



AGENCE DE L'EAU  
**ADOUR-GARONNE**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE  
DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

# Etude de faisabilité de scénarios gagnants-gagnants du double point de vue de l'eau et de l'énergie sur le bassin de la Dordogne



## Rapport principal

Rapport n°06F-097 RP02 Rev02  
23/10/2007



**Service  
Public  
2000**



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJET DE L'ÉTUDE.....	1
1.2	CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE GÉNÉRAL .....	1
1.3	ORGANISATION GÉNÉRALE DES RAPPORTS DE L'ÉTUDE.....	3
<b>2</b>	<b>PHASE 1 : ETAT DES LIEUX DU PARC EXISTANT .....</b>	<b>4</b>
2.1	PARC DES AMÉNAGEMENTS EXISTANTS .....	4
2.1.1	Les centrales exploitées par EDF et la SHEM .....	4
2.1.2	Les centrales exploitées par des producteurs autonomes.....	5
2.1.3	Bilan global .....	6
2.2	RENOUVELLEMENT DES CONCESSIONS .....	7
2.3	CONTRIBUTION DES CENTRALES HYDRAULIQUES À LA SÛRETÉ DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE .....	9
<b>3</b>	<b>PHASE 1 : ÉTAT DES LIEUX ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>12</b>
3.1	LES ENJEUX DU BASSIN DE LA DORDOGNE .....	12
3.2	LES IMPACTS DE L'HYDROÉLECTRICITÉ SUR LES MILIEUX AQUATIQUES .....	13
3.2.1	Impact sur la dynamique fluviale.....	13
3.2.2	Impact sur la qualité des eaux .....	14
3.2.3	Impacts sur les peuplements aquatiques .....	14
3.3	LES DÉMARCHES ET PROGRAMMES RELATIFS AUX COURS D'EAU DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	15
3.3.1	La Directive Cadre sur l'Eau (DCE).....	15
3.3.2	S.D.A.G.E.....	17
3.3.3	Rivières classées.....	18
3.3.4	Rivières réservées.....	18
3.3.5	Natura 2000 .....	19
3.3.6	Bilan quantitatif et perspectives d'évolution.....	19
3.4	ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX PAR SECTEUR GÉOGRAPHIQUE .....	20
3.4.1	Démarche méthodologique .....	20
3.4.2	Dordogne amont et complexe Rhue-Bort .....	20
3.4.3	Haute Dordogne.....	23
3.4.4	Moyenne Dordogne .....	24
3.4.5	Dordogne de l'aval de la Vézère à l'aval de Bergerac .....	28
3.4.6	Maronne.....	29
3.4.7	Cère.....	32

3.4.8	Vézère amont .....	35
3.4.9	Vézère aval .....	36
3.4.10	Corrèze.....	37
3.4.11	Conclusion .....	39

#### **4 PHASE 2 : LES COMPOSANTES DES SCENARIOS GAGNANTS-GAGNANTS DU POINT DE VUE DE L'EAU.....41**

4.1	MESURES POUR UN GAIN ENVIRONNEMENTAL FORT À L'ÉCHELLE DE L'ENSEMBLE DU BASSIN DE LA DORDOGNE .....	41
4.1.1	Gestion des débits d'éclusées à l'aval des rivières Dordogne, Cère, Maronne 41	41
4.1.2	Débit d'appel pour les migrateurs en période de montaison .....	46
4.1.3	Amélioration du franchissement des 3 barrages de la région de Bergerac 46	46
4.1.4	Préservation des rivières naturelles et révision des classements .....	47
4.2	MESURES COMPLÉMENTAIRES POUR UN GAIN ENVIRONNEMENTAL FORT MAIS LOCALISÉ .....	48
4.2.1	Augmentation des valeurs des débits réservés.....	48
4.2.2	Aménagements de certaines microcentrales.....	50
4.2.3	Travaux de restauration hydrauliques et hydromorphologiques .....	50
4.2.4	Actions pour améliorer la gestion du transport solide .....	51

#### **5 PHASE 2 : LES COMPOSANTES DES SCENARIOS GAGNANTS-GAGNANTS DU POINT DE VUE DE L'ENERGIE.....52**

5.1	OPTIMISATION OU SURÉQUIPEMENT D'AMÉNAGEMENTS EXISTANTS.....	52
5.1.1	Optimisation par modernisation et remplacement des équipements des ouvrages existants .....	52
5.1.2	Suréquipement d'aménagements existants .....	53
5.1.3	Cas de la concession de zone de Bort.....	54
5.2	OPTIMISATION PAR GESTION CONCERTÉE DES CHÂÎNES D'OUVRAGES .....	57
5.3	CONSTRUCTION DE NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS .....	58
5.3.1	Généralités .....	58
5.3.2	Sélection et étude de douze nouveaux aménagements.....	61
5.4	CONSTRUCTION D'UN AMÉNAGEMENT DE TURBINAGE-POMPAGE (STEP) .....	66
5.4.1	Site de Redenat.....	66
5.4.2	Autres sites .....	67
5.4.3	Etude paramétrique.....	68

#### **6 DETERMINATION DES SCÉNARIOS GAGNANTS-GAGNANTS .....72**

6.1	LE PRINCIPE DE SCÉNARIOS GAGNANTS-GAGNANTS .....	72
6.2	QUE FAUT-IL RETENIR DU CONTEXTE DU BASSIN DE LA DORDOGNE, POUR ABORDER LA RECHERCHE DE GAINS MUTUELS ? .....	73
6.3	UNE VOIE PRIVILÉGIÉE POUR LA CONCILIATION DES POINTS DE VUE.....	74
6.4	LES SCÉNARIOS : UN PRINCIPE « D'ÉCHANGE » .....	74
6.4.1	Une situation tendancielle de référence .....	77
6.4.2	Certaines composantes seulement sont susceptibles de produire des scénarios « gagnants-gagnants » .....	78

<b>6.5</b>	<b>UN SCÉNARIO SERA UNE COMBINAISON DE CES COMPOSANTES, À DÉFINIR ET À RENDRE FAISABLE .....</b>	<b>79</b>
<b>7</b>	<b><u>MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS GAGNANT-GAGNANT ...</u></b>	<b>80</b>
7.1	MODALITÉ 1 : DISPOSITIF DE TRANSFERT .....	80
7.1.1	Mise en œuvre via Bort-les-Orgues.....	80
7.1.2	Dans ce contexte, quelles sont les justifications d'un scénario gagnant-gagnant fondé sur « l'échange de gains » entre les deux axes énergie et environnement aquatique ? .....	81
7.1.3	Construction de nouveaux aménagements.....	82
7.1.4	Par quel moyen un tel transfert peut-il être opéré ?.....	83
7.2	MODALITÉ 2 : RÉUNION DES CONCESSIONS .....	83
<b>8</b>	<b><u>UN EXEMPLE DE SCÉNARIO ENVISAGEABLE.....</u></b>	<b>85</b>

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Objet de l'étude

L'étude vise à étudier des scénarios permettant le maintien et le développement de capacités de production hydroélectrique et l'amélioration de l'état des rivières du bassin de la Dordogne.

Cette étude s'inscrit dans le contexte bien connu du bassin de la Dordogne où il s'agit de concilier l'hydroélectricité et la gestion équilibrée de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant.

L'adoption et la transposition de la **Directive Cadre sur l'Eau** qui fixe des objectifs de bon état écologique, et d'autre part de la **Directive Energie Renouvelable** qui préconise le développement des énergies renouvelables dont l'hydroélectricité, instituent un nouveau cadre de réflexion et de négociation pour concilier les différents usages. Dans ces conditions, l'étude propose :

- d'expertiser rapidement mais rigoureusement les caractéristiques des installations hydroélectriques, les projets portés par les acteurs économiques, leurs fondements techniques et économiques;
- de hiérarchiser et synthétiser les priorités environnementales et les contraintes posées par les équipements, intégrer les concepts hydromorphologiques et biologiques mobilisés par le dispositif MEFM de la DCE, et le contexte de la Dordogne ;
- de proposer un cadre de discussion, voire de négociation, entre des acteurs aux priorités différentes, et faire de l'étude un processus de décision collectif, par un soin apporté à la médiation et à la transparence des propositions.

## 1.2 Contexte énergétique général

Au démarrage de l'étude, une note de cadrage sur les justifications de l'hydroélectricité dans le bassin de la Dordogne a été élaborée. Cette note fait l'objet d'un rapport propre n°06F-097 RP01 Rev01. Les conclusions de cette note sont rappelées ci-après.

- *« Les besoins en moyens de production de pointe supplémentaires en 2016 sont estimés au maximum à 2 900 MW à l'échelle de la France (soit +20% par rapport à la capacité actuelle d'EDF).*
- *Vu les potentiels identifiés par le rapport Dambrine, l'hydraulique pourrait théoriquement répondre à la totalité de ces besoins. Notamment, la réalisation d'un seul gros ouvrage, comme celui de la STEP de Redenat (pré-dimensionné avec une puissance de l'ordre de 1 000 MW), pourrait répondre significativement à l'augmentation des besoins français de production de pointe à cette horizon.*
- *Si aucune production supplémentaire n'est prévue, et si des actions de maîtrise de la demande d'électricité ne compensent pas l'absence d'investissement hydroélectrique, des turbines à combustion seront mises en service (certains investissements sont d'ailleurs d'ores et déjà programmés).*

Or, la production d'un kWh à partir d'une TAC émet 830 gCO<sub>2</sub>, contre 0 pour l'hydroélectricité. En considérant un besoin de 2 000 MW fonctionnant pendant 2 000 heures, la mise en service de TAC conduirait à l'émission de 3,2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année.<sup>1</sup>

- Si des aménagements de sites existants ou nouveaux permettent de ne pas dégrader davantage la situation environnementale, il serait dommage de ne pas les mettre en œuvre.
- Si le rapport Dambrine indique un potentiel de production supplémentaire de 7 TWh en 2015, l'objectif politique, défini par la PPI, est d'augmenter la puissance installée de 2 000 MW d'ici 2015, et de compenser les pertes induites par l'augmentation des débits réservés prévus par la LEMA. La PPI ne cherche donc pas à maximiser le potentiel identifié, mais à développer la production dans le cadre d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.<sup>2</sup>
- L'objectif de 21 % de l'électricité consommée produite à partir de sources d'énergie renouvelables ne sera probablement pas atteint en 2010. Et l'objectif politique est de **mettre l'accent sur l'éolien et la biomasse** pour l'approcher.

Ainsi, l'enjeu des équilibres offre-demande en matière d'hydro-électricité se raisonne différemment :

1. En production de pointe (enjeu maximal car difficulté de remplacement) et en production de base (moindre enjeu).
2. A moyen terme ou à plus long terme : en effet, l'inertie des investissements pour augmenter l'offre ou pour maîtriser durablement l'évolution de la demande limite les marges de manœuvre à court-moyen terme alors qu'on peut imaginer des changements structurels plus importants à plus long terme. A cet égard, l'horizon PPI est plutôt de court terme (2015) ce qui justifie les hypothèses modestes retenues en termes de maîtrise des demandes (scénario R2).

Selon l'horizon de temps choisi pour la prospective énergétique, la recherche d'un équilibre offre-demande fait appel à plusieurs hypothèses successives quant à :

- l'évolution de la demande énergétique (en base et en pointe)
- l'évolution de l'offre énergétique (en base et en pointe)

Hypothèses qui introduisent autant d'incertitudes sur l'atteinte de cet équilibre dans le futur.

La présente note resitue l'ordre de grandeur des différentes incertitudes, ce qui permet de relativiser les débats autour des arbitrages eau-énergie. Ainsi, les potentiels de développement de l'hydroélectricité (+7 TWh) à l'horizon 2015 sont à mettre en regard des potentiels de maîtrise de la demande (différence entre les scénarios R2 et R3 de 30 TWh d'ici 2020) ».

---

<sup>1</sup> En 2004, la production d'électricité a conduit à l'émission de 32,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>.

<sup>2</sup> Synthèse du rapport au Parlement de la PPI

### 1.3 Organisation générale des rapports de l'étude

Outre le rapport n°06F-097 RP01 Rev01 susmentionné relatif à la note de cadrage sur les justifications de l'hydroélectricité dans le bassin de la Dordogne, et pour une meilleure lisibilité, l'étude fait l'objet des rapports suivants :

- le rapport n°06F-097 RP02 Rev01 : rapport principal (présent rapport)
- le rapport n°06F-097 RP03 Rev01 : annexes, dont les cartes
- le rapport n°06F-097 RP04 Rev01 : synthèse et conclusions

## 2 PHASE 1 : ETAT DES LIEUX DU PARC EXISTANT

### 2.1 Parc des aménagements existants

#### 2.1.1 Les centrales exploitées par EDF et la SHEM

Deux grands opérateurs exploitent des centrales hydroélectriques dans la zone d'étude : EDF et la Société Hydroélectrique du Midi (SHEM), filiale de Electrabel/groupe Suez. Leur parc est composé des grands aménagements structurants du bassin. Une description détaillée de ce parc est donnée dans l'annexe n°1. Une synthèse par principaux « bassins » est présentée ci-dessous.

	Totalité		Dont fonctionnement en lac et éclusée	
	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]
Complexe Vézère	64,9	215,1	62,5 (96 %)	203,5 (95 %)
Complexe Cère	267,8	504,5	267,8 (100 %)	504,5 (100 %)
Complexe Maronne	88,7	256,0	88,7 (100 %)	256,0 (100 %)
Complexe Rhue-Bort	299,2	528,6	298,9 (99,9 %)	527,6 (99,8 %)
Complexe Haute-Dordogne	1 049,6	1 573,3	1 049,6 (100 %)	1 573,3 (100 %)
Complexe Basse-Dordogne	46,6	212,3	0 (0 %)	0 (0 %)
<b>TOTAL</b>	<b>1 816,8</b>	<b>3 289,8</b>	<b>1 767,5</b>	<b>3 064,9</b>

Tableau 1 : Caractéristiques principales du parc des grands aménagements existants exploités par EDF et la SHEM

Les cartes n°1 à 3 données dans l'annexe n°2 représentent respectivement les principaux aménagements hydroélectriques dans la zone d'étude (centrales exploitées par EDF et SHEM), le bilan des puissances installées et des productibles des principaux aménagements hydroélectriques par sous-bassins.

Ces chiffres appellent les commentaires suivants :

- les aménagements fonctionnent pratiquement tous en lac et éclusés, à l'exception des trois ouvrages (Mauzac, Tuillières, Bergerac) sur la Basse-Dordogne,

- le temps équivalent de fonctionnement à pleine charge est égal à 1 820 heures environ ce qui indique que les ouvrages sont de façon générale fortement équipés .i.e. les débits d'équipement sont très nettement supérieurs aux valeurs des modules.

### 2.1.2 Les centrales exploitées par des producteurs autonomes

Sur l'ensemble du bassin de la Dordogne, un grand nombre de centrales est exploité par des producteurs autonomes. De façon générale, il s'agit d'ouvrages de tailles modestes dont les puissances installées sont rarement supérieures à 1 000 kW.

Un grand nombre de ces « petites » centrales sont situées sur les affluents de la Dordogne en dehors de la zone d'étude (l'Isle, la Dronne). Le tableau ci-dessous décrit le parc des installations existantes dans la zone d'étude.

Nom	Rivière	Puissance installée [kW]	Production moyenne totale [MWh] <sup>3</sup>
Microcentrale du Mas	Douyge	495	1 733
Microcentrale de Commerly	Dadalouze	490	1 715
Etang Neuf (aval)	Brézou	12	42
Digue de Corrèze	Corrèze	3 750	13 125
Digue de Claredent	Corrèze	97	340
Mulatet	Corrèze	1 150	4 025
Microcentrale du Pont du Cornil	Corrèze	235	823
Barrage de Rouffiat	Corrèze	242	847
Moulin de la Reine	Corrèze	392	1 372
Microcentrale de Poudens	Céou	9	32
Digue de Souhiol	Céou	81	284
Digue de l'Eau Vieille	Céou	95	333
Moulin de Vailles	Bave	72	252
Cascade de la Pagésie	Pagésie	495	1 733
La Bastide	Vialore	410	1 435
Microcentrale de Riou-Tord	Riou Tort	500	1 750
La Veyssière		20	70
Barrage de l'Herbeil	Gaumont	470	1 645
Ventadour	Saulière	210	735

<sup>3</sup> La production moyenne totale est calculée à partir de la puissance installée en considérant un fonctionnement à pleine puissance équivalent à 3 500 heures par an.

