



ELECTRICITE DE FRANCE
AMENAGEMENT DE REDENAT
STATION DE TRANSFERT D'ENERGIE PAR POMPAGE
IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
SYNTHESE

PRESENTATION DU PROJET

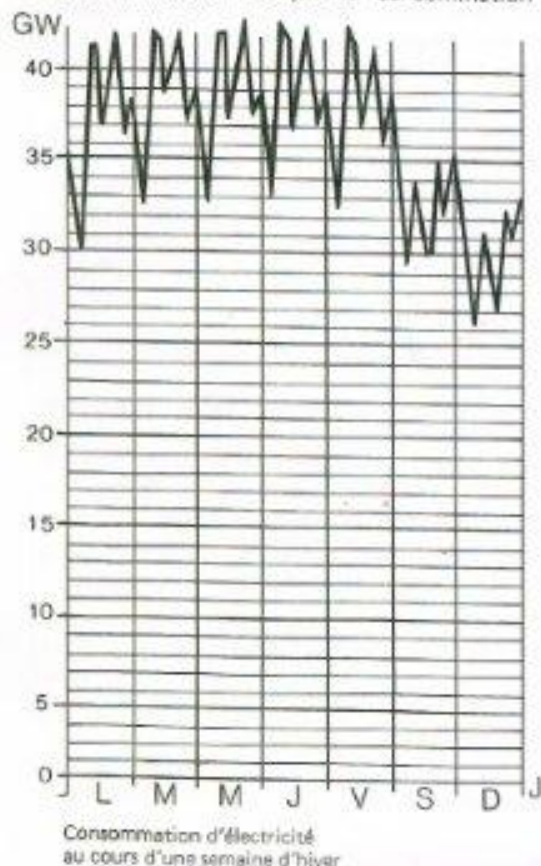
Afin de faire face, dans les meilleures conditions, aux brusques variations de charge du réseau de distribution, Electricité de France doit nécessairement disposer d'équipements de production possédant la souplesse de fonctionnement indispensable pour fournir rapidement la puissance demandée, et suivre ses variations.

L'aménagement de Redenat, qui s'inscrit dans cette politique d'équipement, est appelé à jouer un rôle fondamental pour adapter à chaque instant la production à la consommation.

L'ADAPTATION PRODUCTION-CONSOMMATION

La structure de la consommation

La demande d'énergie électrique varie dans des proportions importantes selon les saisons, les jours de la semaine et les heures de la journée. Les schémas ci-dessous illustrent ces fluctuations. Le premier traduit les variations de la consommation nationale exprimée en puissance appelée sur le réseau* au cours d'une semaine d'hiver, le second indique la consommation



heure par heure d'une journée d'hiver particulièrement chargée : le 18 janvier 1980 (1).

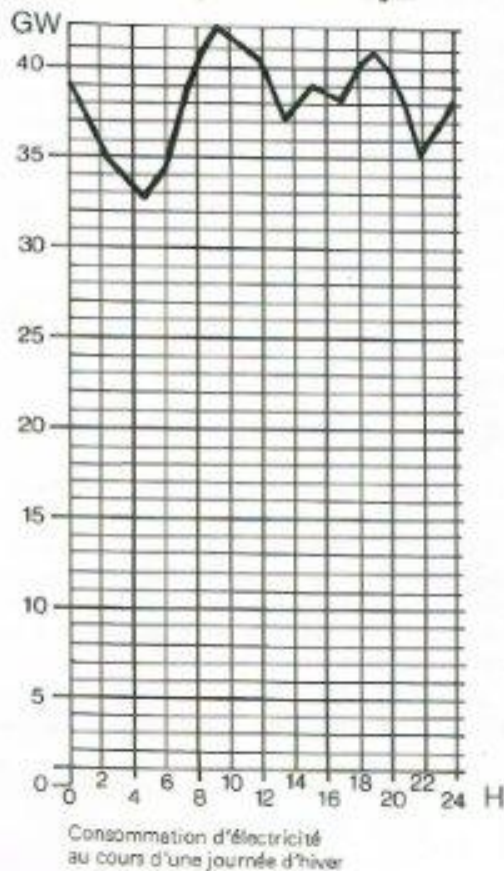
Les variations de la consommation au cours de la semaine du 14 au 20 janvier 1980 montrent que la puissance moyenne appelée est de l'ordre de 37 GW* du lundi au vendredi ; celle-ci tombe à 30 GW le samedi et le dimanche, avec un minimum de 26 GW.

