GRANDS AMÉNAGEMENTS RÉGIONAUX

L'aménagement des ressources hydrauliques de la Bretagne

Development of hydraulic resources in Brittany

PAR R. TALUREAU,

INGÉNIEUR GÉNÉRAL DU GÉNIE RURAL,
VICE-PRÉSIDENT DU CONSEIL SUPÉRIEUR DU GÉNIE RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
DÉLÉGUÉ AUX GRANDS TRAVAUX D'HYDRAULIQUE AGRICOLE DE L'OUEST

Le problème doit être placé à la base dans son contexte géographique, économique et humain. Le « toit breton » avec son relief accusé, la forte pluviométrie, la présence de multiples vallées encaissées, l'existence de nombreuses dépressions faciles à transformer en lacs collinaires, permet de stocker à une altitude intéressante des quantités importantes d'eau. Cette eau, amenée ensuite par gravité, permettra de satisfaire les besoins agricoles, touristiques et industriels des zones côtières, où la densité de population active est plus particulièrement accusée.

Il s'agit d'une œuvre de longue haleine. Les études en cours tendent à mettre au point un grand ensemble hydraulique, cohérent, économiquement viable et facile à exploiter.

The basic problem must be viewed in its proper geographical, economical and human context.

With their rugged relief, abundant rainfall, and their many narrow valleys and depressions providing suitable sites for hillside ponds, the uplands of Brittany offer some attractive possibilities for the storage of large quantities of water at quite an appreciable height above sea level. Fed under gravity to the more densely populated active coastal areas, this water would supply the needs of farmers, factories and the tourist trade in these areas.

Present work on this long-term project aims at designing a coherent major hydraulic system which would be both simple and economical to run.

La Société Hydrotechnique de France a bien voulu me demander de faire un exposé sur l'aménagement des ressources hydrauliques des Monts de Bretagne au titre de la mission que M. le Ministre de l'Agriculture m'a confiée par décision du 21 août 1958, dans le cadre des Grands Aménagements régionaux.

La présente note résume l'essentiel de cet exposé.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La Bretagne, vaste péninsule de 250 km de longueur sur 120 km en moyenne de largeur, baignée par la mer sur trois faces, donne une impression d'unité, mais cette impression n'est qu'apparente, car en fait, le pays est très diversifié.

Le sol est constitué essentiellement par des terrains anciens, granites, grès et schistes.

A la fin de l'ère primaire, ces terrains se sont plissés (plissement hercynien) et ont émergé des eaux sous forme de deux puissantes chaînes de montagne orientées d'ouest en est et séparées par un sillon central.

Il est vraisemblable que certains sommets de ces chaînes dépassaient à l'époque 4 000 m d'altitude. Or, aujourd'hui, le point culminant, le Mont-Saint-Michel de Brasparts, n'atteint que 391 m.

Ceci montre l'importance de l'érosion qui, à travers les siècles, a sévi de façon intense dans cette contrée très exposée avec ses 1 200 km de côtes extraordinairement découpées.

A l'heure actuelle, l'aspect géologique de la Bretagne peut se résumer ainsi :

- une bande de massifs septentrionaux, vestige de l'anticlinal hercynien nord (Monts d'Arrée, du Menez, de Penthièvre) comprenant quelques roches primaires très dures comme le grès armoricain qui ont résisté à l'érosion et des masses épaisses de roches cristallines, granites, granulites, porphyres, gneiss.
- une zone centrale formant le synclinal médian, dont les roches primaires constituent le sol avec des roches tendres (schistes) ou dures (grès armoricains). Ce sont les bassins de Châteaulin et de Rennes séparés par le plateau de Rohan.
- une bande de massifs méridionaux, l'anticlinal hercynien sud, où presque nulle part les roches primaires n'ont subsisté, et qui forme la Montagne Noire et les landes de Lanvaux.

Au point de vue du relief, le territoire des quatre départements bretons : Ille-et-Vilaine, Côtes-du-Nord, Morbihan et Finistère, dont la superficie est de 28 300 km², s'étage de la façon suivante :

- 14 900 km², situés à la périphérie, ont une cote inférieure à (+ 100);
- 8 500 km² ont une altitude comprise entre (+ 100) et (+ 200);
- 4 650 km² ont une altitude comprise entre (+ 200) et (+ 300);
- 250 km² ont une altitude supérieure à (+ 300).

Ces considérations, d'ordre géologique, permettent de souligner quelques facteurs importants au point de vue de l'hydrologie.

1° la diversité des roches explique les variétés relatives du relief;

2° toutes ces roches sont siliceuses, par conséquent peu fertiles et leur décomposition a donné naissance à un sol imperméable;

3° le climat océanique, marqué par une grande humidité et une grande égalité de tempé-

rature, appliqué à de tels sols, donne naissance à de multiples points d'eau. Il en résulte de nombreux ruisseaux se réunissant en petits fleuves côtiers, aux estuaires si pittoresques. Nous y reviendrons dans la suite de cet exposé;

4° la multiplicité des points d'eau entraîne l'éparpillement des exploitations, chaque ferme ayant la possibilité naturelle d'être au milieu de ses terres;

5° l'origine des sols explique aussi l'importance des landes, dont l'exploitation plus intensive suppose le reboisement et un remembrement préalable;

6° enfin, il est important de noter que, le climat et le sol favorisant la prairie, la vocation herbagère de la Bretagne est indéniable : lait et viande sont donc deux spéculations essentielles qui doivent retenir l'attention.

