSERVES (avant la mise en service du barrage SEINE)

Année	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct	Nov.	Déc.	Moyenne	Rang de classement
1947	66,0	47,2	41,0	26,3	30,5	41,5	107,0	51,4	16
1948	67,2	78,2	116,0	143,0	89,6	94,9	103,0	99,0	9
1949	69,1	36,0	17,5	28,1	40,9	51,4	101,0	49,2	17
1950	79,7	47,4	37,7	51,9	52,2	114,0	356,0	106,0	8
1951	309,0	288,0	125,0	104,0	94,7	207,0	218,0	193,0	4
1952	102,0	48,5	52,6	62,9	120,0	337,0	660,0	198,0	3
1953	89,9	103,0	62,2	56,3	61,8	60,4	52,7	69,6	13
1954	51,4	34,3	47,2	71,6	75,4	96,9	234,0	87,5	11
1955	98,2	51,0	47,8	39,8	41,5	42,5	76,9	56,8	15
1956	119,0	83,8	63,0	126,0	136,0	138,0	195,0	124,0	6
1957	82,3	81,1	77,5	57,9	100,0	113,0	133,0	92,3	10
1958	274,0	157,0	115,0	115,0	132,0	236,0	405,0	205,0	1
1959	92,3	63,4	35,5	30,9	30,3	35,8	50,8	48,5	18
1960	35,3	41,2	100,0	154,0	231,0	380,0	343,0	184,0	5
1961	78,1	52,8	44,6	33,6	42,6	99,6	211,0	80,3	12
1962	139,0	69,2	48,7	40,0	37,2	44,9	85,4	66,5	14
1963	162,0	109,0	75,1	75,9	64,8	130,0	125,0	106,0	7
1964	55,2	32,2	22,2	29,7	39,9	42,4	73,4	42,2	19
1965	213,0	91,4	55,9	128,0	164,0	159,0	598,0	201,0	2

.../...

II - ETIAGE DECENNAL

Le nombre de valeurs des débits moyens de Juin à Décembre du tableau ci-dessus ne permet pas de faire un ajustement graphique particulièrement satisfaisant pour en déduire l'étiage décennal. Au lieu de recourir à un tel genre de calcul statistique, on a donc procédé de la manière suivante :

L'examen des débits moyens montre que la valeur de 48,5 m³/s de 1959 (rang de classement 18) a approximativement une fréquence expérimentale de type décennal, et qu'elle est encadrée pour les valeurs de 1949 (rang 17) et 1964 (rang 19). On admet qu'un étiage décennal aurait des débits qui correspondent à la moyenne des débits de 1959, 1949 et 1964 :

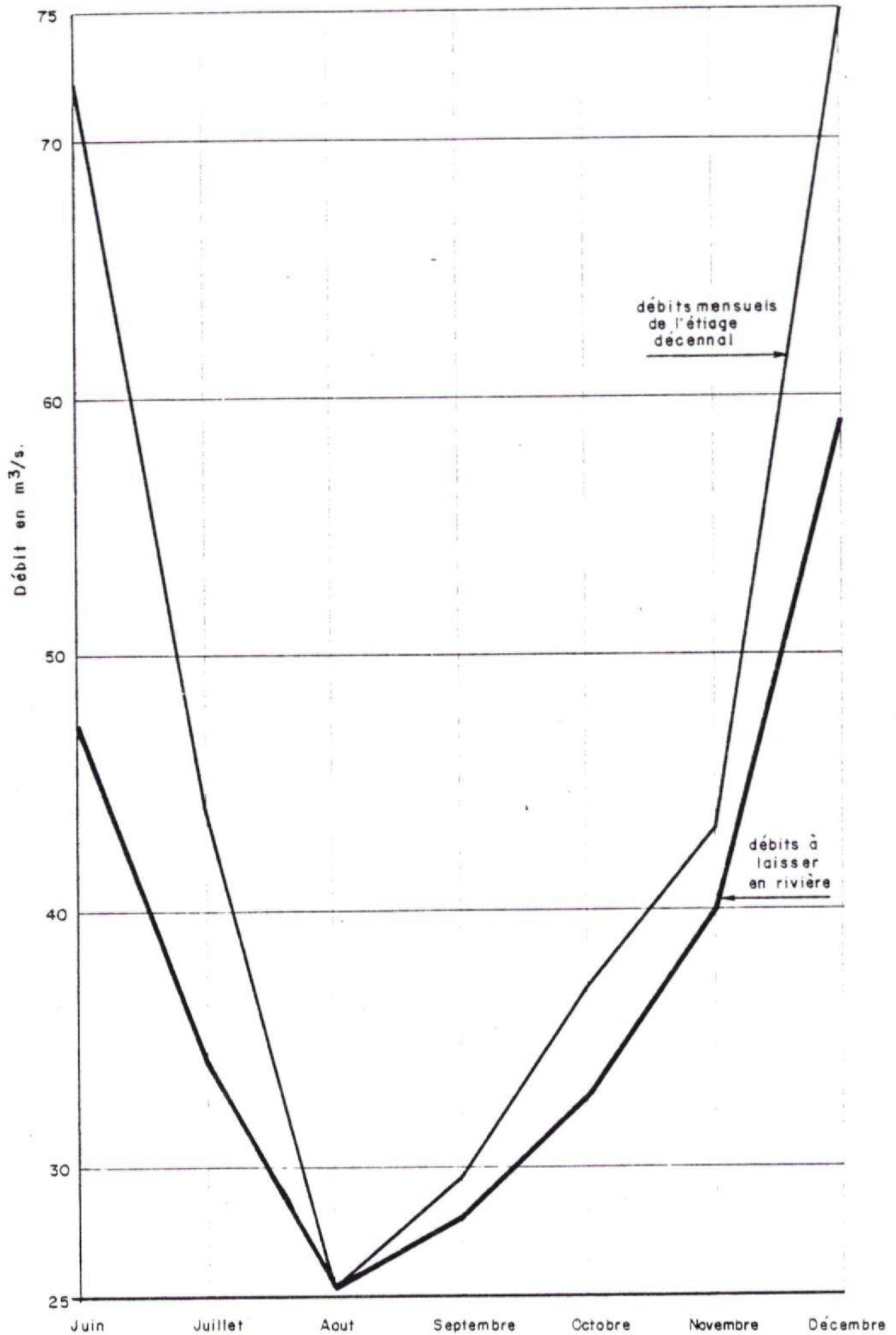
Débits moyens	:	46,6 m ³ /s																					
Débits mensuels	:	<table> <tr> <td>Juin</td> <td>:</td> <td>72,2 m³/s</td> </tr> <tr> <td>Juillet</td> <td>:</td> <td>43,9 m³/s</td> </tr> <tr> <td>Août</td> <td>:</td> <td>25,1 m³/s</td> </tr> <tr> <td>Sept.</td> <td>:</td> <td>29,6 m³/s</td> </tr> <tr> <td>Oct.</td> <td>:</td> <td>37,1 m³/s</td> </tr> <tr> <td>Nov.</td> <td>:</td> <td>43,2 m³/s</td> </tr> <tr> <td>Déc.</td> <td>:</td> <td>75,1 m³/s</td> </tr> </table>	Juin	:	72,2 m ³ /s	Juillet	:	43,9 m ³ /s	Août	:	25,1 m ³ /s	Sept.	:	29,6 m ³ /s	Oct.	:	37,1 m ³ /s	Nov.	:	43,2 m ³ /s	Déc.	:	75,1 m ³ /s
Juin	:	72,2 m ³ /s																					
Juillet	:	43,9 m ³ /s																					
Août	:	25,1 m ³ /s																					
Sept.	:	29,6 m ³ /s																					
Oct.	:	37,1 m ³ /s																					
Nov.	:	43,2 m ³ /s																					
Déc.	:	75,1 m ³ /s																					