Nom	Rivière	Puissance installée [kW]	Production moyenne totale [MWh] <sup>3</sup>
Barrage de St Saury	Cère	440	1 540
Moulin du Port de Gagnac	Cère	90	315
Barrage de la Grenerie	Cère	550	1 925
Barrage de la Bessette	Langlade	770	2 695
Digue de St Viance	Vézère	60	210
Moulin de Losse	Vézère	440	1 540
Barrage de la Paumellerie des Escures	Vézère	400	1 400
Aubas	Vézère	885	3 098
Gour-Noir	Vézère	2 450	8 575
Seuil du Lac de Guéry		600	2 100
Barrage de la Pradelle	Etoile	893	3 126
Barrage de Bois du Cher	Mars	2 200	7 700
Pont de Flore	Marilhau	498	1 743
Moulin de Mazerolles	Auze	500	1 750
Moulin de Broussoles	Marderet	1 324	4 634
<b>TOTAL</b>		<b>22 325</b>	<b>74 638</b>

Tableau 2 : Caractéristiques principales des « petites » centrales existantes exploitées par des producteurs autonomes

Les caractéristiques des 34 petites centrales susmentionnées montrent que le parc est relativement hétérogène avec une puissance installée variant de 20 à 3 750 kW. La PCH « moyenne » a une puissance installée de 650 kW et un productible de l'ordre de 2 200 MWh.

### 2.1.3 Bilan global

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques de l'ensemble du parc des aménagements hydroélectriques sur la zone d'étude :

	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]
Parc EDF et SHEM	1 816,8	3 289,8
Parc des producteurs autonomes	22,3	74,6
<b>TOTAL</b>	<b>1 839,1</b>	<b>3 364,4</b>

Tableau 3 : Caractéristiques de l'ensemble du parc des aménagements hydroélectriques sur la zone d'étude

Ces résultats montrent que les « petites » centrales représentent une très faible part de la puissance installée (1,2%) et de la production électrique correspondante (2,2 %).

## 2.2 Renouvellement des concessions

Les tableaux suivants indiquent pour chacun des aménagements le type d'autorisation ou de concession et les dates de renouvellement.

	Type	Date de renouvellement	Procédure
<b>Complexe Vézère</b>			
Monceaux	Concession	2019	
Treignac-Peyrissac (usines de Treignac et Peyrissac)	Un seul titre de concession pour les deux aménagements	2026	
Biard-Pouch-Saillant	Un seul titre de concession pour les trois aménagements	2045	Procédure terminée sans mise en concurrence
<b>Complexe Cère</b>			
Saint-Etienne Cantalès - Nepès	Un seul titre de concession pour les deux aménagements	2021	
Lamativie – Laval de Cère 1	Un seul titre de concession pour les deux aménagements	2006	Pas de mise en concurrence – En cours de renouvellement
Laval de Cère 2 – Brugale	Un seul titre de concession pour les deux aménagements	2043	

	Type	Date de renouvellement	Procédure
<b>Complexe Maronne</b>			
Enchanet	Concession	2028	
Saint Géniez ô Merle	Concession	2021	
Hautefage	Concession	2033	
<b>Complexe Rhue-Bort</b>			
La Bourboule - Saint Sauves	Un seul titre d'autorisation pour les deux aménagements	2034	
Coindre	Concession de zone	2012	Mise en concurrence
Auzerette	Même concession de zone que ci-dessus	2012	Mise en concurrence
La Rhue	Même concession de zone que ci-dessus	2012	Mise en concurrence
Bort	Même concession de zone que ci-dessus	2012	Mise en concurrence
<b>Complexe Haute-Dordogne</b>			
Val Beneyte	Concession	2043	
Saint-Pierre Marèges	Concession	2062	
Marèges	Même concession de zone que celle de Rhue-Bort	2012	Mise en concurrence
Neuvis d'Ussel	Concession	2010	Pas de mise en concurrence
Aigle	Concession	2020	
Marcillac	Concession	2025	
La Glane	Concession	2028	
Chastang	Concession	2026	
Argentat	Concession	2032	

	Type	Date de renouvellement	Procédure
<b>Complexe Basse-Dordogne</b>			
Mauzac	Concession pour un d'aménagement	2025	
Tuilières	Concession pour un d'aménagement	2044	
Bergerac	Concession pour un d'aménagement	2043	

Tableau 4 : Caractéristiques des titres de concession et d'autorisation

Les titres des autorisations et des concessions sont encore à ce jour des éléments structurants du parc puisqu'ils fixent à la fois des contraintes en termes géographiques et temporels. Signalons que la Loi permet le renouvellement des titres avant leur expiration. Toutefois, cette possibilité n'a pas encore été expérimentée.

Lors de la collecte de ces données, il a été constaté que ces données, pourtant primordiales en ce qui concerne les évolutions du parc, sont mal connues des différents acteurs (par exemple, sur les cartes fournies par EPIDOR, les dates de renouvellement indiquées sont parfois approximatives ou franchement fausses).

### 2.3 Contribution des centrales hydrauliques à la sûreté du système électrique

Parce qu'ils interviennent très en amont dans la recherche des équilibres production-consommation dans des zones électriquement homogènes, les ouvrages de production sont des éléments fondamentaux pour préserver l'intégrité du réseau. A cet égard, les centrales hydrauliques présentent des performances spécifiques essentielles à la sûreté du système électrique :

- en régime normal : par leur rapidité de couplage et leur capacité à monter rapidement en charge et à s'arrêter,
- en situation perturbée : par leur aptitude au renvoi à tension progressive, les groupes hydrauliques peuvent être utilisés comme groupes sources pour la remise sous tension des ossatures ou les scénarios de renvoi de tension.

La taille et la complexité du système électrique justifient une organisation hiérarchisée des fonctions de surveillance et de commande qui implique 4 niveaux de conduite de RTE :

- un niveau national, assuré par le dispatching national du Centre National d'Exploitation du Système (CNES), dont les missions essentielles en temps réel sont l'équilibre production-consommation, la gestion du plan de tension, la gestion des échanges aux frontières et la maîtrise des transits sur le réseau 400 kV,

- un niveau régional, assuré par les 7 dispatchings régionaux des Unités Régionales du Système Electrique (URSE) dont les missions essentielles sont la surveillance des transits sur les réseaux 63 kV, 90 kV et 225 kV (400 kV en appui du CNES), la maîtrise de la topologie du réseau HTB, le pilotage de la tension par zones et la surveillance des injections aux nœuds électriques du réseau,
- un niveau intermédiaire, assuré par les Groupements de Postes qui ont en charge la surveillance et la conduite des installations de Transport, ainsi que certaines fonctions de conduite du Système Electrique à la demande du dispatching régional,
- un niveau local situé dans chaque poste de Transport peut assurer la surveillance et la conduite des installations en ultime secours ou dans certaines phases de travaux.

Dans le cadre de l'étude, des entretiens détaillés ont été conduits avec RTE-SESO qui est l'unité régionale d'exploitation du système électrique du Sud Ouest, qui couvre le territoire sur lequel sont situés les ouvrages de production objets de l'étude.

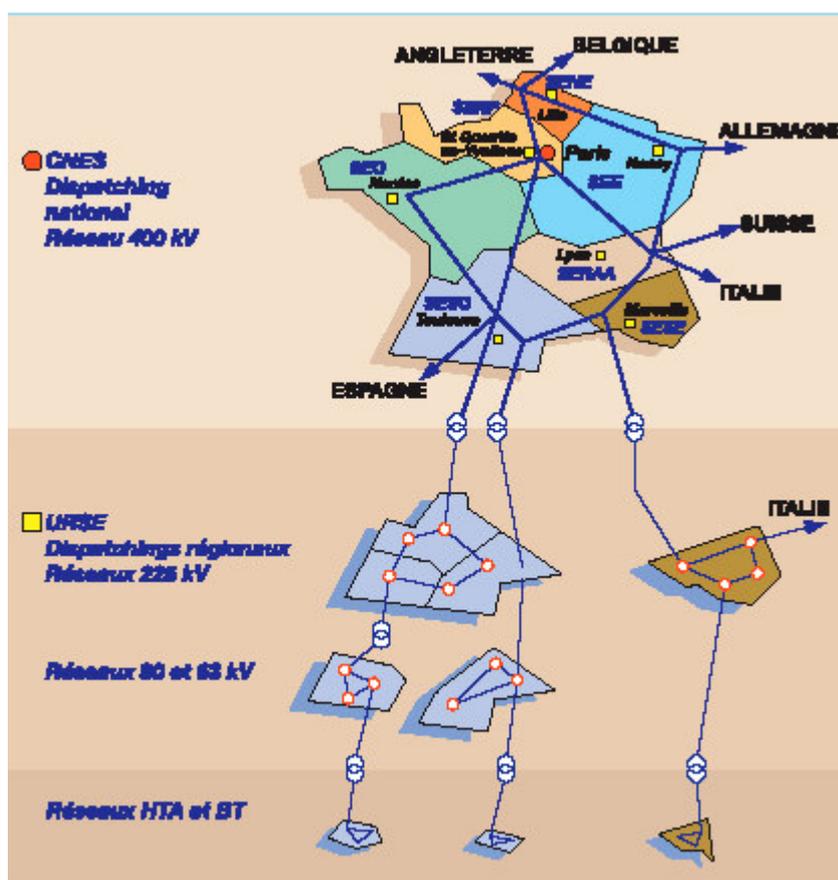


Schéma simplifié et organisation du Système Electrique français

Ces entretiens ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- l'exploitation des ouvrages de production hydraulique de la Dordogne a largement été modifiée au cours des dernières années suite à l'ouverture du marché : les ouvrages sont sollicités de manière plus fréquente (dans le temps) mais de façon

irrégulière et aléatoire, vraisemblablement dans le souci par les exploitants de rentabiliser au mieux les installations existantes<sup>4</sup> ;

- même si les avantages précités des centrales hydrauliques vis-à-vis du système électrique sont reconnus, il n'y a pas aujourd'hui d'enjeux particuliers concernant l'équilibre électrique régional compte tenu de l'importance des équipements hydroélectriques existants. A titre d'exemple, il a été précisé que lors de l'incident du 4 novembre 2006 sur le réseau interconnecté européen, les groupes de Bort ont été démarrés en quelques minutes pour participer au rétablissement de l'équilibre production-consommation.

**Ces observations et avis doivent néanmoins être nuancés et complétés compte tenu du caractère national, voire européen, de la sûreté des systèmes électriques.** A cet égard, le rapport de la programmation pluriannuelle des investissements (PPI) au Parlement et l'arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité confirment bien des objectifs de développement de moyens de production de pointe, y compris dans le domaine de l'hydraulique (voir aussi la note de cadrage n°06F-097 RP01 Rev01 élaborée dans le cadre de cette étude).

---

<sup>4</sup> Dans les échanges entre les acteurs du marché, les écarts entre prévisions et réalisations sont inévitables. Ces variations à la hausse et à la baisse se compensent largement et il serait vain d'intervenir pour corriger chacun de ces écarts. L'important est de corriger l'écart global d'un périmètre d'échanges et de pouvoir en attribuer le coût.

Dans cet esprit, RTE a créé, dès octobre 2000, des contrats de responsables d'équilibre. Les responsables d'équilibre (souvent de grands producteurs) s'engagent auprès de RTE sur les écarts consolidés de leur « périmètre d'équilibre ». Les responsables d'équilibre peuvent également échanger, entre eux, des « blocs d'énergie », qu'ils notifient à RTE qui assure les ajustements nécessaires. S'il faut plus de courant que prévu, RTE le leur fournit, moyennant une compensation financière. S'il en faut moins, c'est RTE qui paie pour l'économie de fourniture réalisée.

Ce mécanisme permet aux acteurs d'un même périmètre d'équilibre de mutualiser leurs écarts. Ce système est monté rapidement en puissance. RTE comptait 79 responsables d'équilibre en 2004, au lieu de 12 au départ. Les « échanges de blocs d'énergie » notifiés à RTE par ces grands acteurs sont passés de quelques dizaines à plusieurs centaines par jour et ce sont 180 milliards de kWh qui ont ainsi été échangés en 2004 : un tiers du volume d'électricité consommé en France. Ils ont ainsi été les prémices d'un marché de gros de l'électricité dans notre pays. RTE a renforcé ses services aux responsables d'équilibre. Les notifications d'échange de bloc s'opéraient du jour pour le lendemain jusqu'en 2001. Elles sont passées à un rythme de six fois par jour à partir de 2002.

## 3 PHASE 1 : ETAT DES LIEUX ENVIRONNEMENTAL

### 3.1 Les enjeux du bassin de la Dordogne

Le bassin de la Dordogne constitue une ressource en eau en général abondante et de bonne qualité. Longtemps demeuré peu urbanisé et faiblement industrialisé, il a connu de profonds changements avec le développement des ouvrages hydroélectriques dans les années 1920 à 1970 en particulier dans la partie amont (montagnarde) du bassin. Plus récemment, se sont développés le tourisme et les activités associées (nautisme et baignade dans les retenues, sports d'eaux vives, pêche,...).

**Les principaux enjeux environnementaux** du bassin étudié sont :

- l'ouverture du bassin aux grands migrateurs (alose, saumon, lamproie, anguille), les bassins de la Garonne et de la Dordogne font partie des quelques bassins en Europe à accueillir tous les grands poissons migrateurs amphihalins d'Europe de l'Ouest. Un plan de réintroduction du saumon est en cours depuis plus de 15 ans avec des résultats encourageants.
- la conservation des annexes hydrauliques et en particulier des bras morts appelés couasnes dans la partie moyenne de la Dordogne,
- la préservation des petits cours d'eau à truites en tête de bassin de la Dordogne et du bassin Vézère-Corrèze qui abritent des espèces remarquables (loutre, écrevisse à pattes blanches, moule perlière, ...), Le linéaire cumulé des cours d'eau patrimoniaux dans la zone d'étude est de l'ordre de 3 700 km (étude en cours d'inventaire des cours d'eaux patrimoniaux, voir carte en annexe).
- le rétablissement (au moins partiel) du transport solide,
- la préservation des zones humides et des zones de tourbière en tête de bassin,
- de façon plus globale, la gestion équilibrée des rivières.

**Les principales pressions** sont les suivantes :

- L'hydroélectricité : fortement développée sur la Dordogne amont et la Vézère amont, ces chaînes d'ouvrages transforment la morphologie des rivières et modifient le régime hydrologique à l'aval (voir chapitre 3.2) ; la succession de microcentrales sur un même cours d'eau a également des effets cumulatifs (cloisonnement des rivières),
- La pollution urbaine localisée et la pollution agricole diffuse à l'origine de baisse de la qualité des eaux et des milieux (dont eutrophisation),
- Les actions sur la morphologie des cours d'eau : seuils, recalibrages, dérivations, digues et enrochements,...

**Les objectifs** en termes de programmes d'action pour tenir compte de ces enjeux environnementaux sont :

- réduire les perturbations liées au fonctionnement des ouvrages hydroélectriques en modifiant leur mode de gestion ; la problématique éclusées est très forte mais

il faut aussi évoquer les obstacles à la migration, le morcellement des rivières, le blocage du transport solide, les vidanges, ...

- favoriser la restauration des poissons grands migrateurs : améliorer la franchissabilité des ouvrages, recréer des conditions d'habitats (substrat, faciès d'écoulement) compatibles avec les exigences écologiques des espèces (reproduction, croissance,...),
- maintenir ou restaurer une bonne qualité des eaux compatible avec les usages et permettant le bon état écologique ; les efforts en terme de lutte contre les pollutions domestiques et agricoles sont à poursuivre,
- mettre en place des actions de conservation et de gestion des milieux d'un grand intérêt écologique (ruisseaux, tourbières).