La diversité des sols a permis la variété des cultures pratiquement imposée par l'isolement relatif de la Bretagne au cours des siècles. L'agriculture bretonne est donc caractérisée par une polyculture de subsistance dont la permanence n'a cessé de s'affirmer.

La situation géographique fait d'ailleurs distinguer deux zones dans la péninsule :

- l'Armor, « Pays voisins de la mer », aux côtes déchiquetées, où vivent, en dehors des marins, des cultivateurs qui ont su transformer leurs sols par le calcaire des sables et coquillages, les goémons et varechs;
- l'Argoat, « Pays du bois », zone de l'intérieur, plus pauvre, qui ne comprend que deux bassins importants, amendés par les calcaires locaux ou importés.

La population, d'origine celtique, a conservé sa langue dans la Basse Bretagne. Elle a maintenu les traditions ou coutumes de chacun des pays. Très fortement attachée à sa terre, très travailleuse, elle tient beaucoup plus à l'exemple qu'à la théorie. Elle se méfie de tout ce qui semble porter atteinte à sa liberté et à un sens individualiste développé.

La répartition de cette population fait apparaître une densité de 82,5 habitants au km², nettement supérieure à celle de la France (73,5) et surtout une population rurale très importante : 1 686 000 habitants, soit 70 % de la population totale (2 339 000 habitants), alors que, pour l'ensemble de la France, cette proportion n'est que de 46 %.

Le nombre de communes est de 1 307 dont 34 urbaines et 1 273 rurales.

Le nombre d'exploitations agricoles est de 209 242 pour une surface cultivée de 2 066 200 ha. Le rapprochement de ces deux chiffres montre que la superficie moyenne des exploitations est légèrement inférieure à 10 ha.

Ce qui caractérise en outre les campagnes bre-

tonnes, c'est l'éparpillement de la population rurale dans une multitude d'écarts. L'Institut National de la Statistique note que sur 700 000 écarts en France, les quatre départements de la péninsule en comptent près de 103 000, soit plus du septième.

Cet élément capital est certainement à l'origine du retard actuel de l'équipement collectif des campagnes bretonnes.

CARACTÈRE HYDROLOGIQUE DU « TOIT BRETON »

La péninsule bretonne forme une immense crête qui sépare la Manche de l'océan Atlantique.

Cette crête constitue une sorte de toit dont chacune des pentes accueille des vents de directions différentes : vents de noroît pour le versant Manche, vents de suroît pour le versant océan Atlantique.

Le climat de la Bretagne est le type classique du climat océanique, avec des hivers doux, des étés tièdes, des brouillards nombreux et des pluies fréquentes.

Le nombre de jours de gelées est insignifiant, ce qui permet la culture en pleine terre de primeurs et de certains arbustes comme les camélias et les figuiers. La neige est également très rare.

La pluviométrie est assez bien connue. Elle est suivie par 72 stations.

Il a été ainsi possible d'établir la carte des isohyètes avec précision.

Cette carte montre que les précipitations en Bretagne varient de 500 mm à 1 500 mm par an. Le maximum est atteint dans la région de Brennilis où se trouve le réservoir de Saint-Michel utilisé par Electricité de France. Autour de cette région s'étend une zone de 4 000 km² qui englobe les localités de Brest, Landivisiau, Gouarec, Le Faouet, Scaer, Frouesnant, Quimper, Châteaulin.

Dans cette zone, on compte plus de 200 jours de pluies par an. La moyenne en Bretagne est de 150 jours.

La zone la plus sèche est située dans le Morbihan, vers Malestroit à l'extrémité est des landes de Lanvaux.

On peut chiffrer, en moyenne, à 800 mm la hauteur annuelle des précipitations en Bretagne.

Les renseignements recueillis dans les stations météorologiques ont permis, en outre, de suivre les variations des températures. L'examen des relevés montre une certaine constance de la moyenne mensuelle, en particulier pour les mois d'hiver.

Les moyennes pluviométriques et thermométriques ont permis de calculer les indices d'ari-

dité en partant des formules classiques et de tirer des conclusions intéressantes.

La concordance par exemple, de la zone d'isohyètes supérieure à 800 et de celle des indices d'aridité supérieure à 40 conduit à affirmer que les bassins ou portions de bassins compris dans cette zone offrent, au point de vue de l'hydrologie, les meilleures conditions d'utilisation éventuelle des apports pluviométriques en écoulement naturel.