III - DEBITS A LAISSER EN RIVIERE

Ce sont par définition les débits décennaux de chacun des 7 mois de Juin à Décembre.

La prise en considération des séries de débits propres à chaque mois conduit, suivant le même raisonnement que ci-dessus aux seuils suivants :

Juin	:	47,3 m ³ /s
Juillet	:	34,2 m ³ /s
Août	:	25,1 m ³ /s
Sept.	:	28,1 m ³ /s
Oct	:	32,7 m ³ /s
Nov.	:	40,0 m ³ /s
Déc.	:	59,0 m ³ /s



ANNEXE 6

APPORTS DES BARRAGES EXISTANTS
 ET DU FUTUR BARRAGE AUBE EN ANNEE DECENNALE SECHE

I - CAPACITES BRUTES

Cinq barrages équipent actuellement le bassin de la Seine. Un sixième est prévu (D.U.P. prise en décembre 1978) pour être mis en service en 1987. Leurs capacités brutes sont :

Le CRESCENT (1932)	:	14 millions de m ³
CHAU ECON (1934)	:	19 millions de m ³
PANNESIERE (1949)	:	74 millions de m ³
SEINE (1966)	:	205 millions de m ³
MARNE (1975)	:	350 millions de m ³
AUBE (1986 ou 87)	:	175 millions de m ³

II - CAPACITE UTILISABLE EN ANNEE DECENNALE SECHE

L'expérience a montré que lorsque l'hydraulicité est faible, les capacités ci-dessus ne sont pas intégralement remplies.

Ainsi en 1976, par exemple, qui correspond à un étiage très sec, les cinq barrages existants n'ont pu accumuler que 379 millions de m³, soit 57 % de leur capacité brute, encore que des mesures exceptionnelles ont été prises pour restreindre le débit naturel des rivières.

.../...

Pour un étiage décennal sec, les volumes emmagasinables sont estimés à 70 % des capacités totales des réservoirs (une simulation du stockage du réservoir AUBE effectuée par son Maître d'Ouvrage a montré qu'en 1971-72 qui correspond approximativement à une année décennale sèche, ce barrage n'aurait stocké que 120 Hm³, soit 66 % de sa capacité normale).

En admettant une vidange exceptionnelle (qui réduit fortement la tranche morte) comme cela a été le cas en 1976, les quantités utilisables sont :

	Capacité totale	Volume emmagasinable en année décennale sèche	Volume utilisable
CRESCENT	14	- (1)	4 (1)
CHAUMECON	19	13	11
PANNESIERE	74	52	48
SEINE	205	144	136
MARNE	350	245	235
AUBE	175	123	116

- (1) Le barrage du CRESCENT est destiné principalement à la production électrique. La tranche réservée à l'alimentation en eau est de 4 Hm³. On suppose que ce volume reste au même niveau en année sèche.