### 3.2 Les impacts de l'hydroélectricité sur les milieux aquatiques

Les principaux impacts de l'hydroélectricité sur l'environnement des rivières sont liés :

- aux obstacles (barrages) qui créent à la fois une rupture de la continuité biologique (comme les migrations de poissons) et un arrêt du transport solide,
- aux retenues qui modifient les écosystèmes (passage d'un régime « cours d'eau » à un régime « lac »),
- aux dérivations qui réduisent les écoulements sur des linéaires souvent importants de cours d'eau naturels ; ceci a des conséquences sur les habitats, la qualité des eaux, la richesse et la composition des peuplements aquatiques,
- aux modifications de gestion des eaux : stockages saisonniers, fonctionnement par éclusées qui entraînent des variations brusques et artificielles de débit en aval, perturbant les frayères et occasionnant des mortalités piscicoles.

#### 3.2.1 Impact sur la dynamique fluviale

La chaîne d'ouvrages hydroélectriques sur la Dordogne et ses affluents amont artificialisent le régime hydrologique du fleuve : volumes d'eau stockés dans les retenues amont au printemps et en été, lâchers et turbinages en fonction de la demande en électricité (maximum en hiver).

Les barrages ont un effet de ralentissement de la morphodynamique fluviale par action de lissage des petites et moyennes crues qui sont normalement aptes à remobiliser les matériaux meubles du lit et des berges. A cette efficacité moindre des crues, s'ajoute le piégeage des matériaux en amont des barrages. Le transport solide est donc perturbé dans la majeure partie du bassin étudié. Cela se traduit par un fort déficit en matériaux (graviers, sables) dans la partie moyenne et aval de la Dordogne et de la Vézère où ne subsistent que les blocs (pavage des fonds) ou la roche-mère et où des processus d'érosion sont manifestes. Le manque de graviers pénalise la reproduction des saumons (et dans une moindre mesure des aloses).

Les moindres variations de débits semblent aussi jouer sur l'appel des migrateurs dans la partie aval du fleuve. Cela joue sur le nombre de poissons remontant la Dordogne et sur la période : une remontée trop tardive remet en cause la reproduction (des saumons par exemple).

Le bouchon vaseux en Gironde résulte des actions antagonistes des débits fluviaux (Garonne et Dordogne) et de la marée. En l'absence d'épisodes réguliers de débits

forts qui repoussent le bouchon vaseux vers l'aval, celui-ci a tendance à remonter. La zone du bouchon vaseux, où les conditions de vie sont critiques (forte turbidité, déficit en oxygène, accumulation de polluants), crée une véritable barrière chimique.

### 3.2.2 Impact sur la qualité des eaux

Les ouvrages hydroélectriques, en modifiant l'écoulement des eaux, peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux : réchauffement dans les retenues et dans les tronçons à débits réservés, manifestations d'eutrophisation. Dans le bassin étudié, il ne semble pas y avoir de nette dégradation des eaux provoquée directement par ces ouvrages. Certaines retenues de barrages connaissent toutefois régulièrement des proliférations algales pénalisant l'équilibre du milieu et contrariant certains usages (comme la baignade lors de proliférations d'algues bleues toxiques). C'est le cas de la retenue de Bort-les-Orgues sur la Dordogne, de St-Etienne-de-Cantalès sur la Cère, ... On peut aussi évoquer l'extension des herbiers aquatiques comme en aval d'Argentat.

Un autre impact négatif fort est lié aux gestions par transparence et vidanges des retenues où se sont accumulés d'importants volumes de vases riches en matières organiques, en nutriments, parfois en micropolluants minéraux et organiques. Les exemples récents de gestions par transparence de l'ouvrage du Saillant sur la Vézère (zone impactée jusqu'à la confluence avec la Corrèze) ou de la vidange de Marège sur la Dordogne montrent la difficulté à réaliser ces opérations sans provoquer des dommages sur le milieu récepteur. A ce jour, il n'est pas mis en place de réelle coordination entre les vidanges (par exemple, logique amont-aval dans une chaîne d'ouvrages).

### 3.2.3 Impacts sur les peuplements aquatiques

La construction des grands barrages sur les principaux axes (Dordogne, Cère, Maronne, Vézère) a définitivement fermé une partie du bassin, estimée à 50 %.

Les programmes de restauration des grands migrateurs initiés dans les années 1970 ont donné des résultats encourageants surtout en ce qui concerne le saumon, la lamproie et l'alose, mais demeurent insuffisants, notamment pour l'anguille et l'esturgeon, qui sont en nette régression. Cette régression peut avoir une origine extérieure beaucoup plus globale, notamment pour l'anguille (régression mondiale).

Actuellement, les limites de remontée du saumon atlantique, de la grande alose, de l'anguille sont : le barrage du Sablier sur la Dordogne, le barrage de Brugale sur la Cère, le barrage de Saillant sur la Vézère, le barrage de Bar sur la Corrèze.

Sur la Dordogne, seuls une quarantaine de km de rivière en aval du barrage du Sablier sont compatibles avec les exigences écologiques du saumon et ce uniquement en raison des modifications du régime thermique des eaux induites par la présence des barrages.

La grande alose, assez abondante en aval des barrages de Bergerac, est peu abondante dans la moyenne Dordogne et la Vézère aval. Il existe un potentiel de recolonisation plus grand dans ces secteurs, freinée par la difficulté de franchir les barrages successifs. L'alose feinte, quant à elle, reste dans la partie aval de la Dordogne (aval Bergerac).

La lamproie marine, colonise largement le bassin de la Dordogne jusqu'aux grands barrages infranchissables (comme le saumon) tandis que la lamproie fluviatile se cantonne dans les petits affluents de la partie aval de la Dordogne.

L'anguille remonte également la Dordogne et ses affluents mais sa progression est fortement pénalisée par les ouvrages hydroélectriques.

Un des impacts majeurs de l'hydroélectricité dans le bassin de la Dordogne est le franchissement des barrages (dans les 2 sens) et, en premier lieu, des 3 barrages du Bergeracois.

Un autre impact majeur est liée à la gestion des ouvrages par éclusées qui perturbe la reproduction des géniteurs (exondation des sites de fraie) et la survie des alevins (entraînement, échouage). Plus de 70 % de l'activité de reproduction des saumons se déroule sur des portions de cours d'eau soumises à éclusées. Les impacts sur le saumon ont été particulièrement étudiés au travers des mortalités d'alevins, des surfaces de frayères exondées et des estimations par modélisation de l'augmentation des surfaces favorables à la fraie avec l'augmentation du débit d'éclusée. Par exemple, en aval du barrage du Sablier, la surface de zone de fraie en eau passe de 16 500 m<sup>2</sup> quand le débit est de 10 m<sup>3</sup>/s à 21 370 m<sup>2</sup> pour un débit de 80 m<sup>3</sup>/s.

**Globalement, en l'état actuel des connaissances, les impacts cumulés de l'activité hydroélectrique (montaison + éclusées + dévalaison) réduisent de 70 % le recrutement du saumon dans le bassin de la Dordogne.**

La gestion par éclusées des derniers ouvrages (Sablier, Hautefage, Brugale) sur la partie amont du bassin perturbe également l'alimentation en eau des bras morts de la moyenne Dordogne. La mise à sec fréquente des annexes hydrauliques provoque des mortalités qui touchent pratiquement toutes les espèces de poissons. Les autres familles biologiques sont également touchées comme par exemple la faune invertébrée (exondation, dérives, modifications des habitats,...).

Les dérivations hydrauliques avec maintien d'un débit réservé (le plus souvent 1/40<sup>ème</sup> du module) dans les tronçons court-circuités engendrent fréquemment un appauvrissement des habitats et des peuplements. Les impacts sont particulièrement forts dans les cours d'eau apicaux qui abritent des espèces très sensibles à la qualité du milieu (truites fario, écrevisse à pattes blanches,...). Par exemple, le bassin de la Rhue est très concerné étant équipé d'une succession de barrages et de dérivations y compris sur de petits affluents.

Même si une microcentrale isolée peut avoir un impact localisé sur le milieu aquatique, la succession de microcentrales sur un même cours d'eau a un effet cumulatif préjudiciable pour l'équilibre des peuplements : cloisonnement, rupture des échanges, discontinuité fonctionnelle et biologique.

### 3.3 Les démarches et programmes relatifs aux cours d'eau de la zone d'étude

#### 3.3.1 La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

##### 3.3.1.1 La démarche

La Directive Cadre sur l'Eau fixe aux Etats membres les 4 objectifs environnementaux suivants : prévenir la détérioration de l'état des eaux ; atteindre le bon état des eaux d'ici 2015 ; réduire les rejets de substances toxiques prioritaires ; respecter les objectifs spécifiques dans les zones protégées.

La première étape a consisté à réaliser un état des lieux des masses d'eau. Chaque masse d'eau est caractérisée par son état écologique résultant de l'état biologique et de l'état physico-chimique ; l'hydromorphologie vient en soutien, pour expliquer par exemple des altérations biologiques constatées.

L'évolution probable de l'état de chaque masse d'eau en 2015 a été établie par application d'un scénario tendanciel. Les masses d'eau naturelles doivent atteindre en 2015 le bon état écologique (BEE). Des reports d'échéancier sont possibles pour les masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre ce bon état en 2015 (RNABE).

Certaines masses d'eau sont classées en masse d'eau fortement modifiée (MEFM). « Une masse d'eau fortement modifiée est une masse d'eau de surface qui ne peut pas atteindre le bon état écologique du fait des altérations physiques et hydrologiques considérées sur le plan technique et économiques comme irréversibles ». L'état d'une MEFM est défini par la moins bonne des appréciations portées respectivement sur son potentiel écologique et sur son état chimique. Ces masses d'eau doivent atteindre le bon potentiel écologique (BPE). Le bon potentiel est défini par référence au niveau de qualité de la catégorie de masse d'eau de surface naturelle la plus comparable.

Pour atteindre ces objectifs dans les délais impartis, un plan de gestion et un programme de mesures (actions) doivent être établis et réalisés.

#### Précisions :

- Le classement en MEFM est lié à des changements morphologiques et non à des modifications hydrologiques (ex éclusées).
- Le bon état écologique (cours d'eau et plans d'eau) pendant la phase transitoire 2005-2007 est donné dans la circulaire DE 2005/12 ; elle fixe des valeurs-seuils pour les paramètres chimiques et biologiques.
- Il n'existe pas à l'heure actuelle un tel document de cadrage pour préciser ce qu'est le bon potentiel écologique (objectif pour les MEFM).

#### **3.3.1.2 Les questions importantes de la DCE pour le bassin Dordogne**

Notre étude s'intéresse à une partie du bassin de la Dordogne, soit 3 unités hydrographiques de référence (Dordogne amont, Dordogne aval, Vézère) et 150 masses d'eau.

La réflexion menée pour établir l'état des lieux a permis de mettre en lumière les questions importantes qui se posent sur ce bassin en matière de gestion des eaux. Nous reprenons ci-dessous quelques enjeux en liaison avec notre étude.

#### Dordogne amont jusqu'à la Cère :

- Pollutions par les rejets urbains et agricoles à l'origine des problèmes d'eutrophisation des grandes retenues (Bort, St-Etienne-Cantalès) et de la mauvaise qualité des rivières (Diège aval, Cère et Jordanne, Petite Rhue,...) ;
- Ouvrages hydroélectriques : gestion des débits (éclusées, débits réservés), gestion des volumes stockés, gestion des débits solides ;
- Bon état du chevelu des masses d'eau amont (non détérioration).

#### Bassin moyen de la Dordogne (de la Cère à la Lidoire) :

- Réduction des derniers foyers de pollution (Bergerac, Sarlat sur la Cuze, Gourdon sur le Bléou) ;

- Réduction de l'impact des éclusées des ouvrages hydroélectriques amont ;
- Amélioration de la franchissabilité des 3 barrages du Bergeracois ;
- Amélioration des connaissances et stratégie de gestion pour l'axe Dordogne (lit mineur, espace de mobilité, annexes fluviales : couasnes)

#### Vézère :

- Réduction des derniers foyers de pollution (Brive et Tulle)
- Ouvrages hydroélectriques : gestion des débits solides et des sédiments ; lutte contre l'eutrophisation des plans d'eau ;
- Reconquête des axes de migrations dans les secteurs à forte altération morphologiques surtout vers Brive sur la Vézère et la Corrèze
- Non dégradation du bon état des rivières en tête de bassin.

### 3.3.2 S.D.A.G.E.

#### 3.3.2.1 Axes bleus

Les axes bleus sont les cours d'eau prioritaires du SDAGE (adopté en juin 1996) pour la restauration des poissons migrateurs. Des moyens spécifiques sont mis en œuvre pour le retour et la gestion de ces espèces.

Liste 1<sup>5</sup> : axes migrants en cours de restauration, programmes à achever

- La Dordogne à l'aval d'Argentat
- La Vézère à l'aval du barrage du Saillant, le Loyre
- La Corrèze à l'aval de Bar, le Maumont, la Rouanne, la Vimelle, la Sainte-Bonnette
- La Cère à l'aval du barrage de Brugale
- La Bave.
- Affluents primaires ou secondaires de la Dordogne : la Souvigne ( tout son cours), la Maronne à l'aval du barrage de Hautefage, le ruisseau du Peyret ( tout son cours), le Combejean (tout son cours), le Foulissard ( tout son cours), le Mémoire ( tout son cours)
- Principaux affluents de la Corrèze à l'amont de Tulle : la Montane (tout son cours). Il est proposé de préciser la limite amont du classement axe bleu de la Corrèze elle-même : les cascades de Laguenou,
- Bassin de la Cère : le ruisseau d'Orgues (tout son cours).

Liste 2 : compléments prioritaires

- Les affluents de la Vézère à l'aval de la Corrèze
- Le Céou (secteur classé)

Liste 3 : étude des potentialités piscicoles

- La Vézère à l'amont du barrage du Saillant, ses affluents
- Les affluents de la Corrèze à l'aval du barrage de Bar
- La Cère à l'amont du barrage de Brugale

---

<sup>5</sup> Ne sont indiqués que les cours d'eau de notre zone d'étude.

### 3.3.2.2 Zones vertes

Les zones vertes du SDAGE sont des écosystèmes aquatiques et zones humides remarquables qui méritent une attention particulière et immédiate.

Dans notre zone d'étude figurent en zone verte :

- Les bras morts de la Dordogne (couasnes) entre la Couze et la Bave
- Les tourbières et micro-tourbières du bassin de la Rhue.

### 3.3.2.3 Plan de gestion des étiages

Un plan de gestion des étiages est en cours d'élaboration sur la Dordogne amont et la Vézère.

### 3.3.3 Rivières classées

Le classement des rivières au titre de L432-6 du code de l'environnement impose aux propriétaires de barrages de les rendre compatibles avec la libre circulation des poissons.

Les cours d'eau ou parties de cours d'eau classés « à migrateurs » par décret n°89-415 du 20 juin 1989 sont :

- La Dordogne en aval de la commune d'Argentat
- La Vézère en aval du barrage de Peyrissac
- La Corrèze et ses affluents
- La Cère et ses affluents
- La Bave et ses affluents

La carte n°4 donnée dans le rapport annexe représente les linéaires des cours d'eau classés « à migrateurs ».

La liste des espèces migratrices est fixée par l'arrêté du 21 août 1989 :

- La Dordogne en aval de la commune d'Argentat : alose, anguille, lamproie marine, lamproie fluviatile, saumon atlantique, truite de mer, truite fario
- La Dordogne en aval de Bergerac : alose
- La Vézère en amont de la retenue de Montceau et ses affluents : truite fario ;
- La Vézère en aval du barrage de Saillant : anguille, saumon, truite de mer, truite fario
- La Corrèze et ses affluents (Montane, Maumont,...) : truite fario
- La Cère en aval de Brugale : saumon, truite de mer, truite fario
- La Bave : saumon, truite de mer, truite fario,
- La Diège, la Triouzoune, la Luzège, le Doustre, le Souvigné, la Sourdoire et leurs affluents : truite fario.