L'érosion intense, l'imperméabilité du sol, la fréquence des pluies et la faiblesse de l'évaporation valent à la Bretagne l'existence de rivières nombreuses, ramifiées, abondantes, d'allure égale. Les vallées sont profondes et forment souvent de véritables gorges, elles aboutissent à des estuaires balayés par le flux et le reflux.

Citons parmi les principales rivières :

- SUR LE VERSANT NORD : le Couesnon (Mont-Saint-Michel), la Rance (Saint-Malo), l'Arguenon (Saint-Jacut), le Gouessant (Morieux), le Gouet (Saint-Brieuc), le Trieux (Paimpol), le Jaudy (Tréguier), le Léguer (Lannion), le Penzé (Carantec);
- SUR LE VERSANT OUEST : l'Elorn (Landerneau), l'Aulne ou rivière de Châteaulin;
- SUR LE VERSANT SUD : l'Odet (Quimper), l'Isole et l'Ellé (Quimperlé), le Scorff (Lorient), le Blavet (Hennebont), le Loch (Auray), la Vilaine avec l'Ille, l'Oust et l'Isac comme affluents.

BUT A ATTEINDRE

Cet ensemble de considérations brièvement résumées, nous a conduit à penser qu'un aménagement rationnel des ressources hydrauliques superficielles de la péninsule bretonne était possible et souhaitable. Cet aménagement, œuvre de longue haleine, pourrait constituer l'un des facteurs déterminants d'une amélioration sensible de la production agricole et, par voie de conséquence, de l'expansion bretonne.

Au cas particulier, l'on dispose en effet de toute une série d'éléments de base éminemment favorables :

- un relief intéressant constitué par deux lignes de collines séparées par un sillon central, sensiblement horizontal;
- une forte pluviométrie, répartie sur toute l'année;
- un fort coefficient de ruissellement;
- de nombreuses vallées très encaissées reposant sur des terrains imperméables;
- de multiples dépressions faciles à transformer en lacs collinaires ou en réservoirs importants;

— enfin, de nombreux besoins à satisfaire principalement dans les zones littorales, parties basses où la densité de population est la plus forte.

Le but à atteindre est la création de retenues suffisantes pour :

a) satisfaire les besoins les plus divers : eau potable, irrigation, eau industrielle, etc.;

b) modifier le caractère torrentiel de certains cours d'eau;

c) laminer les crues et éviter les inondations de printemps et d'été;

d) produire éventuellement de l'énergie électrique;

e) enfin, faciliter s'il y a lieu ce qui reste en matière de navigation intérieure.

Pour atteindre ce but, il importait tout d'abord, de détecter les besoins et de prospecter ensuite les ressources nécessaires pour y faire face.

ÉVALUATION DES BESOINS

Il était indispensable de procéder tout d'abord à l'évaluation des besoins.

Ces besoins comprennent essentiellement :

a) les besoins en eau d'alimentation;

b) les besoins en eau d'irrigation;

c) les besoins industriels et divers.

a) Besoins en eau d'alimentation.

La Bretagne est très en retard en ce qui concerne l'alimentation en eau potable. C'est un fait bien connu.

Si les agglomérations importantes, les villes notamment, sont toutes desservies, certaines le sont de façon plus ou moins satisfaisante.

Un grand nombre de distributions urbaines sont, en effet, menacées, à plus ou moins longue échéance, d'une insuffisance quantitative dont les causes essentielles résident dans l'accroissement de la population et dans les aménagements d'ordre hygiénique consécutifs à cet accroissement.

Mais c'est surtout à la campagne que le problème se pose avec une acuité toute particulière.

Sur la liste, établie il y a quelques années par le Service technique central des équipements publics ruraux pour classer les départements suivant le pourcentage décroissant de populations desservies, les quatre départements bretons se placent dans les vingt-cinq derniers.

Sur une population rurale de 1 686 000 habitants, M. l'Ingénieur général RABU, dans son rapport sur la mise à jour du plan d'action

régionale, estime, que fin 1961, 500 000 seulement sont desservis soit par des réseaux collectifs, soit par des solutions individuelles.

Il paraît possible d'évaluer à 1 000 000 environ le nombre des ruraux dont on peut raisonnablement prévoir la desserte dans un aménagement hydraulique d'ensemble.

Ceci représente une consommation moyenne journalière de 200 000 m³ par jour, soit 73 millions de m³ par an.

Il n'est pas illogique de penser que, compte tenu de l'accroissement de la consommation des centres urbains, la création, pour la période sèche, de réserves à concurrence d'une capacité de 20 à 25 millions de m³ pourrait utilement renforcer les captages existants et faciliter la création de nouveaux points d'eau.

Les programmes départementaux élaborés par les Ingénieurs en chef du Génie rural ont été pour nous une précieuse source de renseignements pour l'évaluation des besoins qui précèdent.

b) Besoins en eau d'irrigation.

Ces besoins ont fait l'objet d'une étude effectuée sous la conduite de M. DARLOT, Ingénieur en chef du Génie rural, par M. DARVES-BORNOZ, Ingénieur du Génie rural, alors attaché au Service Technique Central de l'Hydraulique au Ministère de l'Agriculture.