ANNEXE 7

PRELEVEMENTS EN MARNE
 DES RESEAUX DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE (1)
 (correspondant à l'hypothèse basse - dite "H2" -
 étudiée par le Comité d'Experts R.I.F.)

Mois	1980	1985	1990	2000
Janvier	20,8	25,1	25,6	27,4
Février	19,8	23,8	24,2	26,3
Mars	20,6	23,6	24	27,2
Avril	20,8	24,2	24,7	27,4
Mai	21,8	25,5	25,8	28,7
Juin	23,5	29,1	28,7	30,7
Juillet	22	26,3	26,7	28,9
Août	20,5	22,3	22,6	27,1
Septembre	20,8	26,6	25,8	27,4
Octobre	21,2	26,4	26,2	27,8
Novembre	20,2	25,9	25,1	26,8
Décembre	20,5	25,3	25,5	27,1

(1) compte tenu du report de la prise d'IVRY. (réalisable en 1983)
 mais compte non tenu des besoins de la prise de secours de l'usine
 de Choisy

ANNEXE 8

PRELEVEMENTS EN MARNE POUR LE SOUTIEN
DE L'ETIAGE DE LA VESLE

En période décennale sèche, les quantités prélevées dans la Marne pour maintenir le débit de la Vesle à 1,5 m³/s (et à titre purement indicatif, à 3 ou 4 m³/s) sont :

Mois	Objectif 1,5 m ³ /s	Objectif 3 m ³ /s	Objectif 4 m ³ /s
Janvier	0,1 m ³ /s	1,5 m ³ /s	2,6 m ³ /s
Février	-	1,2 m ³ /s	2,2 m ³ /s
Mars	-	0,75 m ³ /s	1,75 m ³ /s
Avril	-	1 m ³ /s	2,0 m ³ /s
Mai	0,1 m ³ /s	1,5 m ³ /s	2,6 m ³ /s
Juin	0,5 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,0 m ³ /s
Juillet	0,8 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,3 m ³ /s
Août	1,1 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,6 m ³ /s
Septembre	1,2 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,7 m ³ /s
Octobre	1,1 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,6 m ³ /s
Novembre	0,9 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,4 m ³ /s
Décembre	0,5 m ³ /s	1,5 m ³ /s	3,0 m ³ /s
Volume annuel	16 Hm ³	43 Hm ³	90 Hm ³

ANNEXE 9

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE LA MARNE
(en milliers de m³)

Situation 1975

	Amont de Noisiel	Aval de Noisiel	Total
Juin	13 534	20 476	34 010
Juillet	14 031	19 545	33 576
Août	12 497	18 056	30 553
Septembre	10 896	18 428	29 324
Octobre	10 822	18 614	29 436
Novembre	11 206	17 870	29 076
Décembre	13 085	18 056	31 141
Total	66 071	131 045	217 116

ANNEXE 10

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE LA MARNE
(en milliers de m³)

Situation 1985

	Amont de Noisiel (1)	Aval de Noisiel (2)	Total
Juin	16 022	29 449	45 471
Juillet	17 396	29 633	44 029
Août	16 561	22 608	36 169
Septembre	15 084	26 914	41 998
Octobre	14 152	26 717	40 869
Novembre	13 898	26 204	40 102
Décembre	14 998	25 598	40 596
Total	108 111	187 123	292 234

- (1) Compte tenu du transfert Vesle à concurrence de 1,5 m³/s
- (2) Compte tenu du report sur la Marne de la prise d'Ivry, mais compte non tenu du fonctionnement de secours de la prise de Choisy

ANNEXE 11

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE LA MARNE
(en milliers de m3)

Situation 2000

	Amont de Noisiel	Aval de Noisiel	Total
Juin	18 212	31 100	49 312
Juillet	19 637	29 300	48 937
Août	18 616	27 500	46 116
Septembre	17 075	27 800	44 875
Octobre	14 887	28 200	43 087
Novembre	14 589	27 400	41 989
Décembre	16 081	27 500	43 581
Total	119 097	198 800	317 897

ANNEXE 12

DEBITS CARACTERISTIQUES DE LA MARNE

A NOISIEL

I - DEBITS OBSERVES (avant la mise en service du barrage MARNE)

Année	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne	Rang de classement
1956	71,5	57,0	33,8	66,4	41,9	55,8	93,5	56,0	10
1957	29,2	25,7	31,4	34,9	43,3	47,6	67,4	40,0	14
1958	106,0	77,8	55,9	60,1	69,9	118,0	185,0	96,3	2
1959	43,1	24,7	27,4	12,3	9,4	13,5	21,4	21,8	18
1960	22,1	26,1	65,0	100,0	102,0	163,0	168,0	92,8	3
1961	40,1	23,0	19,9	16,7	19,4	54,1	141,0	44,9	12
1962	57,3	31,2	24,3	20,3	15,6	17,1	37,2	29,0	17
1963	85,8	51,1	47,9	47,6	31,3	125,0	84,8	51,6	11
1964	31,1	21,8	13,3	15,5	21,5	52,7	59,5	30,8	16
1965	62,0	41,5	46,5	89,8	80,8	76,3	376,0	111,0	1
1966	63,1	58,8	45,3	46,7	44,0	61,3	305,0	89,3	4
1967	59,7	29,6	25,0	32,3	59,1	123,0	162,0	70,1	7
1968	56,5	42,5	63,7	131,0	116,0	81,4	88,1	82,9	5
1969	112,0	86,5	42,6	35,5	27,3	47,7	102,0	65,0	8
1970	86,0	76,4	43,1	35,2	43,9	54,8	81,4	60,2	9
1971	59,1	34,5	24,9	22,2	18,3	30,1	39,8	32,7	15
1972	37,6	54,0	103,0	55,7	32,7	107,0	107,0	71,5	6
1973	46,7	23,1	17,8	15,4	19,5	39,7	125,0	41,2	13

.../...