### 3.3.4 Rivières réservées

Le classement en rivière réservée a pour effet d'interdire toute autorisation ou concession pour des entreprises hydrauliques nouvelles. Pour les entreprises existantes, la hauteur du barrage ne doit pas être modifiée.

De nombreux tronçons de cours d'eau dans le bassin de la Dordogne sont concernés par un tel classement (voir carte n°5 en annexe). Les 4 décrets qui fixent les listes sont : n°86-404 du 12 mars 1986, n°87-635 du 28 juillet 1987, n°94-218 du 11 mars 1994, et décret du 29 octobre 1996.

### 3.3.5 Natura 2000

Plusieurs rivières ou secteurs de rivières sont inscrites dans un périmètre Natura 2000 avec une problématique « écosystèmes aquatiques » (poissons migrateurs, loutre, écrevisse) dont (liste non exhaustive) :

- La Dordogne (de la retenue de Bort au barrage de Marège),
- La Sumène et affluents Mars (en partie)
- La Maronne et affluents (en partie)
- La Cère et ses affluents Jordanne, Escalmels, Orgues,
- La Vézère, de la Corrèze à la Dordogne
- La Corrèze amont.

### 3.3.6 Bilan quantitatif et perspectives d'évolution

Le tableau ci-dessous donne pour les principaux classements cités ci-avant les linéaires concernés par « bassins » suivant le même découpage que celui retenu pour la description des aménagements.

	Linéaire total [km]	Rivières réservées [km]	Rivières classées « à migrateurs » [km]	Cours d'eau patrimoniaux (provisoire) [km]
Complexe Vézère	2 109	1103 (52,3 %)	958 (45,4 %)	862 (40,9 %)
Complexe Cère	859	472 (54,9 %)	859 (100 %)	486 (56,6 %)
Complexe Maronne	715	370 (51,7 %)		547 (76,5 %)
Complexe Rhue-Bort	1 201	58 (4,8 %)		842 (70,1 %)
Complexe Haute- Dordogne	1 781	809 (45,4 %)	40 (2,2 %)	921 (51,7 %)
Complexe Basse- Dordogne	1 248	291 (23,3 %)	135 (10,8 %)	36 (2,9 %)
<b>TOTAL</b>	<b>7 913</b>	<b>3 103</b> <b>(39,2 %)</b>	<b>1 992</b> <b>(25,2 %)</b>	<b>3 694</b> <b>(46,7 %)</b>

Tableau 5 : bilan quantitatif des différents classements des cours d'eau dans la zone d'étude

Par ailleurs, les cartes n°4 à 6 données dans le rapport annexe représente respectivement les linéaires des cours d'eau classés « à migrateurs », rivières réservées et patrimoniaux (provisoire).

### 3.4 Analyse des impacts environnementaux par secteur géographique

#### 3.4.1 Démarche méthodologique

La démarche adoptée a été de décliner, par grand secteur géographique, les principaux impacts environnementaux liés à l'hydroélectricité, pour ensuite hiérarchiser les secteurs en fonction de l'intensité des impacts dus à la pression « hydroélectricité ».

Cette analyse permettra ensuite de mettre en avant les priorités d'actions.

Le découpage géographique en 9 zones est basé sur le réseau hydrographique redécoupé selon la densité des ouvrages hydroélectriques :

Secteurs	Ouvrages hydroélectriques
Dordogne amont et complexe Rhue-Bort	Succession d'ouvrages, nombreux affluents avec ouvrages
Haute Dordogne : de l'aval de Bort à l'aval du barrage d'Argentat	Succession d'ouvrages
Moyenne Dordogne : de l'aval d'Argentat à la confluence avec la Vézère	Influence des ouvrages amont ; peu d'ouvrages sur ce tronçon
Basse Dordogne : de la confluence avec la Vézère jusqu'à l'aval de Bergerac	3 usines fil de l'eau
Maronne	Succession d'ouvrages
Cère	Amont : pas de gros barrages mais nombreux seuils Aval : succession d'ouvrages
Vézère amont jusqu'à la confluence avec la Corrèze	Succession d'ouvrages
Vézère aval à partir de la confluence avec la Corrèze	Pas (peu) d'ouvrages
Corrèze	Pas de gros ouvrages mais nombreuses microcentrales

Tableau 6 : Découpage géographique en 9 secteurs pour l'analyse des impacts des ouvrages hydroélectriques

Une présentation synthétique par secteur géographique des impacts et de leur intensité relative est présentée dans l'annexe 3.

#### 3.4.2 Dordogne amont et complexe Rhue-Bort

Situation : de la source de la Dordogne au barrage de Bort-les-Orgues soit un linéaire de 37 km.

Principaux affluents : Chavanon, Dognon en rive droite ; Mortagne, Burande, Grande Rhue en rive gauche.

La Dordogne et ses affluents sont en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole. Elle fait l'objet d'un contrat de rivière en cours de réalisation.

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur :

- sur la Dordogne : la Bourboule, Saint-Sauves et Bort-les-Orgues,
- sur les affluents : Coindre, Auzerette et la Rhue.

Les caractéristiques de ces aménagements (nom des cours d'eau concernés avec les éventuelles prises d'eau différentes, débit réservé, longueur du tronçon court-circuité) sont données dans la description détaillée du parc dans l'annexe n°1.

### 3.4.2.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

Dès son cours amont, la Dordogne et ses affluents sont fortement équipés en ouvrages hydroélectriques.

A moins de 10 km de sa source, la Dordogne est déjà influencée par le barrage de la Bourboule qui fonctionne par éclusées. Environ 15 km en aval, l'influence du lac de Bort-les-Orgues se fait sentir. Ce barrage de très grande taille (125 mètres de haut, longueur de retenue 18 km, capacité utile 407 Mm<sup>3</sup>, débit d'équipement de 252 m<sup>3</sup>/s) a une influence déterminante sur l'aval. Dans le tronçon de Dordogne entre la source et Bort-les-Orgues, il n'y a pas de dérivation ni de secteur court-circuité.

L'affluent la Rhue, qui rejoint la Dordogne en rive gauche en aval du barrage de Bort-les-Orgues, ne compte pas moins de 10 barrages sur son bassin versant, avec un système maillé complexe de dérivations et de turbinages sur 3 usines : Coindre (fonctionnement par éclusées), Auzerette (usine de lac), et Bort (conduite entre Auzerette et Bort). Toutes les rivières en aval de ces barrages voient leur régime hydrologique influencé : variations rapides des débits, stockages amont saisonniers, longs linéaire en régime de débit réservé (au total près de 80 km de rivière).

Presque tous les aménagements délivrent un débit réservé égal au 1/40 du module, à l'exception du barrage de Bort sur la Dordogne qui a un débit réservé égal au 1/10 du module.

Les barrages construits sur le petit chevelu du bassin de la Rhue cloisonnent les cours d'eau et empêchent notamment les migrations piscicoles (rivières à truites).

La présence de grandes retenues (lac de Bort, lac de Lastiouilles,...) conduit à des changements de peuplements biologiques (installation d'espèces de lacs et d'eau calme).

Ces ouvrages perturbent le transport solide en stockant, dès l'amont du bassin de la Dordogne, les matériaux, notamment les granulats grossiers (graviers, petits galets). Le barrage de la Bourboule voit sa capacité sensiblement réduite à cause de l'accumulation de sédiments.

Le stockage d'éléments fins en amont des barrages occasionne aussi des perturbations lors des vidanges de barrages, ces vidanges ayant lieu le plus souvent en période de bas débit.

**Il y a donc un impact fort lié à l'hydroélectricité et une artificialisation générale du régime hydrologique.**

Sur le plan socio-économique, les lacs de Bort et de Lastiouilles ont permis le développement d'activités touristiques (base de loisirs, hébergements,...).

### 3.4.2.2 *Autres pressions importantes*

Les pressions (au sens de la DCE) autres que l'hydroélectricité sont limitées.

Il n'y a pas de ville de grande taille, ni de grosses industries. En revanche, l'activité agricole, centrée sur l'élevage, occupe de vastes surfaces et est à l'origine d'une pollution diffuse. C'est notamment le cas sur le bassin versant de la Rhue (élevages et industries laitières et fromagères).

La retenue de Bort-les-Orgues est eutrophisée ; sa qualité physico-chimique est mauvaise (accumulation de nutriments dans les sédiments) et sa qualité biologique moyenne (le fort marnage et l'absence de végétation rivulaire perturbe la reproduction du brochet et de la carpe). L'état des lieux DCE classe cette retenue en mauvais état écologique. Le lac de Lastiouilles est de bonne qualité biologique.

L'état des lieux DCE a qualifié (à titre provisoire) plusieurs secteurs en MEFM (les modifications morphologiques et hydrologiques induites par les barrages justifient cette qualification) :

- La Dordogne de sa source au confluent du Vendeix (inclus) (12 km)
- La Rhue du confluent de la Santoire au barrage de Marèges (30 km)
- La Tarentaine du confluent du Neuffonds au confluent de la Rhue (18 km)

La qualité chimique des cours d'eau est bonne. La qualité écologique de la Dordogne est qualifiée de moyenne (état des lieux DCE) ainsi que la Rhue. Les affluents en tête de bassin sont de bonne qualité écologique : Santoire, ruisseau de Cheylade, la Tarentaine amont, la Tialle (qui se jette dans le lac de Bort).

### 3.4.2.3 *Cours d'eau naturels, non impactés*

Plusieurs affluents sont de bonne qualité et sans pression anthropique :

- Le Chavanon de sa source à la retenue de Bort
- La Jarrige de sa source à la retenue de Bort (1,1 km)
- L'Etoile de sa source à la retenue de Bort (19 km)
- La Rhue de sa source à la confluence de l'Espinchal (15,7 km)
- L'Espinchal de sa source à la confluence avec la Grande Rhue (9 km)
- La Santoire de sa source au confluent de la Rhue (41 km)
- La Tarentaine de sa source au confluent du Neuffonds (17 km)

### 3.4.2.4 *Conclusion*

**Cette partie amont du bassin, très équipée, présente une forte pression liée à l'hydroélectricité. Les ouvrages ont modifié en grande partie de façon irréversible le fonctionnement des cours d'eau et leur état écologique. Seuls certains cours d'eau en tête de bassin sont restés naturels.**

**Le secteur se termine par le barrage de Bort-les-Orgues, le plus grand du bassin de la Dordogne.**

### 3.4.3 Haute Dordogne

Situation : de l'aval du barrage de Bort-les-Orgues à l'aval du barrage d'Argentat, (aussi dénommé Sablier) soit un linéaire de 83 km.

Principaux affluents : Diège, Triouzoune, Luzège, Doustre en rive droite ; Sumène et Auze en rive gauche.

Ce secteur de Dordogne est en 2<sup>ème</sup> catégorie tandis que ses affluents sont en 1<sup>ère</sup> catégorie.

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur :

- sur la Dordogne : Marèges (et Saint-Pierre Marèges), l'Aigle, Chastang et Argentat,
- sur les affluents : Val Beneyte, Neuvic d'Ussel, Marcillac et la Glane.

Les caractéristiques de ces aménagements (nom des cours d'eau concernés avec les éventuelles prises d'eau différentes, débit réservé, longueur du tronçon court-circuité) sont données dans la description détaillée du parc dans l'annexe n°1.

#### 3.4.3.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

Ce secteur comporte plusieurs ouvrages hydroélectriques qui se succèdent de l'amont à l'aval. Les affluents sont aussi équipés de barrages qui dérivent une partie de leurs eaux vers les usines de la Dordogne.

L'ensemble du cours de la Dordogne dans ce secteur (soit 83 km) est soumis à des **variations artificielles de débit liés à une succession d'ouvrages**. En effet, la limite amont est le barrage de Bort-les-Orgues, lac de capacité utile 407 Mm<sup>3</sup>. Puis viennent les usines de Val Beneyte et Marèges et, plus à l'aval, Chastang. Toutes ces usines fonctionnent par écluses.

Les prises d'eau sur les affluents créent de **longs secteurs court-circuités**, soumis à débit réservé. **Le linéaire cumulé représente 115 km**. Presque tous les aménagements délivrent encore un débit réservé égal au 1/40 du module (le barrage de la Valette et celui de l'Aubre sont au 1/10 du module). Il y a donc un impact fort et général lié à l'hydroélectricité et une artificialisation générale du régime hydrologique.

Plusieurs de ces barrages ont une hauteur importante (24 m pour le barrage sur la Triouzoune, 40 m pour le barrage sur la Luzège, 45 m pour le barrage de la Valette) et **ne sont pas franchissables pour les poissons**. Ils perturbent donc la continuité biologique amont-aval. Signalons que les poissons migrateurs (notamment le saumon) sont bloqués en aval par le barrage du Sablier.

Cet équipement dans le haut bassin de la Dordogne perturbe la continuité du transport solide en stockant dans les retenues les matériaux. Le déficit est sensible sur tout le cours de la Dordogne et se traduit notamment par la pauvreté des matériaux de granulométrie intermédiaire (sables grossiers, graviers) qui sont nécessaires aux fraies du saumon et de la truite. Seule une partie des éléments granulométriques les plus fins (limons, argiles, sables fins) est transférée à l'aval. Pour limiter cet impact négatif, des chasses expérimentales en périodes de crue hivernale sont pratiquées sur le site de la Luzège.

### 3.4.3.2 *Autres pressions importantes*

Les pressions (au sens de la DCE) autres que l'hydroélectricité sont peu importantes. Les 2 centres urbains dans ce secteur sont Ussel (environ 11 000 habitants) et Mauriac (environ 4 000 habitants). L'agriculture est bien développée : élevage bovin, polyculture.

La qualité chimique des cours d'eau est souvent bonne, sauf la Diège qui est de mauvaise qualité : forte pollution organique et toxique, lié aux rejets de la ville d'Ussel (rejet de la station d'épuration et rejets industriels).

La qualité écologique de la Dordogne et des affluents Triouzoune, Luzège est qualifiée de moyenne (état des lieux DCE). Les parties amont des affluents sont souvent de bonne qualité écologique.

Les retenues de Marèges et de la Triouzoune sont de bonne qualité physico-chimique alors que le lac de l'Aigle est de mauvaise qualité. Le manque de données ne permet pas de qualifier les autres retenues.

L'état des lieux DCE a qualifié (à titre provisoire) plusieurs secteurs en MEFM (les modifications morphologiques et hydrologiques induites par les barrages justifient cette qualification) :

- La Dordogne de la retenue de Bort au barrage de Marèges (4,4 km)
- L'Auze du confluent du St-Jean à la Dordogne (12 km)
- Le Doustre du barrage de la Valette au barrage d'Argentat (23 km)
- La Triouzoune du barrage au lac de l'Aigle (9,5 km),
- La Luzège du confluent du Vianon au barrage de Chastang (11,5 km),

### 3.4.3.3 *Cours d'eau naturels, non impactés*

Plusieurs affluents sont de bonne qualité et sans pression anthropique :

- La Sarsonne de sa source au confluent de la Diège (27 km)
- Le Mars de sa source au confluent de la Sumène (40 km)
- La Sumène de sa source au confluent du Violon (22 km)
- L'Auze de sa source au confluent du St-Jean inclus (32 km)
- Le Gagnoux de sa source au confluent du Doustre (8 km)

### 3.4.3.4 *Conclusion*

**Cette partie de Dordogne a été modifiée de façon irréversible par la succession d'aménagements. Les enjeux environnementaux se portent vers les parties amont des affluents, rivières rapides à truites faiblement anthropisées.**

## 3.4.4 Moyenne Dordogne

Situation : de l'aval barrage du Sablier (Argentat) à la confluence avec la Vézère, soit un linéaire de 163 km.

Principaux affluents : Souvigné, Sourdoire, Tourmente, Borrèze, Née en rive droite ; Maronne, Cère, Bave, Alzou, Céou, Nauze en rive gauche ; Maronne, Cère, Bave, Alzou, Céou, Nauze.