Cette étude a permis de se faire une idée sur les besoins vraisemblables de la Bretagne en eau d'irrigation.

Pour ne pas allonger outre mesure notre exposé, nous passerons sous silence les modalités des nombreux calculs qui ont été effectués et qui ont fait l'objet d'un rapport en date du 8 février 1960.

Nous nous bornerons à indiquer qu'il paraît possible d'admettre que le territoire de la Bretagne se partage, au point de vue de l'irrigation, en deux grandes zones, l'une, la zone A, ayant les plus grands besoins. Cette zone borde la côte ouest et la côte sud avec pénétration assez profonde à l'intérieur. L'autre, la zone B, intéresse la partie nord. Elle est de moindre importance.

Une étude assez poussée a été effectuée pour chacune de ces zones pour chaque nature de sol et pour quelques cultures spécifiques.

Cette étude a permis de chiffrer en première approximation les besoins en eau d'irrigation pour l'ensemble des 4 départements bretons.

La surface agricole utile est de l'ordre de 2 000 000 ha. On peut logiquement admettre, comme cela existe pour des terroirs comparables, que 200 000 ha, soit le 1/10^e de cette surface, pourraient dans un avenir plus ou moins lointain bénéficier d'une irrigation rationnelle, en restant dans les limites d'une opération rentable.

La quantité d'eau nécessaire sera comprise entre 200 et 250 millions de m³ par an.

Les principales zones d'irrigation seraient les suivantes : la Ceinture dorée, le Pays de Léon, la région de Plougastel, la Cornouaille, la vallée de la Vilaine et celle de ses affluents, etc.

En tenant compte des ressources locales et du débit d'étiage de certaines rivières, nous avons retenu en première approximation, une réserve disponible de 200 millions de m³ par an. Il y a lieu d'ajouter l'appoint nécessaire pour la satisfaction des besoins locaux autres que l'irrigation pendant la saison sèche. Pour obtenir une telle tranche utilisable, il sera nécessaire de prévoir une accumulation de l'ordre de 300 à 350 millions de m³.

Mais bien entendu, il s'agit de prévisions à longue échéance.

Un premier objectif plus modeste serait limité à l'irrigation de 50 000 ha, dont 10 000 pour le seul bassin de la Vilaine.

Les besoins ont été classés, en principe, par bassin naturel de rivière, car en tout état de cause, l'aménagement par bassin doit rester la conception de base.

L'aménagement du bassin de la Vilaine, qui entre dans la voie des réalisations, constituera le premier maillon, le plus important d'ailleurs, de la chaîne des aménagements de l'espèce.

La réserve créée à l'occasion de cet aménagement atteindra 50 millions de m³ pour une tranche utilisable, limitée par les exigences de la navigation, de 10 à 12 millions de m³, ce qui semble nécessaire et suffisant pour le périmètre de 10 000 ha intéressé.

c) Besoins industriels.

S'il a été possible de chiffrer, avec des hypothèses plausibles, les besoins en eau d'alimentation et en eau d'irrigation, par contre, en ce qui concerne les besoins industriels, aucune base

Fig. 1

Réservoirs en projets.

solide n'existe pour faire une prévision valable à longue échéance.

Un fait domine. S'il existe en Bretagne un désir certain d'industrialisation, l'établissement d'un plan cohérent se heurte à des difficultés inhérentes à la situation même de cette péninsule.

Le recensement des industries existantes a été fait à l'occasion de l'élaboration du plan d'action régionale, le premier d'ailleurs qui a été publié à l'échelon national.

Les principales activités industrielles qui ont été détectées dans ce plan intéressent :

- le secteur du bâtiment, également réparti dans toute la Bretagne;
- les industries extractives : carrières de granite, ardoisières, production de kaolin, etc;
- la fabrication de machines agricoles, très prospère dans la région de Redon;
- le secteur de la chaussure, qui intéresse surtout la région de Fougères;
- les industries de l'habillement, en nette progression dans les Côtes-du-Nord notamment;
- les papeteries et emballages;
- enfin les nombreuses industries agricoles de stockage, de transformation et de conserves (légumes, poissons, etc.).

Un inventaire des possibilités d'implantation d'industries nouvelles en Bretagne a été depuis lors effectué par le C.E.L.I.B., l'actif Comité d'Etudes et de Liaison des Intérêts Bretons.

Ces possibilités d'implantation se heurtent à certaines conditions initiales qui causent à cette région un handicap certain. Pour y remédier, toute une série de revendications liminaires ont été à maintes reprises présentées par les responsables locaux.

Parmi ces revendications, on peut citer, entre autres, les suivantes :

1° Diminution de 10 % du prix du charbon à usage industriel rendu dans les ports de Bretagne;

2° Subvention de 0,01 F par kilowatt-heure vendu aux entreprises s'installant en Bretagne;

3° Baisse des tarifs de transport par voie ferrée;

4° Priorité à l'autoroute Paris-Rennes;

5° Mise au gabarit normal du chemin de fer Guingamp-Carhaix;

6° Amélioration de l'axe central Saint-Meen-Loudéac-Carhaix-Châteaulin;

7° Formation professionnelle accélérée;

8° Programme de logements;

9° Priorité dans l'attribution des crédits, notamment des primes d'équipement.