L'examen de la consommation journalière, qui accuse en moins de 3 heures une variation de 25% environ entre l'heure la moins chargée et l'heure la plus chargée, souligne l'ampleur et la rapidité des fluctuations de la puissance appelée sur le réseau.

Les moyens d'adaptation

Pour répondre à ces variations, il importe d'ajuster en permanence la production à la consommation.

(1) La journée du 18 janvier 1980 n'est qu'un exemple représentatif d'une journée d'hiver chargée.



mation car l'électricité est un produit que l'on ne sait pas stocker sous une forme directement utilisable. Jusqu'à ce jour ce sont essentiellement les usines hydroélectriques de lacs ou d'éclusées* qui ont joué ce rôle, mais les sites hydrauliques permettant de telles installations dans des conditions économiques satisfaisantes sont pratiquement tous équipés.

Si dans l'avenir les centrales de production thermique classiques (1) ou nucléaires devaient faire face aux besoins de pointe, il faudrait mettre en service des centrales supplémentaires dont le nombre d'heure de fonctionnement serait trop faible pour justifier les investissements nécessaires. De plus ces centrales n'ont pas une souplesse d'exploitation et une rapidité d'intervention suffisante pour assurer, à elles seules, l'adaptation de la production à la consommation dans de bonnes conditions.

Par contre les stations de pompage, comme celle projetée à Redenat, permettent, en transférant de l'énergie disponible des heures les moins chargées sur les heures les plus chargées, de participer à cette adaptation grâce à la souplesse et à la rapidité d'intervention qui caractérisent leur fonctionnement.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Une installation de transfert d'énergie par pompage permet de stocker sous forme d'eau de l'énergie en remplissant un réservoir à partir d'un bassin situé à une altitude inférieure. Cette opération de pompage s'effectue pendant les périodes où la demande d'énergie électrique est faible. Cette énergie est ensuite restituée pendant les heures de forte demande, en turbinant l'eau précédemment stockée.

Les schémas des pages 12 et 13 illustrent ce principe ; les modalités du fonctionnement sont abordées dans la seconde partie, dans le chapitre consacré aux impacts sur l'eau.

INTERET ECONOMIQUE ET TECHNIQUE

Les avantages de ce type d'équipement sont de plusieurs ordres :

- Son coût de réalisation bien moindre, à puissance égale, que celui de tout autre moyen de production permet une économie importante sur l'ensemble des investissements nécessaires à la satisfaction de la demande énergétique.
- Sa mise en œuvre entraîne une meilleure utilisation de l'ensemble des moyens de production

(1) Charbon, fuel,

thermique existant et par conséquent une économie très significative des coûts de production, liée notamment à la diminution de la consommation de fuel.

- Sa souplesse de fonctionnement et sa rapidité d'intervention permettent de répondre à de brusques augmentations de la puissance appelée sur le réseau et de parer à l'éventuelle défaillance d'un autre moyen de production.

L'EQUIPEMENT DE REDENAT

La station de transfert d'énergie par pompage de Redenat implique la création d'un bassin supérieur qui permettra le stockage de l'eau pompée dans l'actuelle retenue de Chastang sur la Dordogne.

Les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet équipement intéressent donc la retenue de Chastang, où seront installés les ouvrages de prise et de restitution de l'eau, et le vallon de Rigieux où se situera le futur bassin. Ce dernier sera fermé au Nord par un barrage principal situé à proximité du hameau de Rigieux et à l'Ouest par une digue secondaire allant de Sirieux à Feintrain (la carte de la page 6 localise l'ensemble des ouvrages).

Les conduites d'eau et l'usine seront entièrement souterraines, seuls apparaîtront sur le versant Sud des gorges de la Dordogne, au droit de l'usine, le bâtiment d'exploitation et le départ des lignes d'évacuation de l'énergie.

Cet équipement d'une puissance installée de 1.100 MW*, permettra de transférer, au cours de l'année, une énergie d'environ 1.400 GWh des périodes creuses vers les périodes les plus chargées, notamment en hiver où 40 GWh par semaine pourront être fournis aux heures les plus chargées.

RAISONS DU CHOIX DE REDENAT

L'aménagement de Redenat s'inscrit dans une série d'opérations similaires réalisées ou en projet ; parmi les différents sites susceptibles de se prêter à une telle opération, celui de Redenat a été retenu pour les raisons suivantes :

- Un coût d'investissement du kW installé qui le place dans le groupe de tête des sites recensés.
- L'existence d'un bassin inférieur (retenue de Chastang) suffisamment important et la proximité des grands axes de transport du réseau 400 kV : ligne Ruyres-Eguzon à l'Ouest, poste du Breuil à l'Est.
- Une hauteur de chute parfaitement adaptée au matériel existant.