La Dordogne est en 2<sup>ème</sup> catégorie et ses affluents en 1<sup>ère</sup> catégorie (hormis quelques secteurs dans les tronçons aval).

Un contrat de rivière concerne le secteur Céou/Germaine/Tournefeuille.

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur : aucun. On note seulement la présence de 2 seuils : le seuil de Beaulieu à vocation touristique, effaçable en hiver, équipé d'une passe à poissons ; et le seuil de Carennac, franchissable par les poissons.

#### 3.4.4.1 Niveau de pression « hydroélectricité »

La Dordogne, dans ce secteur coule dans une zone de faible relief en terrains calcaires.

La Dordogne est sous l'influence des ouvrages amont : barrage du Sablier, barrage de Hautefage et barrage de Brugale. **Ce secteur est notamment très sensible aux éclusées car il est caractérisé par de nombreux bras secondaires, appelés couasnes localement, qui abritent une flore et une faune riches et qui sont particulièrement sensibles aux variations de débit.**

Les affluents sont peu nombreux et peu développés (courts linéaires). Ils ne sont pas équipés de gros ouvrages. On ne dispose pas d'un recensement des seuils et microcentrales sur ces affluents. On peut toutefois noter :

- la présence d'un barrage sur le Tolerme (affluent de la Bave) ; la retenue a une capacité de 1,8 Mm<sup>3</sup> ;
- 4 seuils sur la partie aval du Souvigné,
- plusieurs seuils (non équipés) sur le cours de la Bave ; une microcentrale en aval de St-Céré, le moulin de Vialles (débit réservé de 0,15 m<sup>3</sup>/s, linéaire court-circuité de 2,25 km) ;
- plusieurs microcentrales sur le cours amont du Céou.

#### 3.4.4.2 Impacts du barrage du Sablier sur l'aval

##### Reproduction du saumon

Le barrage d'Argentat constitue la limite amont de remontée des grands migrateurs sur l'axe Dordogne. **Globalement, la rivière Dordogne en aval d'Argentat assure près de 44 % de la totalité du potentiel du bassin de la Dordogne pour le saumon atlantique. Les 60 km de Dordogne, de l'aval de ce barrage jusqu'à l'aval de la Cère, ont donc un enjeu salmonicole certain.**

L'évaluation des surfaces d'habitats favorables à la reproduction du saumon aboutit aux valeurs suivantes (exprimées en unité de production UP ; MIGADO, LARINIER, février 2002) :

- 1 029 000 UP pour la Dordogne,
- 37 000 UP pour la Souvigné,
- 451 000 UP pour la Bave et ses affluents.

La reproduction naturelle est insuffisante et doit être complétée par des alevinages issus de piscicultures.

##### Impacts dus aux éclusées

Ce secteur de Dordogne entre le barrage d'Argentat et la Vézère est très sensible aux éclusées des ouvrages hydroélectriques amont sur la Dordogne mais aussi sur la Maronne et la Cère.

Le débit garanti en aval du barrage d'Argentat est fixé à 10 m<sup>3</sup>/s (cf règlement d'eau). Ce barrage est équipé de turbines Kaplan qui ont des plages de fonctionnement assez souples. Les variations de débit sont moins brusques que sur la Maronne en aval de Hautefage.

Le barrage du Sablier fonctionne par éclusées, comme le barrage de Chastang en amont. La capacité du Sablier n'est pas suffisante pour compenser les éclusées de Chastang.

Lors d'une éclusée au Sablier, le débit peut varier d'une valeur plancher de 10 m<sup>3</sup>/s à une valeur maximale de 340 m<sup>3</sup>/s (débit maximum turbiné) soit un rapport de 34.

Les effets des éclusées sont transmis à l'aval avec un décalage dans le temps et un amortissement progressif. Les pics d'éclusées sont très sensibles d'Argentat à Brivezac (25 % des pics sont supérieurs au module). A Carennac, seuls 12 % des pics d'éclusées dépasse la valeur du module. Le temps de transfert d'une éclusée entre la Dordogne amont et Bergerac est supérieur à 24 heures (MIGADO, LARINIER, 2002).

Une modélisation du lit de la Dordogne du Sablier aux îlots de Saulières, apporte les informations suivantes (MIGADO, mai 2006) : la surface des zones favorables à la fraie augmente jusqu'à environ 100 m<sup>3</sup>/s (environ 20 400 m<sup>2</sup>) puis diminue. Pour les zones de croissance des jeunes saumons (O+), le maximum se situe vers 20-30 m<sup>3</sup>/s (surface d'environ 40 500 m<sup>2</sup>). Les auteurs préconisent :

- le maintien d'un débit minimum hivernal de 30 m<sup>3</sup>/s durant les périodes de reproduction, d'incubation et de vie sous graviers (mi-novembre à fin mars),
- la limitation du débit à une valeur inférieure à 200 m<sup>3</sup>/s pendant l'émergence (fin mars à fin mai), avec le maintien d'un débit minimum (non précisé),
- des interventions locales pour modifier la morphologie (bras, zones de bordures),

### **Sensibilité des couasnes**

Ce secteur de Dordogne, qui s'étend sur environ 120 km entre la Bave et la Couze, est caractérisé par de nombreux bras secondaires, appelés couasnes<sup>6</sup>, qui abritent une flore et une faune riches, notamment des poissons d'eau calme et le brochet qui y trouve des conditions favorables pour sa reproduction. Ces bras sont particulièrement sensibles aux variations de débit : assèchement de pontes, échouages et mortalités d'alevins. L'étude en cours sur les effets des éclusées entre Beaulieu et Bergerac montre que presque toutes les espèces de poissons de Dordogne sont impactées (23 sur 27-28). Le printemps est une période particulièrement sensible (reproduction et croissance des alevins pour de nombreuses espèces).

### **Déficit du transport solide**

Le lit de la Dordogne en aval des chaînes d'ouvrages hydroélectriques, souffre d'un manque d'apports de matériaux. Le lit est pavé, formé de blocs ; seuls les bras secondaires renferment des éléments fins.

---

<sup>6</sup> Ce secteur est une zone verte du SDAGE Adour-Garonne.

Dans le cadre du défi « éclusées », des actions d'apports de matériaux de granulométrie favorables (2 à 10 cm) dans les zones de fraie pour augmenter les surfaces de frayères ont été expérimentées. Les premières opérations en aval du pont d'Argentat ont donné des résultats encourageants : en 2005, on a recensé dans ces zones, 30 frayères de lamproie, 1 frayère de saumon.

#### 3.4.4.3 *Autres pressions importantes*

La qualité écologique de la Dordogne est moyenne sur ce secteur. Les pressions (au sens de la DCE) autres que l'hydroélectricité sont liées :

- aux rejets urbains et industriels : le Bléou est fortement impacté par les apports de Gourdon (station d'épuration, centre hospitalier, industrie agro-alimentaires). La qualité des eaux est mauvaise (pollution azotée, phosphorée et toxique).
- à la pollution diffuse agricole : c'est une zone vulnérable aux nitrates.
- aux pressions hydromorphologiques qui sont fortes sur tout ce linéaire de Dordogne (dans la continuité de l'amont et de ses impacts) mais aussi sur le Céou, la Nauze, la Bave. L'état des lieux DCE a qualifié (à titre provisoire) en MEFM :
  - la Dordogne du barrage d'Argentat au confluent du Tournefeuille (95 km),
  - la Bave du confluent du Tolerme au confluent de la Dordogne (19,4 km),
  - la Cuze du confluent de l'Enéa au confluent du Céou (7 km)
  - l'Enéa de sa source au confluent de la Dordogne (16 km)
  - la Nauze de sa source au confluent de la Dordogne (17,6 km)

Le Bléou et l'Alzou (et la Nauze ?) sont classés dans la démarche DCE en risque de non atteinte du bon état (NABE).

#### 3.4.4.4 *Cours d'eau naturels, non impactés*

La Bave de sa source au confluent du Tolerme (17 km) est de bonne qualité et n'a pas ou peu subi de pression anthropique.

#### 3.4.4.5 *Conclusion*

Il n'y a aucun ouvrage hydroélectrique dans cette section de Dordogne qui est cependant fortement influencée par le fonctionnement des ouvrages amont. Les effets les plus forts sont liés aux éclusées qui jouent sur la mise en eau ou l'assèchement des frayères potentielles dans le lit principal et surtout dans les annexes hydrauliques (bras secondaires appelés couasnes) qui s'étendent sur environ 120 km de Dordogne.

Cette partie de la Dordogne constitue la limite amont de remontée des migrateurs (saumon, alose, lamproie marine, anguille). Il est donc important de rassembler autant que possible les conditions favorables à la reproduction des migrateurs dans ce secteur pour pérenniser le peuplement. Les facteurs limitants sont les variations de débits des éclusées (amplitude, fréquence, débit de base), la valeur des débits réservés, le manque de matériaux de type « gros graviers » dans le lit.

### 3.4.5 Dordogne de l'aval de la Vézère à l'aval de Bergerac

Situation : de la confluence avec la Vézère jusqu'à l'aval de Bergerac, soit environ 45 km.

Principaux affluents : Caudeau en rive droite ; Couze en rive gauche.

La Dordogne est en 2<sup>ème</sup> catégorie et ses affluents en 1<sup>ère</sup> catégorie.

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur : Bergerac, Tuilières et Mauzac.

Les caractéristiques de ces aménagements (nom des cours d'eau concernés avec les éventuelles prises d'eau différentes, débit réservé, longueur du tronçon court-circuité) sont données dans la description détaillée du parc dans l'annexe n°1.

#### 3.4.5.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

La Dordogne dans ce secteur est équipé de 3 barrages importants, fonctionnant au fil de l'eau en amont de Bergerac sur un secteur court d'environ 25 km.

Ces 3 barrages pénalisent la remontée et la dévalaison des migrateurs. Ils constituent des obstacles difficiles à franchir dans la partie basse de la Dordogne. Pour le saumon qui fraie dans la partie supérieure des cours d'eau, le franchissement de ces barrages dans les 2 sens (montaison des adultes, dévalaison des smolts) est obligatoire à la survie des populations du bassin. Pour les aloses et les lamproies, les aires de reproduction sont conditionnées à la réussite des passages vers l'amont. En aval de chacun des barrages, on relève des zones de frayères fonctionnelles à grandes aloses et lamproies. Ce sont des zones de frayères « forcées » ; en effet, après l'effacement accidentel<sup>7</sup> du barrage de Tuilières en 2006, aucune activité de fraie (aloses, lamproie) n'a été observée à l'aval comme c'était le cas les années précédentes.

Ces 3 ouvrages sont équipés de dispositif de franchissement pour la montaison :

- Le barrage de Bergerac constitue le premier gros ouvrage que rencontrent les poissons migrateurs ; d'une hauteur de 4 mètres, il est équipé d'une passe à poisson à fentes verticales correctement dimensionnée. Cependant, les caractéristiques du seuil (en particulier sa longueur et ses déversements fréquents) posent des problèmes réels de franchissement. Les aloses, dont les capacités de nage sont limitées, franchissent difficilement l'ouvrage. Certaines années, plus de **50 % des stocks des aloses du bassin se reproduisent en aval du barrage de Bergerac**. Il semble indispensable d'améliorer la franchissabilité de l'ouvrage.
- Le barrage de Tuilières, barrage mobile de 12,5 mètres de haut, est équipé depuis 1989 d'un ascenseur à poissons avec un système vidéo de contrôle des passages. Une rampe à anguilles est installée depuis 1997. Des comptages effectués depuis plus de 20 ans montrent des passages parfois très importants certaines années : plus de 80 000 aloses, 38 000 lamproies, 1 400 saumons, plusieurs dizaines de milliers d'anguilles (source :EPIDOR). Mais on en connaît pas vraiment sa franchissabilité.

<sup>7</sup> Une vanne a cédé en janvier 2006 provoquant la vidange brutale de la totalité de la retenue.

- Le barrage de Mauzac possède une passe à poissons à fentes verticales. Un suivi, réalisé dans les années 1992-96 par EDF, donnait un taux de passage moyen de 40 à 55 % des aloses. Il semblerait que ce pourcentage soit plus faible actuellement par suite d'une gestion différente des turbines.

**Globalement, pour les 3 barrages, les différents suivis de ces dernières années révèlent que près de 95 % des aloses et 65 à 80 % des lamproies se reproduisent à l'aval de Mauzac ; 50 % des saumons qui passent à Tuilières ne passent pas à Mauzac (71% passent maintenant avec la nouvelle entrée).**

Ces 3 ouvrages ne possèdent pas de dispositif de dévalaison (saumon, anguille). La mortalité des jeunes saumons (smolts) par entraînement dans les turbines a été estimée en se basant sur les caractéristiques des sites, des turbines et sur l'hydrologie (PALLO et LARINIER, 2002). Le taux de mortalité évalué est de : 5 % à Mauzac, 12 % à Tuilière et 0,7 % à Bergerac (qui déverse assez fréquemment). On ne dispose pas de chiffre pour l'anguille mais la mortalité doit être beaucoup plus forte.

Cette étude conclut que « *les mortalités cumulées pour les trois usines du Bergeracois sont relativement importantes et constantes d'une année sur l'autre, elles varient de 14,9 à 17,7 % ce qui correspond à une perte de 8 200 à 9 700 individus (saumons) sur le potentiel issu de la Dordogne* ». Les ouvrages de Tuilières et Mauzac sont responsables de plus de 75 % des mortalités du saumon en dévalaison dans le bassin Dordogne.

Dans le cadre du récent renouvellement de concession de Tuilières, la nouvelle autorisation rend obligatoire l'installation d'un dispositif de dévalaison pour le saumon et l'anguille. Le dispositif proposé par un groupe d'experts (système de grilles et gestion appropriée des turbines) est en cours d'étude par EDF.

Compte-tenu des mortalités à Mauzac, un dispositif favorisant la dévalaison serait aussi nécessaire. La nouvelle concession (renouvellement de titre) ne le prévoit pas.

#### 3.4.5.2 *Autres pressions importantes*

La Dordogne est de bonne qualité physico-chimique et écologique dans cette partie aval. L'agglomération importante sur ce secteur est Bergerac (28 000 habitants).

Les 2 affluents de ce tronçon, la Couze sur tout son cours (4,8 km) et le Caudeau (du confluent de la Louyre au confluent de la Dordogne soit 14,7 km), sont de qualité écologique moyenne, identifiés comme des MEFM.

#### 3.4.5.3 *Conclusion*

**Le principal enjeu lié à l'hydroélectricité sur ce secteur est la difficulté pour les grands migrateurs de franchir les 3 barrages successifs de la région de Bergerac.**

#### 3.4.6 *Maronne*

La Maronne, longue de 93 km environ, rejoint la Dordogne, 7 km en aval du barrage du Sablier.

Ces principaux affluents sont la Bertrande, l'Etze et l'Encon.

La Maronne est classée en 1<sup>ère</sup> catégorie sauf les zones de retenue (2<sup>ème</sup> catégorie).

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur : Enchanet, Saint-Geniez-O-Merle et Hautefage.

Les caractéristiques de ces aménagements (nom des cours d'eau concernés avec les éventuelles prises d'eau différentes, débit réservé, longueur du tronçon court-circuité) sont données dans la description détaillée du parc dans l'annexe n°1.

### 3.4.6.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

On distingue 2 secteurs :

- La partie amont de la Maronne, avant la retenue d'Enchanet est un cours d'eau rapide, peu anthropisé, au fonctionnement hydrologique non influencé ; les affluents principaux, Bertrande et Etze sont aussi non perturbés.
- La partie aval de la Maronne présente en revanche une succession de longues retenues créées par les barrages d'Enchanet (66 mètres de hauteur), du Gour Noir (38 m) et de Hautefage (52 m). Les parties aval de plusieurs affluents sont court-circuitées (dérivations).

L'impact lié à l'hydroélectricité concerne la Maronne du lac d'Enchanet jusqu'à la Dordogne soit environ 50 km de rivière. Le régime hydrologique est modifié : fonctionnement par éclusées des barrages de St-Geniez-O-Merle et Hautefage ; dérivations des eaux des affluents ; secteurs court-circuités alimentés par un débit réservé faible (1/40 du module) ; la longueur cumulée des tronçons court-circuités avoisine 15 km pour la Maronne; présence de longues retenues sur le cours de la Maronne (environ 13 km pour la retenue d'Enchanet, 3 km pour le barrage du Gour Noir, 9 km pour la retenue de Hautefage).