De ces revendications, peu semblent avoir été satisfaites à ce jour.

Le Commissariat du Plan reconnaît d'ailleurs

que le mouvement d'industrialisation de la Bretagne est très lent.

Sur un total de 1 556 implantations industrielles autorisées en 1961, la Bretagne se classe, en effet, parmi les régions qui figurent en queue de liste, avec 49 implantations seulement, ceci malgré de très fortes disponibilités en main-d'œuvre. 34 % des investissements intéressent d'ailleurs quatre usines seulement.

Il n'est pas douteux que l'industrialisation demeure la clef de voûte de tout développement économique de la Bretagne. La création de 70 000 emplois nouveaux en quinze ans est envisagée.

Il est prévu que l'effort doit surtout porter sur l'augmentation du nombre des industries agricoles, sur l'exploitation rationnelle des ressources en bois, ainsi que sur le développement des biens d'équipement.

Il pourrait porter également sur l'industrie électrique, sur la « vocation électronique » que les Pouvoirs publics semblent avoir assigné à la Bretagne, sur la fabrication de fibres textiles synthétiques, sur la production des matières plastiques dont quelques usines sont déjà installées : Plastic-Calf à Auray, Société Texon-France à Saint-Rivalain, etc.

Mais à notre avis, la plus belle carte que peut et doit jouer la Bretagne est l'industrie du tourisme.

Bien entendu, toutes ces possibilités d'expansion ne se cristallisent que très lentement et cette considération ne facilite guère les prévisions, notamment celles concernant les besoins en eau industrielle.

Si les zones réservées sont en partie connues, par contre les bénéficiaires sont encore hypothétiques. Ces zones sont d'ailleurs généralement à côté d'agglomérations importantes, de sorte qu'il suffit simplement de renforcer des distributions existantes pour satisfaire cette consommation supplémentaire.

C'est le cas de Rennes, de Vannes, de Fougères, de Brest, de Saint-Brieuc, de Lorient par exemple.

Les besoins industriels sont de deux ordres. Ils intéressent :

a) les usines qui restituent l'eau;

Ce sont les centrales hydroélectriques, les moulins, les forges, etc., c'est-à-dire la plupart des usines au fil de l'eau. Leurs besoins propres sont négligeables.

b) les usines qui consomment effectivement de l'eau;

C'est le cas en particulier des usines de la conserve, des papeteries, etc.

Un recensement a été fait par département. Les besoins supplémentaires, au point de vue industriel, seraient, en l'état actuel des prévi-

sions, de l'ordre de 100 000 m³/j, soit 36 millions de m³/an.

En tenant compte des alimentations déjà assurées, un complément de 20 à 25 millions de m³ serait nécessaire pendant la période estivale. Nous avons retenu le chiffre de 20 millions.

Notons d'ailleurs que les besoins agricoles et industriels peuvent se conjuguer, car si les besoins en irrigation atteignent leur maximum en été, par contre beaucoup d'usines ferment soit en juillet soit en août.

Au total, les besoins globaux en eau seraient par an de :

	EN MILLIONS
— alimentation et hygiène.....	25
— irrigation.....	300
— industries et divers.....	20
Total.....	345

soit 350 millions en chiffres ronds.

ESTIMATION DES RESSOURCES

Pour faire face à de tels besoins, quelles sont les ressources?

La superficie des quatre départements bretons est de 28 300 km².

Pour l'évaluation des ressources hydrauliques,

il est indispensable de tenir compte, non de cette superficie, à caractère géographique, mais de la superficie des bassins versants qui atteint 31 000 km².

La quantité d'eau qui tombe sur ces bassins peut être évaluée en moyenne à 800 mm par an. Etant donné la nature du sol, il est possible d'admettre un ruissellement moyen de l'ordre de 60 %.

La quantité globale d'eau qui ruisselle sur le toit breton peut donc être chiffrée, très approximativement, à 25 milliards de m³ par an. Il est à peine besoin d'en souligner l'importance.

Il suffirait de retenir et de stocker 10 à 15 % de cette eau qui ruisselle pour satisfaire tous les besoins qui précèdent.

Le problème qui se pose est donc celui de l'accumulation, pendant la période pluvieuse, d'une partie de cette eau dans des réservoirs bien placés en vue d'une restitution pendant la période de disette.

Bien entendu, ces réservoirs seront établis de préférence dans les zones à fortes précipitations et à l'altitude la plus élevée possible. Ils devront donner des ressources faciles à exploiter.

L'examen de ces ressources, à caractère inter-départemental, est en cours. Elle est effectuée avec le concours des services du Génie rural, des Eaux et Forêts, de la Navigation, de la troisième Circonscription électrique, d'Electricité de France et des sociétés de distribution d'eau, en particulier de la Compagnie Générale des Eaux à Rennes et la Société d'Aménagement urbain et rural.