— Des conséquences limitées :

sur le plan de l'habitat et des activités humaines car le projet se situe dans une zone d'agriculture peu intensive faiblement peuplée.

sur le plan de l'environnement car les équilibres naturels ne sont pas mis en cause par la réalisation du projet.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES OUVRAGES PROJETES

Barrage principal	Digue secondaire
Type Digue en terre et enrochements	Type Digue en terre et enrochements
Hauteur 45 m	Hauteur 15 m
Longueur 740 m	Longueur 1 400 m
Volume 1 300 000 m ³	Volume 500 000 m ³

Bassin Supérieur (1)	
Côte de retenue maximum	576 NGF
Côte de retenue minimum d'exploitation	555 NGF
Marnage maximum	21 m
Capacité totale à la côte 576	36 100 000 m ³
Capacité utile	32 600 000 m ³
Surface occupée	300 ha

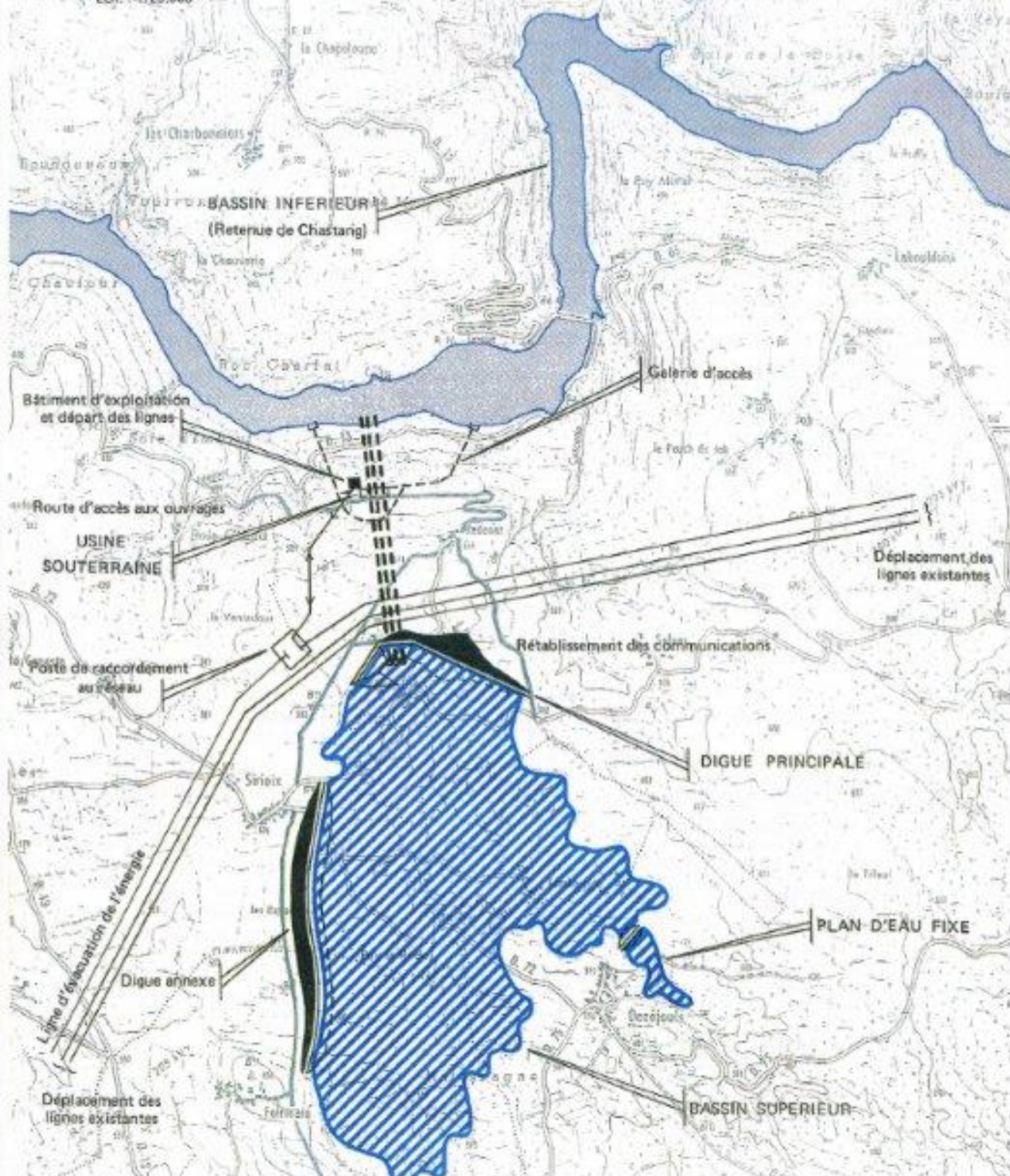
Usine Souterraine	
Puissance installée*	1 100 MW
Equipement : 3 pompes-turbines	puissance unitaire : 368 MW
3 alternateurs-moteurs	puissance unitaire : 400 MVA
3 transformateurs	puissance unitaire : 400 MVA
Dimensions : largeur	16 m
longueur	165 m
hauteur	37 m