Quelques petits affluents sont aussi impactés dans leur partie aval (secteurs en débit réservé), sur des linéaires de rivière compris entre 2 et 8 km ; la longueur cumulée des tronçons court-circuités sur les affluents avoisine 23 km.

Les principaux barrages ont une hauteur importante et ne sont pas franchissables pour les poissons.

#### Impacts du barrage de Hautefage sur l'aval

Le barrage de Hautefage constitue la limite amont de migration pour les migrateurs (saumon, alose, lamproie, anguille) sur cet affluent de la Dordogne.

Le court tronçon de la Maronne entre le barrage de Hautefage et la Dordogne soit environ 10 km accueille **30 % des frayères existantes de salmonidés du bassin Dordogne. C'est donc un secteur à fort enjeu écologique.**

Ce secteur a fait l'objet d'une étude poussée pour évaluer ses potentialités pour la reproduction du saumon et pour proposer des mesures de réduction des impacts liés aux éclusées du barrage de Hautefage (CEMAGREF/CSP, octobre 1999). Les informations qui suivent sont issues de cette étude.

L'usine de Hautefage est implantée à mi-chemin entre le barrage du même nom et la confluence avec la Dordogne. Elle est équipée de 2 turbines Francis de 22 m<sup>3</sup>/s chacune.

Le débit réservé réglementaire est de 0,5 m<sup>3</sup>/s. La mise en marche de l'usine engendre de fortes variations de débit de 0,5 m<sup>3</sup>/s (relevé à 3 m<sup>3</sup>/s une partie de l'année dans le cadre de l'accord-cadre éclusées) à 17 ou 45 m<sup>3</sup>/s (soit un rapport de près de 100).

Pour un débit voisin de 1,4 m<sup>3</sup>/s (soit le débit réservé + les apports intermédiaires), les observations ont montré que les habitats favorables au développement des juvéniles de saumon représentent une surface totale de 28 400 m<sup>2</sup> (12 % de la surface totale étudiée entre l'usine de Hautefage et la confluence avec la Dordogne). Les potentialités théoriques, en production de smolts, sont compris entre 1420 et 2 840 smolts (sur la base respective de 5 et 10 smolts par unité de production de 100 m<sup>2</sup>).

Pour un débit supérieur, d'autres surfaces favorables sont mises en eau, notamment dans les bras secondaires. En considérant les surfaces maximales utilisables, le nombre de smolts potentiel est doublé (il atteint de 2845 à 5690 smolts).

En aval de l'usine, 17 zones potentielles de frayères de saumon ont été inventoriées pour un débit dans la rivière de 1,4 m<sup>3</sup>/s ; pour ce débit, la capacité d'accueil en géniteurs de saumon est donc de l'ordre de 25 à 30 couples soit un potentiel en production de smolts compris entre 2 600 et 3 100 smolts. En extrapolant à toutes les frayères potentielles en eau (en augmentant le débit), on arrive à une capacité maximale d'accueil de 50 à 55 couples soit un potentiel de smolts de 5 200 à 5 700 smolts.

Les bras secondaires intéressants ne commencent à être mis en eau que pour un débit supérieur à 10-15 m<sup>3</sup>/s. Ce débit de 15 m<sup>3</sup>/s permet la mise en eau des frayères potentielles et le grossissement des juvéniles.

L'étude de 1999 préconise un débit plancher variable suivant le cycle de reproduction du saumon :

- 8 m<sup>3</sup>/s de décembre à mai (période frai à post-émergence),
- 5 m<sup>3</sup>/s en juin,
- 3 m<sup>3</sup>/s en juillet, août, septembre,
- 4 m<sup>3</sup>/s en octobre et novembre (développement des juvéniles de début juin à début décembre).

Depuis 1997, EDF délivre, une partie de l'année, un débit plancher de 4 m<sup>3</sup>/s qui permet la mise en eau de 95 % des frayères potentielles. L'installation d'une petite turbine pourrait compenser en partie le manque énergétique en turbinant ce débit plancher.

Entre le barrage de Hautefage et l'usine, le tronçon court-circuité est peu favorable pour la reproduction : succession de profonds et plats courants et granulométrie inadéquate (le substrat dominant est la roche-mère). Une digue à l'amont immédiat de l'usine (sans utilité semble-t-il) gêne aussi la progression des poissons vers l'amont. La destruction de cette digue, couplée avec l'apport de matériaux de granulométrie adaptée dans le lit, rendrait fonctionnelle cette partie du cours d'eau.

#### 3.4.6.2 *Autres pressions importantes*

Les pressions (au sens de la DCE) autres que l'hydroélectricité sont peu nombreuses. La pression domestique est relativement faible (absence de grosse agglomération) ; l'agriculture est de type extensif (élevage, polyculture).

La qualité écologique est moyenne sur la Maronne et bonne sur les affluents amont. La retenue d'Enchanet est de bonne qualité biologique (source : état des lieux DCE).

Les pressions hydromorphologiques sont faibles sur la Maronne amont et ses affluents Bertrande et Etze. Elles sont en revanche fortes sur la Maronne du barrage d'Enchanet jusqu'à la Dordogne.

L'état des lieux DCE a qualifié en MEFM (à titre provisoire) la Maronne du barrage d'Enchanet à la Dordogne (soit près de 50 km<sup>8</sup>), la Glane de Malesse (Dancèze) de sa source au barrage de Hautefage (18 km). Les modifications morphologiques et hydrologiques induites par les barrages justifient cette qualification.

#### 3.4.6.3 Cours d'eau naturels, non impactés

Plusieurs secteurs sont de bonne qualité et n'ont pas ou peu subi de pression anthropique :

- La Maronne de sa source au barrage d'Enchanet (43,8 km)
- La Bertrande de sa source au barrage d'Enchanet (39,2 km)
- La Doire de sa source au confluent de la Bertrande (25,9 km)
- La Vialoire (la Bedaine) de sa source au confluent de la Maronne (12,4 km).

#### 3.4.6.4 Conclusion

Le bassin de la Maronne comprend 2 parties bien différentes :

- Le bassin amont : composé de cours d'eau de bonne qualité à faible pression anthropique avec un fonctionnement naturel (non influencé) ; ce sont des rivières rapides à truites de bonne qualité.
- Le bassin aval : composé de tronçons modifiés par les ouvrages hydroélectriques ; **le court linéaire de Maronne avant la confluence avec la Dordogne présente un fort enjeu pour le saumon (reproduction avérée et importante)**. Toutefois, la forte amplitude des éclusées et la faiblesse du débit plancher limite les surfaces de frayères et pénalise grandement la réussite de la reproduction.

#### 3.4.7 Cère

La Cère, longue de 110 km, rejoint la Dordogne en aval de Beaulieu-sur-Dordogne (et en aval de la Maronne).

Ces principaux affluents sont la Jordanne, l'Authre, la Roannes et l'Escaumels.

La Cère est classée en 1<sup>ère</sup> catégorie, sauf la zone de retenue de St-Etienne-de-Cantalès et la Cère aval (2<sup>ème</sup> catégorie). Le bassin versant de la Cère fait l'objet de 2 contrats de rivière (Cère et Cère aval).

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur : Saint-Etienne-Cantalès, Nèpes, Lamativie, Laval de Cère 1et 2 et Brugale.

Les caractéristiques de ces aménagements (nom des cours d'eau concernés avec les éventuelles prises d'eau différentes, débit réservé, longueur du tronçon court-circuité) sont données dans la description détaillée du parc dans l'annexe n°1.

---

<sup>8</sup> Y compris linéaires de retenues (Hautefage et Enchanet).

On note également à l'aval du barrage de Brugale la présence de trois petites centrales : Saint-Saury, la Grènerie et Port de Gagnac.

#### 3.4.7.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

On distingue 2 secteurs :

- La Cère en amont du lac de St-Etienne de Cantalès : absence d'ouvrages hydroélectriques ; très nombreux seuils ou chaussées (alimentation d'anciens moulins, irrigation) sur la Cère (69 seuils<sup>9</sup>) et ses affluents Authre (65 seuils) et Jordanne (50 seuils) ;
- La Cère en aval du lac de St-Etienne de Cantalès : succession de barrages hydroélectriques et de dérivations pour alimenter les usines de Laval de Cère 1 et 2.

L'impact lié à l'hydroélectricité concerne la Cère du lac de St-Etienne de Cantalès jusqu'à la Dordogne, soit environ 60 km de rivière. Le régime hydrologique est complètement artificialisé : fonctionnement par éclusées des barrages de Nèpe, Lamativie, Laval de Cère 1 et 2, Brugale, dérivations des eaux amont et sur les affluents, longs secteurs court-circuités alimenté par un débit réservé faible (1/40 du module). La longueur cumulée des tronçons court-circuités avoisine 105 km.

Le barrage de St-Etienne-de-Cantalès crée une grande retenue (560 ha) sur le cours moyen de la Cère qui modifie les peuplements biologiques. Ce lac eutrophisé est sujet à des proliférations de microalgues (fleurs d'eau).

Deux affluents sont aussi impactés dans leur partie aval : l'Escaumels sur environ 10 km (secteur en débit réservé) et le ruisseau de Candes sur environ 3 km.

Les principaux barrages (Brugale, St-Etienne-Cantalès, Nèpes, Candes) ont une hauteur importante et ne sont pas franchissables pour les poissons. Les poissons migrateurs (notamment le saumon) sont bloqués en aval du dernier barrage de la chaîne, le barrage de Brugale. Entre ce barrage et la Dordogne, la Cère, sur environ 15 km, est un lieu de reproduction du saumon atlantique et de la lamproie mais l'importance des éclusées compromet la reproduction naturelle. La capacité de production pour le saumon sur ce tronçon a été évalué à 791 unités de production<sup>10</sup> (UP) dont 308 UP pour le ruisseau d'Orgues, soit une production de 3874 éq.smolts (MIGADO, LARINIER, février 2002).

Les éclusées en aval du barrage de Brugale font varier le débit de 2 m<sup>3</sup>/s à 52 m<sup>3</sup>/s. Il n'y a pas eu d'étude fine pour définir localement un débit plancher moins pénalisant pour les poissons et des gradients de montée et descente par éclusée. Il semblerait que l'équipement actuel du barrage de Brugale ne permette pas un lissage fin des débits (source : rapport Cie des experts et sapiteurs, 2001).

La capacité de la retenue de Brugale est insuffisante pour démoduler les éclusées de la Cère amont.

---

<sup>9</sup> Sur tout le cours de la Cère ; source : atlas Cère, septembre 2000.

<sup>10</sup> Unité de production : superficie d'habitat favorable à la reproduction du saumon ; 1 UP = 100 m<sup>2</sup> d'habitat favorable ; on considère que chaque UP correspond à 5 à 10 smolts (source : travaux Cemagref/CSP).

En aval de Brugale sur la Cère, les 3 microcentrales ont un fort impact sur le peuplement piscicole et notamment la survie des saumons. Il s'agit de l'amont à l'aval, de St-Saury, La Grènerie et Port de Gagnac. Ces ouvrages sont équipés de passes à poissons pour la montaison, mais aussi de dispositifs de dévalaison. Cependant l'efficacité pour la dévalaison est très faible (espacement des grilles trop grand). Les poissons sont entraînés dans les turbines et la mortalité est importante. Elle a été estimée pour les smolts à 5 % pour St-Saury, 5 % pour Lagrènerie, 1 % pour Port de Gagnac (MIGADO, LARINIER, février 2002).

#### 3.4.7.2 *Autres pressions importantes*

Les pressions (au sens de la DCE) autres que l'hydroélectricité sont liées :

1- Aux rejets urbains et industriels : la Jordanne, dans le bassin amont, est polluée par les rejets de l'agglomération d'Aurillac (station d'épuration, centre hospitalier, industrie chimique à St-Simon). La qualité des eaux est mauvaise (pollution organiques, azotées, phosphorées et toxiques). Il en est de même pour une grande partie de la Cère (de la Jordanne à l'Escamels) à cause des principaux rejets suivants : fromagerie à St-Mamet, stations d'épuration de Vic/Cère, Arpajon/cère, Aurillac (source : état des lieux DCE).

La qualité écologique de la Cère est mauvaise sur un long linéaire en aval d'Aurillac. Dans sa partie moyenne et aval, elle est de qualité écologique moyenne. Seuls les affluents amont qui descendent des Monts du Cantal sont de bonne qualité.

Le lac de St-Etienne-de-Cantalès est de mauvaise qualité physico-chimique et en revanche de qualité biologique moyenne. Il est eutrophisé comme l'est le lac de Brugale.

2 - Aux pressions hydromorphologiques qui sont fortes sur tout le cours de la Cère, du fait de la succession des chaussées en amont et des ouvrages hydroélectriques en aval.

L'état des lieux DCE a qualifié (à titre provisoire) la Cère du barrage de St-Etienne-de-Cantalès à la Dordogne (soit environ 47 km) en masse d'eau fortement modifiée (MEFM). Les modifications morphologiques et hydrologiques induites par les barrages justifient cette qualification. Le cours de la Cère en amont du barrage de St-Etienne-de-Cantalès est classé dans la démarche DCE en risque de non atteinte du bon état (NABE).

#### 3.4.7.3 *Cours d'eau naturels, non impactés*

Quelques secteurs sont de bonne qualité et n'ont pas ou peu subi de pression anthropique :

- La Jordanne de sa source au confluent du Pouget (15 km)
- L'Orgues de sa source au confluent de la Cère (11 km).

#### 3.4.7.4 *Conclusion*

La partie amont de la Cère est caractérisée par une morphologie et un fonctionnement non naturels liés à la densité des seuils (un seuil tout les km en moyenne). La continuité biologique est perturbée. Les rejets de l'agglomération d'Aurillac polluent les rivières Cère et Jordanne. La qualité du lac de St-Etienne-de-

Cantalès, où sont pratiquées des activités de pêche, nautisme, baignade, est dégradée.

La Cère aval est très impactée par les ouvrages hydroélectriques. Les 15 km de rivière entre le barrage de Brugale et la Dordogne ont une importance réelle pour la reproduction des migrateurs (saumons, lamproie). L'importance des éclusées et l'effet cumulatif de 3 microcentrales pénalisent fortement les chances de reproduction et de survie.

### 3.4.8 Vézère amont

Situation : de la source jusqu'à la confluence avec la Corrèze, soit un linéaire de 126 km.

Principaux affluents : Soudaine, Forges, Loyre en rive droite ; Longeyroux, Brézou en rive gauche.

La Vézère est en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole de la source jusqu'en aval de l'affluent Forges, puis en 2<sup>ème</sup> catégorie jusqu'à la Dordogne. Les lacs de Monceaux, Bariousses et Peyrissac sont en 2<sup>ème</sup> catégorie. La Vézère a fait l'objet de 2 contrats de rivières (départements Corrèze et Dordogne) aujourd'hui achevés.

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur : Monceaux, Treignac, Peyrissac, Biard, Pouch et Saillant.

Les caractéristiques de ces aménagements (nom des cours d'eau concernés avec les éventuelles prises d'eau différentes, débit réservé, longueur du tronçon court-circuité) sont données dans la description détaillée du parc dans l'annexe n°1.

On note également à l'aval du barrage du Saillant la présence d'une petite centrale : Saint-Viance.

#### 3.4.8.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

La Vézère est sensible aux éclusées du barrage de Treignac. On manque de données sur l'incidence concrète des éclusées (linéaire impacté, incidences sur les populations en place). Les variations de niveau sont encore perceptibles en aval du Saillant. Une étude doit être prochainement lancée dans le cadre du contrat-cadre « éclusées ». Le linéaire court-circuité par les 2 barrages amont est d'environ 15 km.