COUPE EN TRAVERS A HAUTEUR DE MORLAIX

PROFIL EN LONG DU CANAL DE NANTES A BREST

FIG. 2

Aménagement des ressources hydrauliques des monts de Bretagne.

Cette évaluation porte sur :

- les ressources existantes et leur amélioration possible;
- les ressources nouvelles économiquement réalisables.

A l'heure actuelle, deux importantes réserves ont déjà été créées par Electricité de France à Guerlédan et à Brennilis.

Elles ont respectivement une capacité de :

	EN MILLIONS DE m ³
— retenue de Guerlédan.	50
— retenue de Saint-Michel.	14

Ces réserves permettent de turbiner une quantité d'eau importante qui est, à l'heure actuelle, totalement perdue pour les autres usages. Après entente avec Electricité de France, il sera possible, nous l'espérons, de récupérer, à certaines époques de l'année tout au moins, la majeure partie de ces lâchures aux fins d'irrigation notamment.

Electricité de France a, en outre, effectué de nombreuses prospections pour la création de réserves moins importantes.

C'est ainsi que les sites suivants ont été prospectés :

	EN MILLIONS DE m ³
— réservoir de Lanmeur.	1,3
— réservoir de Stangala.	0,8
— réservoir des Roches du Diable.	2,2

Si ces réservoirs ne présentent pas un intérêt suffisant pour la production de façon rentable de l'énergie électrique, par contre, leur utilisation au point de vue agricole serait particulièrement intéressante.

D'autres prospections sont en cours. Elles ont permis déjà, de détecter des emplacements particulièrement favorables soit à la création de retenues sur plusieurs rivières, soit à l'installation de lacs collinaires.

Bien entendu, tous ces réservoirs sont implantés aux cotes les plus intéressantes afin de permettre des adductions par gravité.

Parmi les études en cours, citons notamment :

- la création d'un réservoir sur la rivière Penbé dans le nord du Finistère, d'une capacité de 6 millions de m³, qui doit renforcer les distributions actuelles de Brest, Morlaix, Landerneau, Landivisiau et alimenter le camp de l'O.T.A.N.;
- l'étude de deux importantes centrales de production d'eau (30 à 50 000 m³/jour) situées, l'une à Malestroit et destinée à renforcer l'alimentation de Rennes, de Vannes et du

camp de Coëtquidan, l'autre à Arzal, à l'embouchure de la Vilaine pour renforcer l'alimentation de la presqu'île guérandaise jusqu'à Saint-Nazaire et de la presqu'île de Rhuys jusqu'à Vannes;

- la création d'étages hydrauliques sur la rivière Le Brivet.

Dans le sillon central, le canal de Nantes à Brest, désaffecté depuis la création du barrage de Guerlédan, pourra, grâce à son orientation est-ouest, servir d'utile trait d'union pour des échanges éventuels entre les diverses ressources.

Ce canal relie déjà entre eux les trois bassins les plus importants, celui de la Vilaine, celui du Blavet et celui de l'Aulne. Toutes les interconnexions désirables sont donc possibles.

ÉLABORATION DU PROGRAMME D'ENSEMBLE

A la faveur des données ainsi rassemblées, nous étudions à l'heure actuelle, dans le cadre des Grands Aménagements Régionaux, une répartition rationnelle des ressources en fonction des besoins à satisfaire, et cela abstraction faite de toute limite administrative des départements.

L'aménée par gravité est la préoccupation déterminante, que ce soit par lâchures, canaux ou conduites.

Il s'agit, en fait, de constituer des étages hydrauliques convenablement aménagés, en vue de satisfaire les besoins divers des zones intéressées.

Par ailleurs, les estuaires des rivières côtières seront aménagés afin :

1° d'éviter la remontée des eaux salées, chargées de vases marines, et de réduire ainsi les curages;

2° de créer des réserves d'eau douce, à portée de la main, pour irriguer en été des zones basses prédestinées à la culture maraîchère et faire des chasses pour dévaser les estuaires;

3° d'améliorer l'important secteur de la pêche fluviale qui présente en Bretagne un intérêt tout particulier.

CONCLUSIONS

L'aménagement des ressources hydrauliques des Monts de Bretagne constitue un travail de longue haleine.

Mais la perspective de réalisation d'un grand ensemble hydraulique vraiment cohérent, économiquement viable et facilement exploitable se profile d'ores et déjà à l'horizon.

Ce sera un bel exemple d'aménagement d'une région en vue de satisfaire harmonieusement tous les besoins en présence.

DISCUSSION

Président : M. TALUREAU

M. le Président se met à la disposition de l'auditoire et ouvre la discussion.

M. COGOMBLES remarque que si la pluviométrie en Bretagne est bien connue, quantitativement, en fait il s'est rendu compte, en travaillant en Bretagne depuis un an, qu'on connaissait très mal la manière dont la pluie tombe, car il n'existe qu'un seul pluviographe dans le réseau breton. Dans le cas de bassins versants de faible dimension, il est important de connaître la répartition, dans le temps, de la précipitation et l'intensité des pluies.