(1) Le bassin inférieur est constitué par l'actuelle retenue de Chastang.

AMENAGEMENT DE REDENAT

Plan général

Ech. 1/25.000



BASSIN INFERIEUR
(Retenue de Chastang)

Bâtiment d'exploitation
et départ des lignes

Route d'accès aux ouvrages

USINE
SOUTERRAINE

Poste de raccordement
au réseau

Ligne d'évacuation de l'énergie

Digue annexe

Déplacement des
lignes existantes

Galerie d'accès

Déplacement des
lignes existantes

Régulation des communications

DIGUE PRINCIPALE

PLAN D'EAU FIXE

BASSIN SUPERIEUR

II – IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

TABLEAU DE PRESENTATION DES IMPACTS

Milieu \ Ouvrages	Bassin Supérieur	Bassin Inférieur	Ouvrages de chute et de prise
EAUX			
. Marnage*	•	•	
. Débits	•		
. Crues	•		
. Qualité	•	•	
. Apports solides	•		
FAUNE ET FLORE			
. Aquatique	•	•	•
. Terrestre	•		
PAYSAGE			
. Modifications physiques	•	•	•
. Perception d'ensemble	•	•	•
QUALITE DE LA VIE			
. Bruit (période de chantier)	•	•	•
. Microclimat	•		
SOCIO-ECONOMIE			
. Emplois	•		•
. Finances locales	•		•
. Activités	•		•
. Communications	•		•

Le tableau ci-dessus identifie les principaux impacts susceptibles de résulter de la réalisation du projet d'aménagement de Redenat.

L'influence sur les caractéristiques du milieu naturel et humain a été analysée à partir de tous les éléments constituant l'ensemble du projet.

La présentation des principales conclusions permet, en prenant comme fil directeur les éléments du milieu, d'avoir une vision à la fois analytique et générale des influences potentielles de ce projet.

IMPACTS SUR L'EAU

Impacts dus au mode de fonctionnement

La majeure partie des impacts hydrologiques, hydrobiologiques et paysagers résultant de l'aménagement de Redenat provient du mode de fonctionnement de l'équipement projeté.

En effet, les transferts successifs des volumes d'eau pompés dans la retenue de Chastang puis turbinés et restitués dans cette même retenue

vont entraîner une augmentation du marnage dans le bassin inférieur, le marnage du bassin supérieur et dans une moindre mesure, la modification du champ des vitesses et des températures dans la retenue de Chastang au niveau des prises d'eau.

La nature et l'ampleur de ces modifications dépendent des volumes d'eau pompés puis turbinés. Ces volumes suivront un cycle hebdo-

madaire qui sera différent selon les périodes de l'année. Pour faciliter l'analyse, trois cycles hebdomadaires théoriques ont été définis :

- un cycle hebdomadaire d'hiver
- un cycle hebdomadaire de mi-saison
- un cycle hebdomadaire d'été.

Les caractéristiques de ces 3 cycles sont données dans le tableau ci-dessous :

Mm ³ = millions de m ³	Cycle d'hiver	Cycle de mi-saison	Cycle d'été
Capacité utilisée dans le bassin supérieur	32,6 Mm ³	20 Mm ³	7,6 Mm ³
Pompage journalier (en semaine)	4,3 Mm ³	4,3 Mm ³	7,6 Mm ³
Pompage week-end	32,6 Mm ³	20 Mm ³	7,6 Mm ³
Turbinage journalier (en semaine)	9,9 Mm ³	7,5 Mm ³	7,6 Mm ³

Bassin supérieur

Les schémas de la page suivante présentent les variations du niveau d'eau du bassin supérieur selon les trois cycles hebdomadaires théoriques. Ces variations apparaissent en grisé. Le marnage maximum atteindra 21 m pour le cycle d'hiver, 9,4 m pour le cycle de mi-saison et 3,2 m pour le cycle d'été. Pour ce dernier cycle il faut noter que pendant le week-end les variations du niveau d'eau seront très limitées et que la plupart du temps le bassin sera plein.