Les barrages de haute taille (34 mètres de hauteur pour Montceaux et 22 m pour Treignac) créent de longs secteurs de plan d'eau (respectivement 4,2 et 3,5 km) ce qui a complètement modifié les peuplements aquatiques de ce cours d'eau rapide de montagne. La qualité actuelle de ces lacs est bonne, sans problème d'eutrophisation. Le lac de Viam est le siège d'une forte activité touristique.

Les 3 chutes aval (Biard, Pouch et Saillant) sont très proches et ont une gestion coordonnée. Elles fonctionnent au fil de l'eau et ont fait l'objet d'un renouvellement de concession récemment avec passage à un débit réservé égal à 1/10 du module (2 m<sup>3</sup>/s au lieu de 0,25 m<sup>3</sup>/s avant le renouvellement du titre).

Le barrage de Saillant (32 mètres de hauteur) constitue la limite amont de remontée potentielle des poissons migrateurs. Un secteur en tresse en aval immédiat du barrage (îlots du Saillants) est un site d'un grand intérêt écologique (ZNIEFF).

Le transport solide est perturbé par les barrages à l'échelle du bassin de la Vézère. Cela se traduit par le pavage du lit composé surtout par des blocs et rochers. Les fractions granulométriques grossières, nécessaires à la fraie des salmonidés (truite,

saumon) sont absentes sur de longs linéaires ce qui handicape la reproduction et l'équilibre des populations. De plus, l'envasement des retenues provoque des perturbations lors des vidanges décennales. La vidange du barrage du Saillant en 2003 s'est traduite par des dépôts sablo-vaseux importants en aval jusqu'à la Corrèze.

Pour favoriser le transport solide, des opérations de chasse hivernales (ouverture du barrage) en période de fort débit sont menées à titre expérimental sur la Vézère au Saillant. Les conditions propices au déclenchement de ces chasses ont été rarement réunies.

#### 3.4.8.2 *Autres pressions importantes*

La Vézère est de qualité écologique correcte (bonne à moyenne suivant les tronçons).

Les affluents sont le plus souvent de bonne qualité, hormis le Roseix, sous-affluent (via la Loyre) de la Vézère en rive droite : mauvaise qualité des eaux (forte pollution organique, azotée, phosphorée, toxiques) et mauvaise qualité écologique. Les principales perturbations sont liées aux rejets de stations d'épuration (Uzerche), et d'industrie agro-alimentaires (fromagerie à Vars).

Les pressions hydromorphologiques sont fortes sur presque tout ce linéaire de cette partie de la Vézère (sauf la partie de la source au barrage de Viam). Les pressions à la fois morphologiques et hydrologiques sont liées aux ouvrages hydroélectriques et ont des impacts forts sur le cours d'eau.

L'état des lieux DCE a qualifié (à titre provisoire) en MEFM :

- la Vézère du lac de Viam au confluent de la Soudaine (environ 30 km),
- la Vézère du confluent du Brézou au confluent de la Corrèze (31 km).

#### 3.4.8.3 *Cours d'eau naturels, non impactés*

La Soudaine de sa source au confluent de la Vézère (3,8 km) est de bonne qualité et n'a pas ou peu subi de pression anthropique.

#### 3.4.9 *Vézère aval*

Situation : de la confluence avec la Corrèze à la confluence avec la Dordogne, soit un linéaire de 85 km.

Principaux affluents : Loyre, Elle, Douime, Laurence, Vimont, Thonac, Moustier, Manaurie en rive droite ; Couze, Coly, Beune en rive gauche.

La Vézère est en 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole.

Aménagements hydroélectriques (usines) présents dans ce secteur : aucun. On note seulement la présence de trois petites centrales : les Escures, Losse et Aubas.

##### 3.4.9.1 *Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques*

La Vézère ne comporte aucun barrage important sur ce linéaire. La dernière microcentrale est distante d'environ 47 km de la confluence Vézère-Dordogne.

A noter aussi la présence de 2 seuils : la digue de la Mouthe à la confluence Vézère-Corrèze et la digue de Larche un peu en aval (confluence Couze).

La Vézère dans ce tronçon aval est encore sous l'influence (mais de façon très atténuée) du mode de fonctionnement par éclusées de certains barrages amont.

Le barrage du Saillant constitue la limite amont recolonisable par le saumon. La Vézère n'offre qu'une capacité de production limitée pour le saumon ; c'est une rivière lente et profonde avec des dépôts de sédiments fins. La capacité de production<sup>11</sup> en juvéniles de saumon a été évaluée à 1 374 unités de production de l'aval du barrage du Saillant jusqu'à la confluence avec la Dordogne, ce qui permettrait une production de l'ordre de 6 730 équivalents-smolts (PALLO et LARINIER, 2002). Les secteurs les plus intéressants sont situés en aval immédiat du barrage du Saillant (au niveau des îlots du Saillant) et en amont de la confluence avec la Corrèze (globalement du barrage du Saillant au seuil de Losse). Le linéaire entre l'aval de la microcentrale d'Aubas et la Dordogne est plus favorable au grossissement des juvéniles.

Les 3 microcentrales dans ce linéaire sont équipées de passe à poisson mais pas de dispositif pour la dévalaison. La mortalité totale théorique lors de la dévalaison des smolts est de l'ordre de 10 %, la microcentrale d'Aubas étant la plus pénalisante (mortalité moyenne de 5,5 %).

#### 3.4.9.2 Autres pressions importantes

La Vézère entre la confluence avec la Corrèze et l'Elle (21,3 km) est de mauvaise qualité en raison des rejets domestiques et industriels de Tulle (via la Corrèze) et de Brive (dont hydrocarbures, métaux toxiques et autres micropolluants). Ce tronçon de Vézère est classé en MEFM. Le cours d'eau est encaissé en aval de Brive avec des affluents « perchés ».

Parmi les affluents, la Laurence, la Douime et la Beune sont qualifiés en risque de non atteinte du bon état (RNABE).

#### 3.4.9.3 Conclusion

La partie amont de la Vézère est équipée de 6 gros barrages qui artificialisent le régime hydrologique (éclusées) et modifient les habitats de ce cours d'eau salmonicole. Le dernier grand barrage aval est celui du Saillant, situé à environ 90 km de la Dordogne. Il constitue la limite amont de remontée potentielle des poissons migrateurs. La partie aval de la Vézère ne comporte que 3 microcentrales et présente un fonctionnement naturel qu'il convient de préserver.

#### 3.4.10 Corrèze

La Corrèze, longue de 113 km, rejoint la Vézère en aval de Brive. Ces principaux affluents sont : Vimbelle, Montane, Maumont, Roanne, Ste Bonnette, Céronne. La Corrèze est classée en 1<sup>ère</sup> catégorie jusqu'à l'aval de Tulle ; ses affluents sont aussi en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole.

---

<sup>11</sup> basée sur la surface d'habitats favorables à la fraie soit la somme des surfaces de radiers et rapides.

### 3.4.10.1 Impacts liés aux ouvrages hydroélectriques

A l'exception du barrage de Bar, la Corrèze ne comporte aucun barrage important mais de nombreuses micro-centrales (plus de 30). Dans la partie aval, entre la ville de Tulle et la Vézère, on compte 10 seuils dont 3 équipés de microcentrales en fonctionnement ; ces 3 ouvrages hydroélectriques sont équipés de passes à poissons.

En l'absence d'ouvrage hydroélectrique structurant, l'impact de l'hydroélectricité sur la rivière Corrèze est du à la succession de microcentrales qui, avec les seuils, ont des effets cumulatifs : cloisonnement de la rivière, ralentissement des écoulements, frein vis à vis du transport solide.

La concession de Bar constitue la limite amont de remontée possible des grands migrateurs. Elle possède une passe à poissons mais la présence d'obstacles naturels infranchissables à l'amont constitue un point d'arrêt.

La Corrèze présente des habitats favorables à la reproduction du saumon. La surface de production<sup>12</sup> en juvéniles de saumon (de l'amont de la ville de Corrèze à la Vézère) a été évaluée à 5 790 unités de production, ce qui permettrait d'accueillir 500 à 600 géniteurs et aboutirait à une production théorique de l'ordre de 28 378 équivalents-smolts (cité par PALLO et LARINIER, 2002). Ces évaluations n'intègrent pas les potentialités des affluents comme la Vimbelle, la Rouanne, la Ste-Bonnette, la Montade, qui offrent pourtant un fort potentiel de reproduction.

**La Corrèze possède donc une bonne capacité de production de saumon. Elle bénéficie de conditions favorables (granulométrie adéquate, hauteur d'eau, vitesse) et d'un régime hydrologique naturel.** De nombreux saumons sont comptés en aval de Tulle.

Les 3 microcentrales dans ce linéaire sont équipées de passe à poisson mais pas de dispositif pour la dévalaison. La mortalité totale théorique lors de la dévalaison<sup>13</sup> pour l'axe Corrèze est évaluée à 15 % en moyenne. La microcentrale du Mulatet est, de beaucoup, celle qui engendre le plus de mortalité, de l'ordre de 12 % (cité par PALLO et LARINIER, 2002). Ces mortalités se cumulent avec les aménagements aval, en particulier les ouvrages des Escurres et d'Aubas sur la Vézère en aval et les 3 barrages près de Bergerac.

### 3.4.10.2 Autres pressions importantes

La Corrèze traverse 2 agglomérations importantes : Tulle puis Brive-la-Gaillarde, à la confluence Corrèze-Vézère. La station d'épuration de Tulle est récente et a conduit à une amélioration de l'état de la rivière qui est toutefois impactée par des rejets (industries mécaniques, hôpital, ...). Brive construit sa nouvelle station d'épuration avec rejet futur dans la Vézère. La qualité de la Corrèze est encore mauvaise en aval de Brive par suite de plusieurs rejets (station d'épuration actuelle, conserverie, abattoir, industrie mécanique). La pollution est à la fois organique et toxique.

<sup>12</sup> Basée sur la somme des surfaces de radiers, rapides et eau courante sur fond de galets et de blocs, sans précision sur les faciès (profondeur, vitesse) ; réalisée en 1992 par Association Connaissance de la Vie Fluviale.

<sup>13</sup> Les migrations de dévalaison des smolts ont lieu au printemps, de fin mars à fin mai.

La partie terminale de la Corrèze en amont de la confluence avec la Vézère sur 8,5 km est en MEFM (du fait des endiguements urbains et pas de l'hydroélectricité).

Les affluents de la Corrèze sont nombreux et de bonne qualité. Ils constituent donc des milieux à préserver.

#### 3.4.10.3 Conclusion

**La Corrèze, très faiblement équipée, présente un fort enjeu écologique notamment pour la reproduction du saumon. Elle bénéficie de conditions favorables (granulométrie adéquate, hauteur d'eau, vitesse) et d'un régime hydrologique naturel.**

#### 3.4.11 Conclusion

La Dordogne amont et ses affluents sont densément équipés (chaîne de grands barrages). Les impacts sont forts, cumulatifs et la morphologie des rivières a été en grande partie modifiée définitivement. Les équipements amont ont des répercussions sur le cours moyen et aval de la Dordogne où les ouvrages sont peu nombreux. Les principaux enjeux écologiques concernent :

- L'attractivité de la Dordogne pour les grands migrateurs : qui doivent accéder aux frayères (remontée possible mais difficile jusqu'au barrage du Sablier) et qui doivent supporter les effets des éclusées.
- La préservation des bras secondaires et zones humides de la Dordogne, les couasnes, entre la Bave et la Couze. L'alimentation en eau de ces annexes hydrauliques et l'impact des variations rapides liées aux éclusées sont déterminantes ;
- le déficit granulométrique du lit : substrat peu diversifié, manque de granulats grossiers.

La Maronne et la Cère, affluents lourdement équipés dans leur cours aval, voient leur fonctionnement complètement modifié. Les enjeux écologiques sont forts ; ils concernent :

- dans les tronçons terminaux entre le dernier barrage et la Dordogne :
  - o la reproduction du saumon ; le court tronçon de 10 km de Maronne en aval du barrage de Hautefage est un lieu privilégié très utilisé (forte densité de reproduction),
  - o le blocage du transport solide.
- dans les parties amont :
  - o l'équilibre des peuplements biologiques dans les tronçons court-circuités et dans les tronçons soumis à éclusées ;
  - o la circulation des poissons notamment sur les rivières classées pour la truite fario.

La Vézère, dans sa partie amont, est équipée de 2 ensembles d'ouvrages hydroélectriques structurants. En revanche, son cours aval sur environ 85 km est très faiblement équipé (quelques microcentrales). Le principal enjeu écologique concerne la libre circulation des poissons et surtout du saumon pour qu'il puisse rejoindre les lieux de fraie en amont sur la Vézère (point de blocage au barrage du

Saillant) et sur la Corrèze et ses affluents qui possèdent un fort potentiel de colonisation (saumon).

## 4 PHASE 2 : LES COMPOSANTES DES SCENARIOS GAGNANTS-GAGNANTS DU POINT DE VUE DE L'EAU

Compte tenu de la mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau et des résultats connus collectés au cours de la phase 1 concernant les principaux enjeux environnementaux et les impacts écologiques connus liés aux ouvrages hydroélectriques, on met en évidence les principaux problèmes (en désignant par exemple les ouvrages les plus pénalisants pour tel ou tel cours d'eau) de façon à orienter ensuite les choix d'évolution possible.

Les mesures décrites ci-dessous sont de nature à apporter un gain environnemental significatif soit à l'échelle de l'ensemble du bassin de la Dordogne soit à une échelle plus locale. Ces mesures pourront constituer des composantes de scénarios gagnant-gagnants.

### 4.1 Mesures pour un gain environnemental fort à l'échelle de l'ensemble du bassin de la Dordogne

#### 4.1.1 Gestion des débits d'éclusées à l'aval des rivières Dordogne, Cère, Maronne

Les secteurs de rivière particulièrement sensibles aux éclusées sont les suivants :

- la Dordogne, de l'aval du barrage du Sablier jusqu'à la Cère (environ 60 km de cours d'eau)
- les bras secondaires et zones humides liées à la Dordogne, entre le Bave et la Couze (secteur des couasnes sur environ 120 km de cours d'eau)
- la partie aval de la Maronne entre le barrage de Hautefage et la Dordogne (10 km de rivière)
- la partie aval de la Cère (15 km) entre le barrage de Brugale et la Dordogne (15 km de rivière)
- la Vézère en aval des barrages de Treignac (linéaire impacté à préciser).

Une gestion des éclusées moins pénalisante pour le milieu passe par : le relèvement du débit de base, une modulation des gradients de montée et de descente des éclusées, une gestion modulable suivant les périodes de l'année.

**Les mesures liées à une modification de la gestion des éclusées ont été envisagées sous les deux angles suivants :**

- **la réalisation d'investissements susceptibles de réduire les phénomènes des éclusées,**
- **la modification des modes de gestion de certains ouvrages.**

Dans le premier cas, des pistes de réflexion pour différents aménagements ont été avancées à la fin de l'étude. Ces pistes sont présentées ci-dessous.

La démodulation de la Maronne à l'aval du barrage de Hautefage pourrait être mise en œuvre en dérivant les débits vers la retenue d'Argentat de façon à utiliser la capacité de cette dernière. Cette solution ne peut être envisagée que si dans le même temps :

- le débit réservé à l'aval du barrage d'Hautefage est relevé de façon à garantir un bon état écologique du tronçon court-circuité d'une longueur de 10 km environ correspondant au secteur aval de la Maronne avec un fort enjeu écologique,
- la rivière Dordogne est essentiellement démodulée par la retenue de Chastang (alors que cette démodulation est actuellement partiellement assurée par la retenue d'Argentat).

L'aménagement nécessaire pour la mise en œuvre d'une telle gestion comprendrait la construction d'une galerie de grand diamètre et d'une longueur importante (environ 6 km). Par ailleurs, il modifierait de façon significative les productions énergétiques des différents ouvrages concernés (relèvement des débits réservés au droit du barrage de Hautefage, pertes de charges due à l'acheminement des débits jusqu'à la retenue d'Argentat, modification de l'exploitation des retenues de Chastang et d'Argentat, etc.). Cette proposition représente une variante par rapport à la solution d'utiliser directement la retenue de Hautefage pour démoduler la rivière Maronne (voir ci-dessous). Sa faisabilité technico-économique et son intérêt doivent être étudiés eu égard à l'ensemble des points impactés précités.