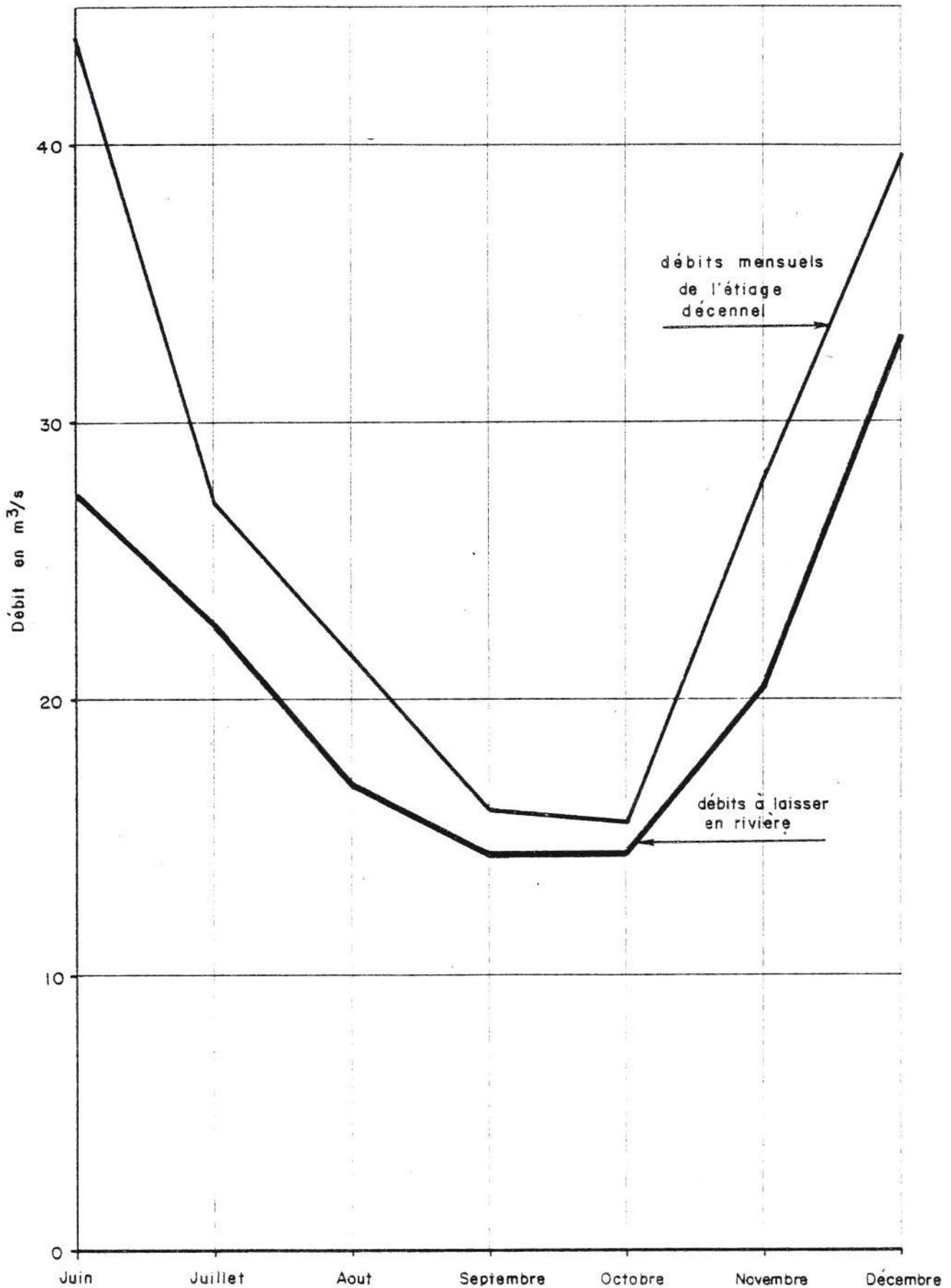
II - ETIAGE DECENNAL ET DEBITS A LAISSER EN RIVIERE

En reconduisant la même méthode que celle utilisée dans le cas de la Seine (cf. annexe 5), on obtient les valeurs suivantes (en m³/s).

Mois	Débits mensuels de l'étiage décennal(1)	Seuils à laisser en rivière
Juin	43,8	27,5
Juillet	25,9	22,7
Août	21,7	17,0
Septembre	16,0	14,4
Octobre	15,5	14,4
Novembre	27,8	20,3
Décembre	39,4	32,9
Moyenne	27,2	21,2

(1) moyenne des débits de 1959, 1962 et 1964.

DEBITS CARACTERISTIQUES DE LA MARNE A NOISIEL



ANNEXE 13

PRELEVEMENTS EN OISE
 DES RESEAUX DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE
 (correspondant à l'hypothèse basse - dite "H₂" -
 étudiée par le Comité d'Experts R.I.F.)