Retenue de Chastang

Si l'on ne tient compte que du seul fonctionnement du bassin supérieur, le marnage induit dans la retenue de Chastang sera inférieur à 3 m pendant plus de 80 % du temps au cours de l'année et ne dépassera pas 1,20 m en été, 5,25 m en hiver. Mais il faut également tenir compte des variations du stock d'eau de la retenue de Chastang entraînées par le fonctionnement des usines hydroélectriques de la Dordogne.

La variation du niveau d'eau de la retenue de Chastang résultera de la superposition du marnage actuel et de celui induit par le fonctionnement de Redanat qui ne dépassera pas en

moienne une valeur de 2 m. Le marnage actuel restant le plus souvent inférieur à 5 m, l'effet du futur aménagement s'inscrira donc très nettement dans les limites du marnage autorisé par le décret de concession du 9 avril 1952 (37 m) et modifiera peu l'exploitation actuelle.

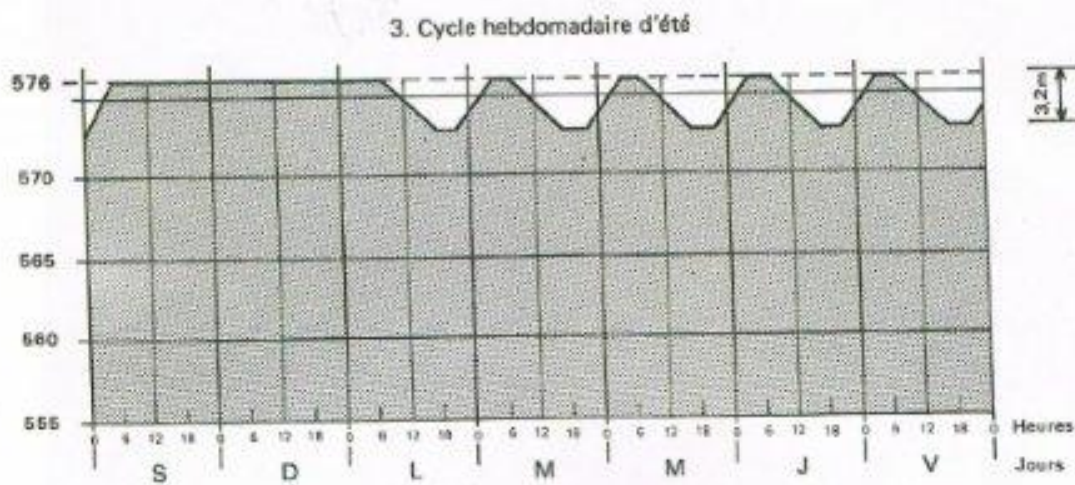
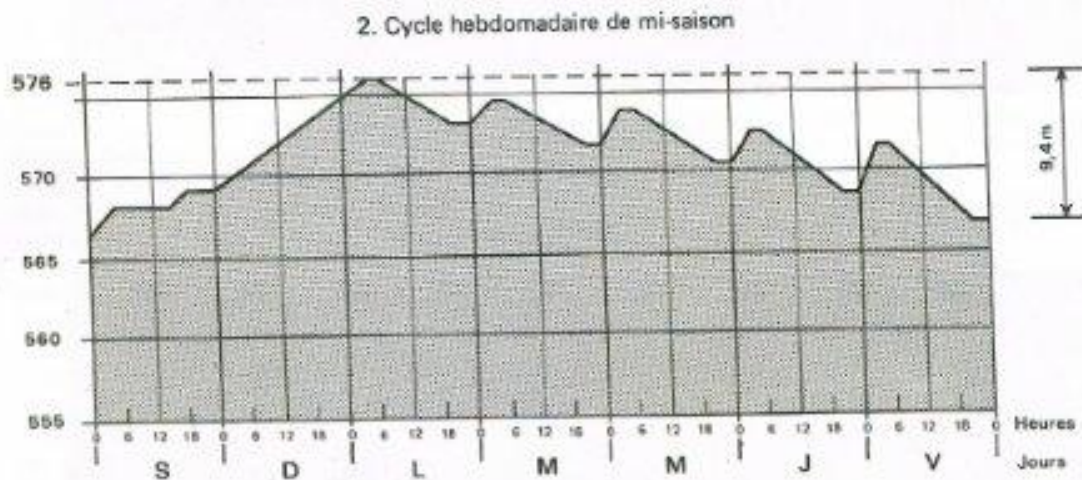
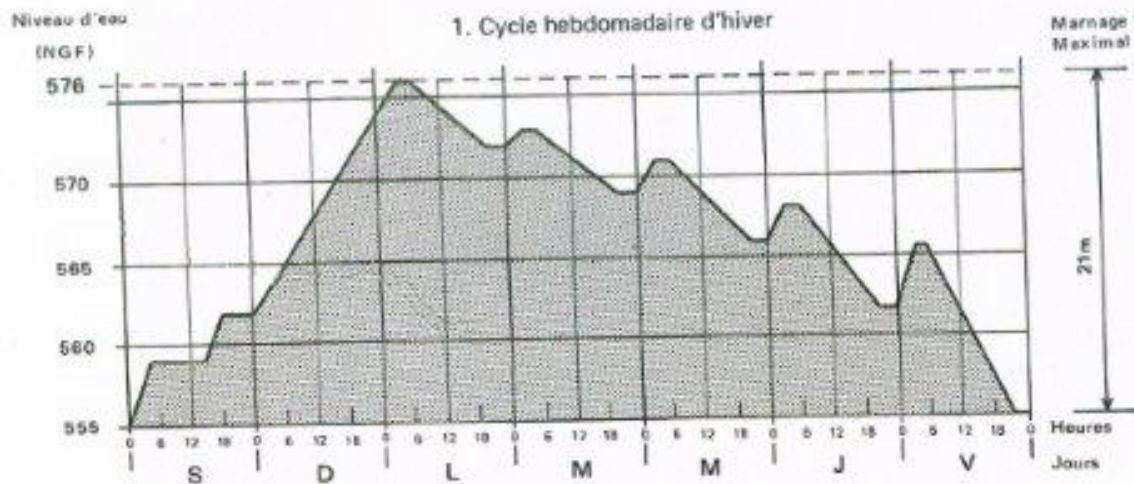
Précisons toutefois que ces valeurs, qui résultent de la schématisation adoptée pour rendre compte du mode de fonctionnement de l'installation, sont plus sévères que ne seront les valeurs réelles les plus fréquemment atteintes. En effet les cycles théoriques définis précédemment prennent en compte des situations extrêmes basées sur la capacité maximale de l'équipement.