M. TALUREAU répond qu'il est très difficile de mesurer la quantité d'eau qui ruisselle et celle qui s'infiltre. Le « crachin » notamment peut amener des quantités d'eau importantes, mais sans intérêt pour le sol, car il ne s'y arrête pas. Il y a aussi, dans certaines vallées, des condensations importantes que l'on n'a pas encore pu mesurer. Les études ont été faites sur la partie haute de la Bretagne, car leur but est le stockage de l'eau en altitude. Les parties basses n'ont guère été étudiées, car chaque vallée est un peu un cas particulier, suivant son orientation et son profil.

M. ARCHAMBAULT exprime tout d'abord sa satisfaction que l'accent ait été mis par M. TALUREAU sur l'aspect humain — le plus important — du problème de l'eau en Bretagne.

Il croit utile d'autre part de donner quelques précisions sur les eaux souterraines des départements auxquels se rapporte la synthèse qui vient d'être présentée :

1° Les formations cristallines et primaires qui forment la presque totalité de la péninsule bretonne sont dépourvues de nappes profondes. C'est donc bien par des retenues d'eaux de surface (barrages de rivières ou lacs collinaires) que les besoins en eau devront être couverts pour l'essentiel.

A signaler cependant que les terrains d'altération du granite (et cette altération, qui remonte au Tertiaire, est parfois très épaisse) contiennent une quantité d'eau importante. C'est d'ailleurs à ces « arènes » que s'alimentent en général les puits domestiques des régions intéressées. Il est à craindre que ces arènes soient dans l'ensemble trop peu perméables pour alimenter des villages, voire même des hameaux. Mais on connaît très mal les caractéristiques des arènes en Bretagne, et une étude systématique destinée à les définir serait sans aucun doute instructive et rentable. On pourrait éventuellement l'assortir d'un « bassin versant souterrain expérimental » sur arènes granitiques, du genre de celui qu'en Afrique noire (dont les arènes sont, curieusement, beaucoup mieux connues que celles de France), le Comité Inter-Etats d'Etudes Hydrauliques a mis en route à Korhogo (Côte d'Ivoire).

2° Il existe d'autre part en Bretagne, exigües et peu nombreux, mais d'un intérêt exceptionnel, des bassins tertiaires très riches en eau souterraine. Exemple celui de Camphon, étudié dès 1952 par le Ministère de la Construction et mis en service quelques années après pour l'alimentation en eau de Saint-Nazaire. Ses possibilités, conformes aux prévisions, sont évidemment limitées, comme la superficie du bassin, puisqu'il ne s'agit que d'environ 700 m³/h, soit 6 millions de m³/an : ce dernier chiffre montre pourtant qu'elles ne sont pas négligeables, même si on les compare aux

besoins totaux de la Bretagne, évalués à 350 Mm³/an par M. TALUREAU. Il faut d'autre part souligner que, par rapport aux eaux acides et agressives et souvent polluées des puits ou captages bretons, et *a fortiori* aux eaux de barrage, ces eaux tertiaires sont d'excellente qualité. Cela impose de les réserver par priorité à l'alimentation humaine. Mais aussi, semble-t-il, de faire en sorte que la totalité des bassins tertiaires de Bretagne soient non seulement inventoriés, mais soumis à des investigations très détaillées et très approfondies. Leur suralimentation, à partir d'eaux de surface de moins bonne qualité, mériterait en outre d'être étudiée.

M. TALUREAU s'associe aux remarques de M. ARCHAMBAULT et le remercie des précisions qu'il vient d'apporter. Il confirme qu'étant donné les besoins à satisfaire, il faudra faire appel à toutes les ressources mobilisables, donc à ces bassins tertiaires, car pour la consommation humaine, la qualité de l'eau qu'ils contiennent est indiscutable. Mais pour l'irrigation, il faudra utiliser les ressources superficielles et les ressources souterraines.

M. FERRY précise à M. TALUREAU que lorsqu'il insistait à propos du rapport de M. COULOMB sur l'incompatibilité entre usages énergétiques et autres usages de l'eau d'un réservoir, il n'avait pas connaissance de sa communication et de l'allusion qu'il y fait aux réserves hydroélectriques en Bretagne. Sa remarque avait donc un caractère très général et ne visait spécialement aucun cas particulier.

Par ailleurs, il suppose que les 350 millions de m³ mentionnés par M. TALUREAU représentent le volume des besoins totaux en eau d'irrigation ; il note cependant que ce volume semble assimilé à celui des réserves nécessaires. Cette égalité l'étonne, car le volume des réserves est normalement inférieur à celui de la quantité d'eau totale à consommer dans l'année.

M. TALUREAU répond que ce chiffre considérable est surtout influencé par les irrigations, mais que ce volume ne sera sans doute pas atteint avant cinquante ans. Le gros problème qui se pose, c'est de trouver les containers où l'on pourra stocker les quantités correspondantes pendant la saison pluvieuse. En ce qui concerne le volume nécessaire et le volume des réserves, ce sont des éléments totalement différents.