Mois	1980	1985	1990	2000
Janvier	4,2	4,4	5,4	6,2
Février	3,9	4,1	5	5,7
Mars	4,2	4,4	5,4	6,2
Avril	4,2	4,4	5,4	6,2
Mai	4,6	4,8	6	6,8
Juin	5,2	5,5	6,8	7,8
Juillet	4,7	4,9	6,1	7
Août	4,1	4,3	5,3	6,1
Septembre	4,2	4,4	5,4	6,2
Octobre	4,3	4,6	5,6	6,5
Novembre	4	4,2	5,2	5,9
Décembre	4,1	4,3	5,3	6,1

ANNEXE 14

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE L'OISE

(en milliers de m³)

—
Situation 1975
—

Mois	Amont de Creil	Aval de Creil	Total
Juin	4 506	5 375	9 881
Juillet	4 125	4 371	8 496
Août	4 937	3 880	8 817
Septembre	6 221	4 316	10 537
Octobre	2 970	4 393	7 363
Novembre	1 759	4 096	5 855
Décembre	1 749	4 154	5 903
Total	26 267	30 585	56 852

ANNEXE 15

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE L'OISE

(en milliers de m3)

Situation 1985

Mois	Amont de Creil	Aval de Creil	Total
Juin	5 594	6 970	12 564
Juillet	5 323	5 872	11 195
Août	6 425	5 239	11 664
Septembre	7 920	5 835	13 755
Octobre	3 514	6 031	9 545
Novembre	1 863	5 528	7 391
Decembre	1 863	5 628	7 491
Total	32 502	41 103	73 605

ANNEXE 14

BESOINS NETS SATISFAITS A PARTIR DE L'OISE

(en milliers de m3)

Situation 2000

Mois	Amont de Creil	Aval de Creil	Total
Juin	7 562	8 920	16 482
Juillet	7 494	7 878	15 372
Août	9 122	7 033	16 155
Septembre	10 995	7 272	18 267
Octobre	4 497	7 568	12 065
Novembre	2 066	6 828	8 894
Décembre	2 066	7 030	9 096
Total	43 802	52 529	96 331

ANNEXE 17

DEBITS CARACTERISTIQUES DE L'OISE A CREIL

I - DEBITS OBSERVES

Année	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne	Rang de classement
1961	57,6	41,0	29,2	30,1	51,2	70,3	138,0	59,6	10
1962	64,7	47,6	37,0	34,1	28,5	43,6	61,7	45,3	14
1963	90,9	71,4	45,5	47,5	59,5	152,0	105,0	81,7	5
1964	37,3	26,1	22,6	21,6	31,4	59,1	64,6	37,5	15
1965	76,1	53,5	62,4	93,7	69,1	102,0	366,0	117,0	2
1966	94,5	104,0	79,3	65,3	80,1	121,0	305,0	121,0	1
1967	62,8	42,0	38,0	50,0	63,7	129,0	162,0	78,2	6
1968	69,1	49,4	47,3	84,9	106,0	75,1	83,8	73,7	7
1969	112,0	97,7	63,7	59,1	49,6	78,6	116,0	82,4	4
1970	112,0	72,7	52,3	49,0	45,9	63,5	75,4	67,3	9
1971	66,1	49,2	39,4	23,8	34,7	48,5	52,4	46,3	13
1972	64,6	57,8	82,3	57,3	38,3	94,6	78,0	67,6	8
1973	62,3	36,7	34,1	37,1	38,4	54,7	96,8	51,4	12
1974	50,2	41,5	32,8	36,0	98,2	141,0	206,0	86,5	3
1975	68,3	47,6	42,8	46,2	44,7	73,3	89,7	58,9	11
1976	26,8	17,3	16,6	16,8	28,9	34,4	61,7	28,9	16

.../...