Autres impacts sur l'eau

Le débit du ruisseau de la Cascade dont le cours supérieur sera noyé par la future retenue, sera maintenu à 40 l/s toute l'année, débit qui se situe au niveau des débits moyens d'été.

Les Crues du ruisseau de la Cascade seront turbinées. En cas d'indisponibilité des installations, elles pourront être soit stockées dans la retenue, soit évacuées dans le ruisseau de la Cascade par la vidange de fond du barrage principal.

ETUDE DU MARNAGE DANS LE BASSIN SUPERIEUR



QUALITE DE LA VIE

Outre les conséquences sur le milieu naturel, le projet peut influencer les conditions de vie des habitants pendant le chantier et après la mise en service des installations.

Pendant le chantier

La construction des différents ouvrages entraînera, pendant une période limitée, des nuisances de nature esthétique, une circulation intense et un niveau sonore important mais localisé.

L'ensemble des installations nécessaires au chantier supérieur (centrales à béton, station de concassage des agrégats, aire de stockage, etc...) sera situé à l'intérieur de la retenue et démonté avant la mise en eau. Les installations du chantier inférieur seront implantées sur la plateforme constituée par les déblais mis en dépôt et évacuées à l'achèvement des travaux.

Les transports de matériel spécial nécessitant des convois "hors gabarit", seront peu nombreux ; par contre, pendant trois ans environ, le trafic sera de l'ordre d'une vingtaine de camions par jour ; ceux-ci emprunteront les diverses voies d'accès aux chantiers. Le bruit induit par ce trafic et par les activités proprement dites du chantier fait l'objet de réglementations portant sur les niveaux sonores de chaque engin et les horaires de fonctionnement. Le point le plus sensible sera le village de Sirieix situé à 250 m du chantier de la digue secondaire ; le niveau de bruit pourrait y atteindre 60 à 70 décibels durant les heures les plus actives de la journée.

Après la mise en service des installations

Microclimat

L'accroissement d'évaporation apporté par la retenue sera de l'ordre de 300 mm par an. Dans l'état actuel des connaissances, les analyses effectuées par diverses stations météorologiques proches de retenues plus importantes n'ont pas permis de mettre en évidence une quelconque influence de ces retenues sur les facteurs climatiques tels que : précipitations, brouillards, températures, insolation...