M. FERRY passe alors à l'aspect économique des irrigations et à leur rentabilité. Il demande comment on pense réaliser l'équilibre entre les dépenses à effectuer et les avantages qui en seront tirés, soit que les avantages soient directement payés par les utilisateurs de l'eau, soit que les dépenses restent en partie à la charge de la collectivité, celle-ci devant alors en obtenir des bénéfices indirects à prendre en compte dans le bilan économique.

M. TALUREAU fait un exposé de la situation dans la région de Morlaix qui est étudiée à l'heure actuelle et qui servira de test.

Cette région se prête bien à l'irrigation grâce aux importantes cultures maraîchères qui peuvent en supporter les dépenses.

L'eau d'irrigation a un double avantage :

— avantage social,

— avantage au point de vue du rendement.

Par exemple, une ferme de 20 ha sans irrigation donnera une production inférieure à celle d'une ferme de

10 ha avec irrigation. Or, si l'on transforme une ferme de 20 ha en deux fermes de 10 ha, grâce à l'irrigation, non seulement on augmente la production intrinsèque d'une ferme, mais on double le nombre d'exploitations. Par conséquent, il y a une incidence économique que l'on peut chiffrer et une incidence sociale qu'on ne peut pas chiffrer.

M. AUROY s'informe du programme de réalisations envisagées en ce qui concerne les barrages prospectés pour le stockage des eaux.

M. TALUREAU trouve qu'il est un peu prématuré de répondre à cette question; les deux ouvrages qui vont être mis en exécution comprennent un barrage sur la Vilaine et un réservoir dans la région de Morlaix.

— Le barrage sur la Vilaine va permettre de stocker 35 millions de m³. Un plan d'eau uniforme va être réalisé de l'embouchure jusqu'à Redon.

— L'autre réservoir donnera 6 millions de m³ afin de renforcer l'alimentation de Brest et de Morlaix, en même temps que l'irrigation des cultures maraîchères de la côte.

Les barrages prévus par E.D.F., en altitude, sont repris un par un; tenus pour inintéressants du point de vue production énergétique, ils peuvent l'être du point de vue réserve d'eau et pourront même être équipés avec de petits groupes, pour produire en hiver un peu d'électricité. Mais c'est un objectif secondaire.

E.D.F. a été pressentie pour l'utilisation en commun de Guerlédan; il faudrait obtenir que les lâchures d'E.D.F. soient faites aux moments intéressants pour l'agriculture, quitte à envisager une certaine compensation, compte tenu de la valeur variable de l'énergie produite.

A Brennilis, la nouvelle centrale atomique amènera peut-être E.D.F. à mettre des quantités d'eau importantes à la disposition de l'agriculture pendant une certaine période de l'année.

M. ZACCAGNINO demande, étant donné que le volume moyen annuel précipité sur l'ensemble des rivières bre-

tonnes, dont le bassin versant atteint 31 000 km², est chiffré à 25 milliards de m³ (moyenne précipitée 800 mm), si on a déterminé pour cette zone de déficit d'écoulement probable en année moyenne.

M. ARCHAMBAULT pense qu'on pourrait avoir de ce déficit d'écoulement une première approximation en se basant sur une tranche évapotranspiratoire annuelle de 500 mm. En effet, le poste « eaux souterraines » est pratiquement négligeable : les bassins tertiaires mentionnés ci-dessus restituent en rivière (sauf pompages) la totalité du débit infiltré et il n'y a pas d'autres formations géologiques susceptibles de déverser, en mer, par sources sous-marines, un débit tant soit peu important.

Mais ce chiffre de 500 mm n'est qu'un ordre de grandeur; il peut varier beaucoup selon le régime et l'importance des précipitations, la nature du sol et du sous-sol, le relief et la forme des bassins, la végétation, etc. Seule l'étude hydrologique de chaque bassin peut donner la valeur exacte du déficit d'écoulement.

M. ZACCAGNINO signale que ce chiffre recoupe assez bien celui qu'il a obtenu à partir des données de pluviosité fournies par M. SANSON de l'O.N.M., et du ruissellement observé en rivières ou obtenu à partir des productions aux usines E.D.F. (déficit de 425 à 450 mm).

Donc, sur la base de ce dernier chiffre, le volume d'apports en année moyenne transitant dans les rivières bretonnes serait de 11 milliards de m³ et le stockage de 300 à 350 millions de m³ pour les divers besoins de l'agriculture représenterait un prélèvement de l'ordre de 3 % et non de 15 % mentionnés par M. TALUREAU, chiffre qui paraissait assez gros.

M. TALUREAU répond qu'ici les conditions initiales ne sont pas celles que l'on rencontre partout : il y a beaucoup de petites vallées encaissées et, sur les plateaux, de vastes espaces incultes qui se prêtent bien à la création de lacs collinaires. Le chiffre de 300 ou 350 millions de m³ résulte du calcul, mais ne saurait être considéré comme définitif.

M. le Président remercie les auditeurs de leur attention et lève la séance.