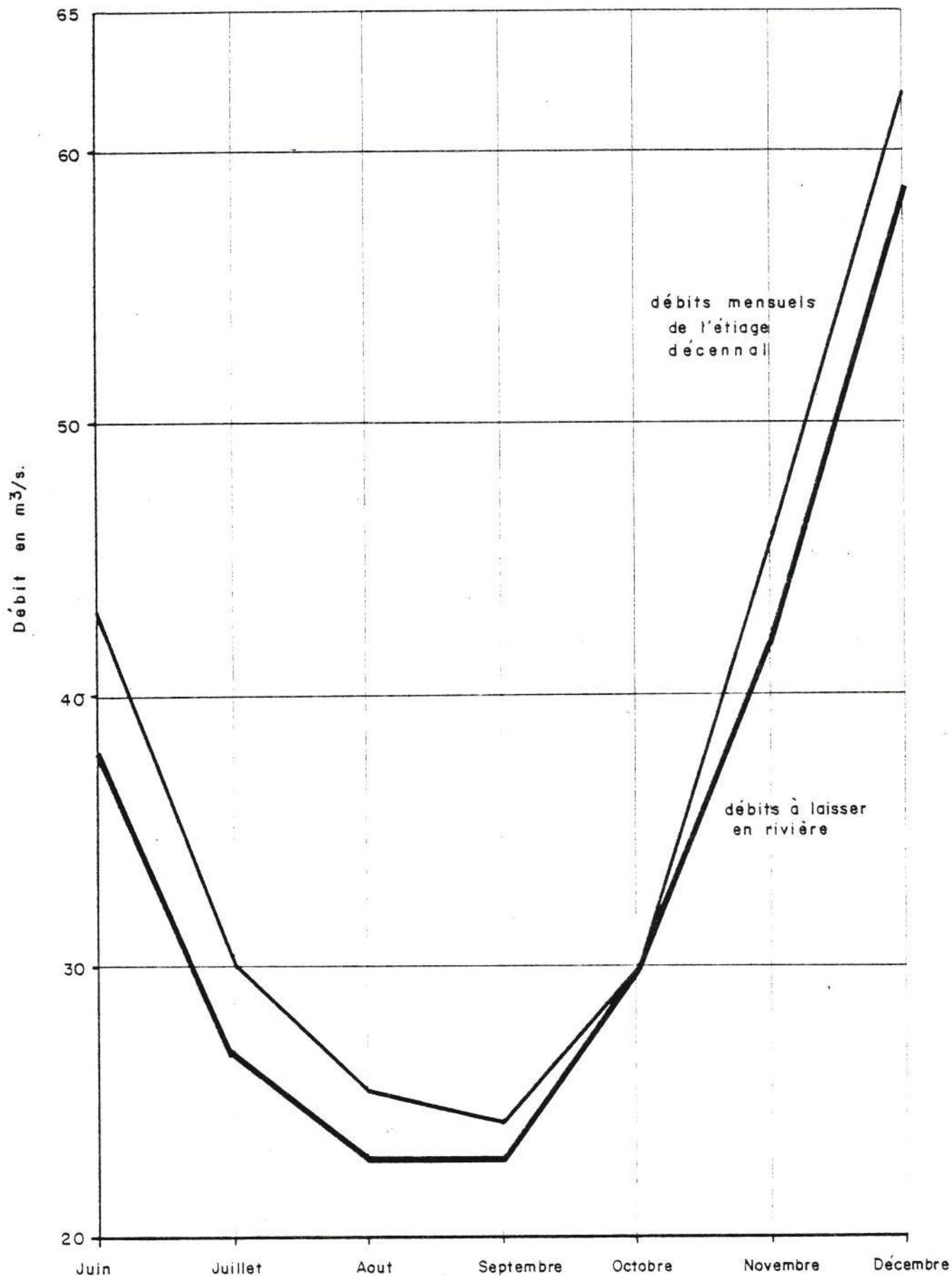
II - ETIAGE DECENNAL ET DEBITS A LAISSER EN RIVIERE

En reconduisant la même méthode que celle utilisée dans le cas de la Seine (cf. annexe 5) on obtient les valeurs suivantes (en m³/s) :

Mois	Débits mensuels de l'étiage décennal (1)	Seuils à laisser en rivière
Juin	42,9	38,1
Juillet	30,3	26,7
Août	25,4	22,8
Septembre	24,2	22,8
Octobre	29,6	29,6
Novembre	45,7	42,2
Décembre	62,7	58,6
Moyennes	37,2	34,4

(1) moyenne de 1962, 1964 et 1976.

DEBITS CARACTERISTIQUES DE L'OISE A CREIL



ANNEXE 18

EVALUATION DES BESOINS AGRICOLES

L'étude de la superficie irriguée, réalisée à partir des images satellites et complétée par la "vérité terrain" montre qu'en 1976, l'irrigation s'est effectuée sur :

Bassin de la Seine : 32.200 ha

Bassin de la Marne : 5.100 ha

On peut estimer l'origine de l'eau utilisée comme suit :

	Rivière et nappe alluviale	Nappe profonde
Seine	10.000	22.200
Marne	3.800	1.300

Compte tenu de l'amortissement des nappes profondes qui sont puissantes on peut estimer que 20 % seulement des prélèvements ont une influence sur les ressources des rivières.

En admettant par ailleurs, que la dose décennale d'irrigation est en moyenne de 1.800 m³/ha (2.000 m³ pour les betteraves, 1.600 m³ pour le maïs - donnée C.T.G.R.E.F.), les prélèvements en Seine et en Marne sont :

	Rivière et nappe alluviale	Nappe profonde	Total
Seine	18 Hm ³	8 Hm ³	26 Hm ³
Marne	7 Hm ³	0,5 Hm ³	7,5 Hm ³

Ces évaluations sont 2 fois plus élevées que celles faites à partir des renseignements disponibles antérieurement. On admet pour l'Oise (qui n'a pas fait l'objet de l'étude par images satellites) qu'un même degré de sous-évaluation des besoins agricoles a été faite antérieurement.

PROPOSITION POUR UN PROGRAMME
DE BARRAGES DANS LE BASSIN "SEINE-NORMANDIE"

PERIODE 1980-2000

- . Avis de la Mission Déléguée
 - 1 - Bassin de la Seine
 - 1.1 - Avis du 29/10/1979
 - 1.2 - Avis du 5/06/1980
 - 2 - Rivières côtières de Basse-Normandie (avis du 29/10/1979)

- . Projet d'avis du Conseil d'Administration de l'Agence en date du 20/03/1980 pour le Comité de Bassin (Bassin de la Seine)

Réunion du 29/10/1979

AVIS
SUR LA PROGRAMMATION DES
BARRAGES-RESERVOIRS DU BASSIN DE LA SEINE
PERIODE 1980-2000

La Mission Déléguée de Bassin "Seine-Normandie", réunie en séance plénière le 29 octobre 1979,

PREND ACTE, des résultats de l'examen effectué par son instance restreinte sur la programmation de barrages-réservoirs dans le bassin de la Seine, tant sur le plan du soutien des étiages que sur celui de l'écrêtement des crues.