Bruit

Toutes les sources sonores seront situées dans la centrale souterraine et la puissance sonore rayonnée à l'extérieur sera pratiquement nulle.

SOCIO-ECONOMIE

Les modifications entraînées dans l'équilibre socio-économique de la région par la construction et l'exploitation de l'équipement projeté à Redenat seront d'autant plus sensibles qu'elles interviendront dans une région peu peuplée où domine largement le secteur primaire : agriculture et exploitation forestière.

Ces modifications intéressent l'économie locale au travers de l'emploi, des finances locales et des activités humaines.

Emploi

La période de chantier qui s'étendra sur 5 à 6 ans verra, en période de pointe, un effectif de l'ordre de 600 travailleurs correspondant à une population de 1 800 personnes environ.

La participation des entreprises locales et régionales, appelées à intervenir soit directement soit en sous-traitance, intéressera les secteurs des Bâtiments et Travaux Publics, les activités annexes liées aux travaux principaux, ainsi que les commerces et services liés au chantier.

S'il est difficile de fournir un bilan exact des autres retombées économiques du chantier, on peut cependant avancer que 40 % de la masse salariale mensuelle moyenne (2 millions de francs) sera dépensée dans la région.

Fiscalité

Pendant la durée du chantier, les communes de Darzac, Auriac et Bassignac-le-Haut, percevront la taxe professionnelle acquittée par les diverses entreprises.

En période d'exploitation, la taxe professionnelle intéressera les communes d'implantation, soit directement soit par l'intermédiaire du fond départemental dont le rôle est de répartir selon les besoins la part de la taxe professionnelle qu'il perçoit.

Des communes voisines pourront également profiter de cette répartition dans la mesure où elles subiront un préjudice ou devront faire face à une charge quelconque du fait des travaux ou bien dans la mesure où elles seront défavorisées par la faiblesse de leur potentiel fiscal ou l'importance de leurs charges.

**TABLEAU DES MESURES PRISES POUR DIMINUER OU COMPENSER
LES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT**

NATURE DES IMPACTS ET ACTIONS D'AMENAGEMENT	MESURES PRISES
<p>EAU</p> <ul style="list-style-type: none"> * Crues - Evacuation des crues du ruisseau de la Cascade - Influence du fonctionnement de Redenat sur la retenue de Chastang <p>* Infiltrations</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifications de la zone située en contrebas du bassin supérieur le long de la digue secondaire <p>* Débits</p> <p>* Turbidité</p> <p>Mise en suspension des matériaux pendant la période de chantier</p> <p>HYDROBIOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du marnage dans la retenue de Chastang - Perte du potentiel piscicole sur les 2/3 amont du ruisseau de la Cascade - Homogénéisation des températures en été en amont des prises d'eau dans la retenue de Chastang <p>PAYSAGE</p>	<p>Les crues seront turbinées. Eventuellement elles pourront être stockées dans la retenue ou évacuées par le vidange de fond.</p> <p>Des consignes d'exploitation régleront le fonctionnement de l'installation pour ne pas aggraver les crues de la Dordogne en aval de Chastang.</p> <p>Réalisation d'un canal de drainage en aval de la digue secondaire destiné à collecter les eaux d'infiltration. L'article 12 du Cahier des Charges prévoit des réparations pour tout dommage éventuel.</p> <p>En aval du barrage principal un débit d'une valeur de 40 l/s sera maintenu dans le ruisseau de la Cascade.</p> <p>Les rejets des différents chantiers seront limités au maximum et décantés au préalable.</p> <p>Mise en place de frayères flottantes artificielles.</p> <p>La création d'un plan d'eau fixe de 6ha permettra la reconstitution du potentiel piscicole et favorisera le peuplement de la retenue de Redenat.</p> <p>Une redevance annuelle d'alevinage est également prévue au titre de l'article 7 du cahier des charges.</p> <p>Limitation du fonctionnement de l'installation pendant les mois d'été.</p> <p>Des propositions d'aménagement destinées à organiser le paysage et à tirer parti de la retenue projetée sont développées dans l'étude d'impact.</p>

NATURE DES IMPACTS ET ACTIONS D'AMENAGEMENT	MESURES PRISES
<p>* Modifications engendrées par la retenue de Redenat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impact du barrage principal - Impact de la digue secondaire - Aménagement des rives de la retenue de Redenat : <ul style="list-style-type: none"> - au niveau de Dezejouls - au niveau de Sirieux <p>* Modifications visuelles engendrées au niveau de la retenue de Chastang et du versant Sud des Gorges :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par la route d'accès - par le bâtiment et la ligne haute tension assurant la liaison avec le poste d'interconnexion - par les déblais résultant de la construction des ouvrages souterrains 	<p>L'engazonnement du parement aval du barrage principal limitera considérablement son impact visuel.</p> <p>Les aménagements suivants seront mis en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - engazonnement partiel - plantation des bosquets - éviter la linéarité pour la future route suivant la digue. <p>Les aménagements suivants seront réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - création d'un plan d'eau fixe en queue de retenue - réalisation d'un écran boisé à l'Ouest du village. <p>Aménagement du promontoire naturel situé au Nord de la digue secondaire.</p> <p>Végétalisation des déblais.</p> <p>L'intégration dans le paysage sera confiée à des architectes-paysagistes.</p> <p>Adaptation du tracé des lignes et des ouvrages à la topographie.</p> <p>La majeure partie des matériaux extraits sera utilisée pour la construction d'une plateforme en bordure de la retenue de Chastang.</p>
<p>SOCIO-ECONOMIE</p> <p>* Economie locale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perte de 350 ha de terrains agricoles et forestiers - Modification de l'équilibre local <p>* Finances locales</p>	<p>La diminution du potentiel agricole sera compensée par une indemnité de reconstitution prévue à l'article 13 du Cahier des Charges.</p> <p>L'article 10 de la loi du 8 août 1962 complémentaire à la loi d'Orientation Agricole prévoit à la charge du maître d'ouvrage, diverses obligations en faveur de la profession agricole notamment en matière de remembrement et de réinstallation des exploitants expropriés.</p> <p>Perception de la taxe professionnelle par les communes touchées directement ou indirectement par l'aménagement. Perception de la taxe foncière relative au foncier bâti par les communes concernées directement par l'implantation des installations.</p>

NATURE DES IMPACTS ET ACTIONS D'AMENAGEMENT	MESURES PRISES
<p>* Loisirs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coupure du parcours pédestre permettant d'accéder à la "Casacade" de Redenat - Aménagements complémentaires <p>* Communications</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infrastructures noyées : 9 km de voies dont 4,3 km de voies publiques et 4,7 km de chemins agricoles. - D 72 entre Sirieix et Dezejous (sur 1.800 m environ) - Route Redenat-Rigieux-Auriac (sur 900 m environ) - La route Redenat - Rigieux - Sirieix (sur 900 m environ) - La route Sirieix - Redenat - Auriac (500 m de part et d'autre de Rigieux) - La route Sirieix-Comberoute - Route forestière de Dezejous vers la forêt du Tilleul <p>CHANTIER</p> <ul style="list-style-type: none"> * Impacts dus à la réalisation du chantier <p>AMENAGEMENTS INDUITS</p> <ul style="list-style-type: none"> * Poste de transformation et lignes électriques * Carrières et zones d'emprunt 	<p>Rétablissement de ce parcours par un tracé situé au Nord de la future retenue.</p> <p>L'exploitation touristique du plan d'eau fixe pourra être confiée à la commune d'Auriac.</p> <p>La plateforme sera aménagée en aire de loisirs située en bordure de la retenue de Chastang, son exploitation pourra être confiée à la commune d'Auriac.</p> <p>L'article 12 du Cahier des Charges fait obligation à E.D.F. de rétablir les voies de communications affectées par l'aménagement.</p> <p>Liaison nouvelle entre Sirieix et La Croix du Bech sur la D 75 (2.800 m environ).</p> <p>Amélioration de la voie existant entre Redenat et le point coté 582 sur la route d'Auriac (1.000m environ).</p> <p>Liaison nouvelle par le plateau (1.500 m environ).</p> <p>Liaison nouvelle empruntant la crête du barrage (900 m environ).</p> <p>Liaison perdant sa raison d'être du fait de la submersion du hameau de Comberoute.</p> <p>Liaison rétablie en empruntant la crête de la digue du plan d'eau fixe.</p> <p>L'article 7 du Cahier des Charges prévoit à la fin du chantier :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le déboisement et le dessouchage de tous les arbres, arbustes et végétation se trouvant dans les terrains submergés. 2. La démolition complète de tous les bâtiments et ouvrages devant être noyés. 3. Le nettoyage complet et la démolition des constructions provisoires. <p>Les mesures compensatoires seront indiquées dans des études d'impacts soumises à enquête publique, propres à chacun de ces ouvrages.</p>