NOTE EN PARTICULIER qu'un effort important a été entrepris dans le passé et va se poursuivre par la construction du barrage Aube (atteignant ainsi une capacité stockée totale de 860 millions de m³). Ceci permet d'une part, d'écrêter les crues d'une manière appréciable et, d'autre part, de satisfaire de manière relativement correcte les besoins quantitatifs et d'améliorer qualitativement la Seine et la Marne, pendant la période d'étiage.

REMARQUE cependant, en ce qui concerne le soutien des étiages, que les équipements ainsi constitués ne concernent pas encore l'Oise et qu'en plus ils deviendront à moyen terme insuffisants, surtout sur la Marne, si l'on ne peut pas obérer un débit équivalent à la valeur décennale qu'il serait souhaitable de maintenir en toutes circonstances en rivière pour satisfaire les besoins qualitatifs.

ESTIME qu'il est souhaitable de réduire encore les crues, y compris les crues tardives du printemps, en poursuivant l'équipement des barrages et que pour conserver à des ouvrages leur efficacité, il reste cependant indispensable de maintenir les capacités de stockage actuelles des champs d'inondation.

CONSIDERE, dans ces conditions, qu'un effort particulier doit être consacré par les Pouvoirs Publics à la poursuite de la régularisation des rivières du bassin de la Seine, au moyen des aménagements de nouveaux barrages régulateurs, faute de quoi des désordres sont à craindre.

RECOMMANDE en conséquence qu'un programme de barrages, totalisant une capacité de stockage de 300 millions de m³ environ, soit réalisé, à raison d'une centaine de millions sur chacune des trois rivières Marne, Oise et Yonne. Les aménagements qui apparaissent actuellement possibles (sous réserve des études complémentaires encore nécessaires avant décision) sont :

Bassin de la Marne : Barrage de VILLERS LE SEC (100 Hm³)
 Bassin de l'Oise : Barrage d'ORIGNY SAINTE BENOITE (98 Hm³)
 Bassin de l'Yonne : Ouvrage CURE ou SEREIN ou ARMANCON. (90 Hm³)

DEMANDE que, compte tenu des contraintes financières, le financement d'un premier ouvrage soit engagé immédiatement après le barrage Aube. Si les hypothèses de besoins sont confirmées (et sous réserve des études complémentaires déjà citées), ce premier ouvrage pourrait être VILLERS LE SEC, compte tenu de la couverture d'une gamme de besoins plus étendue. Devraient intervenir, ensuite et dès que possible, ORIGNY SAINTE BENOITE, puis un ouvrage dans l'Yonne.

D'ici à ces réalisations, des mesures conservatoires (acquisitions à l'amiable des terrains d'emprise, études avantage-inconvénient, etc...) devront être réalisées.

Réunion du 5/6/80

AVIS COMPLEMENTAIRE
SUR LA PROGRAMMATION DES
BARRAGES RESERVOIRS DU BASSIN DE LA SEINE
PERIODE 1980-2000

La Mission Déléguée de Bassin, réunie en séance restreinte le
5 Juin 1980,

COMPTE TENU des dernières précisions fournies par E.D.F. relatives à l'implan-
tation éventuelle de centrales nucléaires dans le bassin de la Seine, en plus
de celle prévue à Nogent sur Seine.

CONFIRME son premier avis en date du 29 Octobre 1979.

OBSERVE de surcroit que l'implantation d'éventuelles tranches nucléaires sur
l'Oise et la Marne est indissociablement liée à la réalisation préalable de
capacités de stockages supplémentaires.

Réunion du 29/10/1979

AVIS
SUR LA PROGRAMMATION DES
BARRAGES-RESERVOIRS EN BASSE-NORMANDIE
PERIODE 1980-2000

La Mission Déléguée de Bassin "Seine-Normandie", réunie en séance plénière le 29 octobre 1979,

PREND ACTE des résultats de l'examen effectué par son instance restreinte sur la programmation de barrages-réservoirs en Basse-Normandie pour satisfaire les besoins en eau.

NOTE :

- que dans la partie Ouest de la Région de Basse-Normandie, où prédominent les terrains anciens peu aquifères, la satisfaction de l'accroissement des besoins de toute nature, tel qu'il est envisagé actuellement, se traduira par une augmentation importante des prélèvements dans les rivières ;
- que les débits d'étiage de ces rivières sont trop faibles pour satisfaire l'ensemble des besoins quantitatifs avec une sécurité suffisante et un respect des exigences qualitatives affichées par ailleurs ;
- que deux secteurs apparaissent dès à présent comme prioritaires :
 - . la zone constituée des bassins de la VIRE, de la SOULLES et de la SIENNE, auxquels doit être adjoint la frange littorale centrée sur GRANVILLE, dont l'interdépendance suppose une approche globale et un schéma d'ensemble,
 - . le Nord-Ouest COTENTIN où l'expansion de la Communauté Urbaine de CHERBOURG et du complexe électro-nucléaire de la HAGUE-FLAMANVILLE induit un accroissement important des besoins en eau ; dans cette zone, les besoins du centre de retraitement de la HAGUE sont urgents et devraient être satisfaits dès 1982.

ESTIME :

- que pour ces secteurs prioritaires la mise en place d'une capacité globale de 20 millions de m³ doit être envisagée avant la fin du siècle ;
- que la moitié de cette capacité doit être disponible dès 1990.

PREND ACTE :

- de la décision du Conseil Général de la MANCHE d'assurer la maîtrise d'ouvrage des études des sites envisagés sur la BIALE et sur le POMMERET et de préserver, par des mesures foncières appropriées, 12 autres sites ;
- du souhait de la Communauté Urbaine de CHERBOURG d'assurer la maîtrise d'ouvrage du site envisagé sur le HOULBECQ ;
- du souhait du Comité Interdépartemental des Eaux de la SIENNE de voir se constituer une Entente Interdépartementale MANCHE-CALVADOS pouvant assurer la maîtrise d'ouvrage des travaux envisagés sur le bassin de la SIENNE ;

RECOMMANDE :

- que pour chacun des secteurs concernés et reconnus comme indépendants soit recherchée une programmation rationnelle des aménagements tenant compte à la fois des besoins des différents usagers et des contraintes financières qui en résulteront :
 - . pour le secteur central
 - qu'un Comité Interdépartemental, semblable à celui déjà institué pour la SIENNE, soit mis en place pour la SOULEUVRE,
 - qu'une concertation interdépartementale s'instaure à travers ces Comités dont l'aboutissement souhaitable serait la création d'une Entente Interdépartementale,
 - que cette Entente puisse constituer le maître d'ouvrage des futures réalisations interdépartementales, et en premier lieu la structure de concertation où sera défini l'ordre de priorité à accorder aux divers barrages pour l'ensemble des bassins de la VIRE, de la SIENNE et de la SOULLES.

.../...

. pour le Nord-Ouest COTENTIN

- que la COGEMA, pétitionnaire de la procédure de Demande d'Utilité Publique pour l'extension des installations de retraitement des déchets radioactifs de la HAGUE, participe financièrement aux études en cours,
- que dès à présent, compte tenu de l'extrême difficulté de satisfaire dans les délais impartis les besoins de la COGEMA, soient définis et mis en place les moyens administratifs et financiers indispensables à une réalisation rapide des travaux,
- que les deux maîtres d'ouvrage, Département de la MANCHE et Communauté Urbaine de CHERBOURG, effectuent les études et recherches qui leur reviennent avec toute la coordination souhaitable, et en premier lieu les 3 études de faisabilité concernant les sites sur la BIALE, le POMMERET et le HOULBECQ.

Réunion du 20/3/80

PROJET D'AVIS DU COMITE DE BASSIN
SUR LA PROGRAMMATION DES
BARRAGES-RESERVOIRS DU BASSIN DE LA SEINE
PERIODE 1980-2000

Le Comité de Bassin "Seine-Normandie" réuni en séance plénière
le

V U les résultats de l'examen effectué par la Mission Déléguée sur la programmation de barrages-réservoirs dans le bassin de la Seine, tant sur le plan du soutien des étiages que sur celui de l'écrêtement des crues.

NOTE EN PARTICULIER qu'un effort important a été entrepris dans le passé et va se poursuivre par la construction du barrage Aube (atteignant ainsi une capacité stockée totale de 860 millions de m³). Ceci permet d'une part, d'écrêter les crues d'une manière appréciable, et, d'autre part, de satisfaire de manière relativement correcte les besoins quantitatifs et d'améliorer qualitativement la Seine et la Marne pendant la période d'étiage.

REMARQUE cependant, en ce qui concerne le soutien des étiages, que les équipements ainsi constitués ne concernent pas encore l'Oise et qu'en plus ils deviendront à moyen terme insuffisants, surtout sur la Marne, si l'on ne veut pas obérer un débit équivalent à la valeur décennale qu'il serait souhaitable de maintenir en toutes circonstances en rivières pour satisfaire les besoins qualitatifs.

ESTIME qu'il est souhaitable de réduire encore les crues, y compris les crues tardives du printemps, en poursuivant l'équipement des barrages et que pour conserver à des ouvrages leur efficacité, il reste cependant indispensable de maintenir les capacités de stockage actuelles des champs d'inondation.

CONSIDERE, dans ces conditions, qu'un effort particulier doit être consacré par les Pouvoirs Publics à la poursuite de la régularisation des rivières du bassin de la Seine, au moyen des aménagements de nouveaux barrages régulateurs, faute de quoi des désordres sont à craindre.

RECOMMANDE en conséquence qu'un programme de barrages, totalisant une capacité de stockage de 300 millions de m³ environ, soit réalisé, à raison d'une centaine de millions sur chacune des trois rivières : Marne, Oise et Yonne. Les aménagements qui apparaissent actuellement possibles (sous réserve des études complémentaires encore nécessaires avant décision) sont

Bassin de la Marne : Barrage de VILLERS LE SEC (100 Hm³)
Bassin de l'Oise : Barrage d'ORIGNY-STE-BENOITE (98 Hm³)
Bassin de l'Yonne : Ouvrage CURE ou SEREIN ou ARMANCON (90H

DEMANDE que, compte tenu des contraintes financières, le financement d'un premier ouvrage soit engagé immédiatement après le barrage Aube.

Des études complémentaires fixeront l'ordre des priorités entre les différents sites envisagés.

D'ici à ces réalisations, des mesures conservatoires (acquisition à l'amiable de terrains d'emprise, études avantage-inconvénients, etc...) devront être réalisées.