La démodulation de la Cère à l'aval des usines Laval de Cère 1 et 2 pourrait être mise en œuvre en surélevant le barrage de Brugale. Si le principe de relever la cote de la retenue actuelle semble a priori compatible avec les niveaux de restitution des usines existantes (les niveaux de restitution de ces usines sont 5,8 m au-dessus de la cote de retenue actuelle), la hauteur de la surélévation doit être déterminée en fonction de la capacité de démodulation recherchée et de la connaissance de la loi hauteur-volume de la cuvette à l'amont du barrage. En fonction de cette valeur, il conviendra a minima de vérifier :

- la compatibilité de cette surélévation du niveau du plan d'eau avec la présence d'autres contraintes et usages présents au niveau des berges de la retenue actuelle (accès, habitations, etc.),
- la faisabilité technique de surélever le barrage de Brugale, dont le type à voûtes multiples est a priori peu favorable à une éventuelle surélévation.

**Ces possibilités d'aménagement ne semblent pas avoir fait à ce jour l'objet d'études même préliminaires et dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible de les étudier de façon détaillée pour confirmer leur faisabilité. De même, ces propositions n'ont pas pu être discutées et débattues avec l'ensemble des parties représentées au sein du Comité de Pilotage. Dans ces conditions, elles n'ont pas été intégrées dans la suite de l'étude. Elles n'en constituent pas moins des opportunités dont la faisabilité et l'intérêt doivent être étudiés à court terme.**

L'étude s'est concentrée sur des propositions de modification des modes de gestion des ouvrages à l'aval des chaînes hydroélectriques. Ces modifications imposent de restituer des volumes d'eau à des périodes qui peuvent ne pas correspondre à une optimisation de la production énergétique.

- Sur la Dordogne, le maintien d'un débit plancher variable suivant les saisons à l'aval d'Argentat a des conséquences sur la gestion de la retenue d'Argentat et dans une moindre mesure de la retenue de Chastang (suivant les valeurs des

débats planchers et l'hydraulicité de l'année, la retenue d'Argentat peut avoir une capacité insuffisante de démodulation),

- Sur la Maronne, le maintien d'un débit plancher variable suivant les saisons à l'aval d'Hauteffage a des conséquences sur la seule gestion de la retenue de Hauteffage,
- Sur la Cère, le maintien d'un débit plancher variable suivant les saisons à l'aval de Brugale a des conséquences sur la gestion des retenues de Saint-Etienne Cantalès, Laval Cère 2 et Brugale (les ouvrages à l'aval de Saint-Etienne de Cantalès n'ont aucune capacité de démodulation).

En première approximation, on a pris en compte les valeurs de débits planchers proposées par EPIDOR et MIGADO au cours de l'étude pour les différents cours d'eau et saisons. Ces valeurs sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

**A noter que les valeurs de débit et les périodes indiquées sont des estimations susceptibles d'être affinées au regard notamment des études et des suivis en cours.**

Les volumes d'eau impactés par les modifications de gestion des débits sont calculés en considérant les différences entre les valeurs recommandées ci-avant et les valeurs réglementaires imposées par les cahiers des charges des concessions (hors accord défi éclusées). Ces volumes d'eau sont ensuite « valorisés » énergiquement. Les productibles calculés correspondent donc ainsi aux quantités maximales d'énergie qui sont effectivement produites mais qui ne peuvent être optimisées d'un point de vue énergétique (capacité à répondre aux variations de la consommation électrique française, capacité à répondre à une défaillance d'un outil de production, capacité à relancer le réseau électrique en cas d'effondrement). Il s'agit bien de quantité maximale puisque :

- une partie des volumes impactés sont aussi transférés à des périodes optimales d'un point de vue énergétique,
- les valorisations énergétiques sont estimées à partir des volumes en considérant la hauteur de chute brute nominale.

Période	Dordogne au Sablier (Module à Argentat : 107 m <sup>3</sup> /s)	Maronne à Hautefage (Module à Basteyroux : 20 m <sup>3</sup> /s)	Cère à Brugales (Module à Biars : 28 m <sup>3</sup> /s)
<p>Période hivernale (mi-novembre à fin mars)</p> <p>Repro et incub salmonidés</p> <p>Repro brochet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 30 m<sup>3</sup>/s (28% du module)</li> </ul> <p>Déjà mis en œuvre dans défi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 4,5 m<sup>3</sup>/s répartis entre barrage et usine, soit 5 m<sup>3</sup>/s environ à Basteyroux (25% du module)</li> </ul> <p>Déjà mis en œuvre dans défi avec la marche à vide d'un groupe à l'usine de Hautefage, plus les apports des affluents</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 7 m<sup>3</sup>/s (25% du module)</li> </ul> <p>Mise en œuvre partielle prévue dans défi (3,75 m<sup>3</sup>/s)</p>
<p>Période printanière (début avril à mi-juin)</p> <p>Emergence salmonidés, Repro et émergence toutes espèces moyenne Dordogne</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 50 m<sup>3</sup>/s (47% du module)</li> <li>Q<sub>max</sub> = 200 m<sup>3</sup>/s (177% du module)</li> <li>Gradient &lt; 20 m<sup>3</sup>/s/h sur toute la plage de débit</li> </ul> <p>Essentiel non mis en place jusqu'à maintenant. Seul gradient de débit de 30 m<sup>3</sup>/s/h testé dans le cadre du défi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 10 m<sup>3</sup>/s répartis entre barrage et usine (50% du module)</li> <li>Gradient de baisse &lt; 5 m<sup>3</sup>/s/h quand débits &lt; 20-22 m<sup>3</sup>/s.</li> </ul> <p>Mesures non mises en place jusqu'à maintenant</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 7 m<sup>3</sup>/s (25% du module) (valeur probablement insuffisante, à préciser)</li> <li>Gradient de baisse &lt; 7 m<sup>3</sup>/s/h</li> </ul> <p>Mesures non mises en place jusqu'à maintenant</p>
<p>Période estivale (mi-juin à mi-novembre)</p> <p>Croissance des juvéniles</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 10 m<sup>3</sup>/s (9% du module)</li> </ul> <p>Déjà mis en œuvre dans dispositif réglementaire actuel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 2 m<sup>3</sup>/s (10% du module) au barrage</li> </ul> <p>En partie mis en œuvre dans défi : 1 m<sup>3</sup>/s à l'usine depuis 2005 pour garantir alimentation pérenne de bras secondaires aménagés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q<sub>min</sub> = 2,8 m<sup>3</sup>/s (10% du module).</li> </ul> <p>En partie mis en œuvre de façon volontaire par EDF (2 m<sup>3</sup>/s)</p>

Tableau 7 : Calendrier des préconisations concernant les débits de la Dordogne, de la Maronne et de la Cère en vue de limiter l'impact des éclusées hydroélectriques sur la faune piscicole

	<b>Argentat</b>	<b>Chastang</b>	<b>Hautefage</b>	<b>Total</b>
Cours d'eau	Dordogne	Dordogne	Maronne	
Capacité utile [Mm <sup>3</sup> ]	5,6	100,0	12,6	
Hauteur à la RN [m]	15,8	73,7	64,5	
Débit nécessaire pour une puissance de 1 MW à la RN [m <sup>3</sup> /s]	7,91	1,70	1,94	
Volume nécessaire pour la production d'1 MWh à la RN [m <sup>3</sup> ]	28 480	6 100	6 980	
Volume maximal d'eau impacté par la gestion des débits [Mm <sup>3</sup> ]	500	30	130	
Productible maximal déplacé [GWh]	17,5	4,9	18,6	<b>44,3</b>

Tableau 8 : Production maximale impactée pour le maintien de débits planchers recommandés sur les rivières Dordogne et Maronne

En valorisant la perte économique due à une moindre valorisation du GWh déplacé à 25 €/MWh, le coût d'une telle mesure est ainsi évaluée à environ 1 100 k€/an.

	<b>Saint-Etienne de Cantalès</b>	<b>Laval de Cère 2</b>	<b>Brugale</b>	<b>Total</b>
Cours d'eau	Cère	Cère	Cère	
Capacité utile [Mm <sup>3</sup> ]	100,6	1,1	0,6	
Hauteur à la RN [m]	66	276,5	11,5	
Débit nécessaire pour une puissance de 1 MW à la RN [m <sup>3</sup> /s]	1,89	0,45	10,87	
Volume nécessaire pour la production d'1 MWh à la RN [m <sup>3</sup> ]	6 820	1 630	39 130	
Volume maximal d'eau impacté par la gestion des débits [Mm <sup>3</sup> ]	150	150	150	
Productible maximal déplacé [GWh]	22,0	92,0	3,8	<b>117,8</b>

Tableau 9 : Production maximale impactée pour le maintien de débits planchers recommandés sur la rivière Cère

En valorisant la perte économique due à une moindre valorisation du GWh déplacé à 25 €/MWh, le coût d'une telle mesure est ainsi évaluée à environ 2 950 k€/an.

Au cours de l'étude, des estimations des volumes d'eau impactés par des modifications de gestion des débits ont également été calculées par d'autres acteurs (EPIDOR, GHAPE, EDF). Ces estimations conduisent à des fourchettes de valeurs très larges (dans un rapport de 1 à 4), mais il apparaît que les valeurs mentionnées ci-dessous sont voisines des valeurs médianes de ces fourchettes. Dans tous les cas, les conditions de mise en œuvre de telles mesures et leurs impacts économiques devront être précisés par des études spécifiques détaillées.

#### 4.1.2 Débit d'appel pour les migrateurs en période de montaison

La montaison des adultes de saumon et d'alose pour la reproduction a lieu au printemps, d'avril à juillet. Des débits soutenus en aval incitent les poissons à remonter leur rivière d'origine (homing).

Il est proposé de maintenir un débit moyen de l'ordre de 250 m<sup>3</sup>/s à l'aval de Tuilières pendant 7 jours consécutifs entre mi-juin et fin-juin.

Compte tenu des apports entre les ouvrages d'Argentat et de Mauzac, le maintien d'un débit de 250 m<sup>3</sup>/s à l'aval de Tuilières pendant 7 jours consécutifs entre mi-juin et fin juin impose de relâcher un débit de 65 m<sup>3</sup>/s environ pendant cette même période au niveau de la retenue du Chastang. Ce débit correspond à un volume de 40 Mm<sup>3</sup> et donc à productible maximal déplacé supplémentaire de 7 GWh selon le détail ci-dessous.

	Argentat	Chastang	Total
Cours d'eau	Dordogne	Dordogne	
Capacité utile [Mm <sup>3</sup> ]	5,6	100,0	
Hauteur à la RN [m]	15,8	73,7	
Débit nécessaire pour une puissance de 1 MW à la RN [m <sup>3</sup> /s]	7,91	1,70	
Volume nécessaire pour la production d'1 MWh à la RN [m <sup>3</sup> ]	28 480	6 100	
Volume maximal d'eau impacté par la gestion des débits [Mm <sup>3</sup> ]	40	40	
Productible maximal déplacé [GWh]	1,4	6,6	<b>7,0</b>

Tableau 10 : Production maximale impactée par la mise en place d'un débit d'appel pour les migrateurs sur la rivière Dordogne

En valorisant la perte économique due à une moindre valorisation du GWh déplacé à 25 €/MWh, le coût d'une telle mesure est ainsi évaluée à environ 175 k€/an.

#### 4.1.3 Amélioration du franchissement des 3 barrages de la région de Bergerac

Les barrages de Bergerac, Tuilières et Mauzac constituent des obstacles difficiles à franchir dès la partie basse de la Dordogne. Ces 3 ouvrages sont équipés de dispositif de franchissement pour la montaison mais des modifications dans leur

structure et leur gestion sont nécessaires pour augmenter leur efficacité. Ils n'ont pas de dispositifs de dévalaison.

Les améliorations à apporter sur les barrages de Bergerac, Tuilières et Mauzac concernent la montaison et la dévalaison. On a vu en phase 1 que l'accent doit être mis sur :

- La montaison au barrage de Bergerac : amélioration de la passe actuelle pour augmenter son attractivité et/ou mise en place d'une seconde passe ; création d'une passe à anguilles ;
- La dévalaison au barrage de Tuilières : dispositif à créer (obligation dans le cadre du renouvellement du titre) ;
- La montaison et la dévalaison à Mauzac : gestion du dispositif de montaison à améliorer (mode de fonctionnement des turbines) ; mise en place d'un système de dévalaison.

L'objectif est d'atteindre des ratios de franchissement proches des maximum actuels avec les techniques actuelles en terme de passes à poissons (70% pour l'alose et la lamproie, 90% pour le saumon).

La définition précise et le chiffrage de ces mesures devront faire l'objet d'études spécifiques.

A titre indicatif, les études en cours pour la mise en place d'un dispositif de dévalaison pour l'anguille et le smolt sur l'aménagement de Tuilières envisagent différentes solutions comme :

- l'installation d'un dispositif muni de grilles fines espacées de 20 mm, associées à plusieurs exutoires de surface et de fond,
- l'installation d'un masque de surface pour saumons, associé à plusieurs exutoires de surface,
- des arrêts de turbinage total pendant les périodes de dévalaison,
- des arrêts de turbinage conditionnés par les passages des poissons.

Dans tous les cas, les solutions engendrent des pertes d'exploitation, et le cas échéant, des investissements initiaux pour des travaux. Les coûts totaux correspondants sur la durée de la concession (40 ans dans le cadre du renouvellement) sont évalués entre 12,2 et 24,4 M€ selon les solutions.

#### 4.1.4 Préservation des rivières naturelles et révision des classements

De nombreux affluents et sous-affluents de la Dordogne, surtout en tête de bassin, ont gardé un fonctionnement naturel et constituent des écosystèmes riches, abritant souvent des habitats et des espèces patrimoniales (écrevisses à pattes blanches, moule perlière, ...). Leur recensement est bien avancé au travers des démarches « état des lieux DCE », « Natura 2000 » et « inventaire des cours d'eau patrimoniaux ».

Ces milieux non ou faiblement anthropisés sont à préserver. La création de nouveaux ouvrages hydroélectriques sur ces cours d'eau ne peut être justifiée que s'ils représentent un très fort intérêt énergétique et que leurs impacts environnementaux sont minimaux et peuvent faire l'objet de mesures compensatoires adaptées.

Des cours d'eau, tels que la Corrèze et la Bave, ont un fort potentiel pour le saumon qui doit être conservé. En effet, ces 2 cours d'eau représentent près de 40 % de la

capacité potentielle de production salmonicole du bassin Dordogne (soit pratiquement l'équivalent de la rivière Dordogne qui assure 44 %). Toute nouvelle installation hydroélectrique serait préjudiciable.

La préservation des cours d'eau patrimoniaux non impactés en interdisant de nouveaux aménagements qui artificialisent et dégradent les écosystèmes, relève d'une démarche réglementaire ou politique. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 prévoit explicitement la possibilité de réviser le cas échéant les classements des rivières classées « à migrateurs » et des rivières réservées sur la base de nouveaux critères environnementaux. Ce travail est programmé dans les mois à venir pour les cours d'eau de la zone de l'étude. Il convient néanmoins de préciser que pour le bassin de la Dordogne, cette révision pourra être considérée :

- soit comme une composante gagnante du point de vue de l'eau lorsque ces nouveaux classements conduisent à interdire des nouveaux aménagements ou à rendre obligatoire des aménagements piscicoles,
- soit comme une composante gagnante du point de vue énergétique lorsque ces nouveaux classements conduisent à rendre possible des nouveaux aménagements sur des tronçons classés aujourd'hui « réservés » (voir partie 5).

## 4.2 Mesures complémentaires pour un gain environnemental fort mais localisé

Les mesures qui suivent sont bénéfiques pour les secteurs de cours d'eau où elles s'appliquent mais leur portée est plus locale que globale. Elles pourront être reprises dans les scénarios proposés car il est souhaitable qu'elles voient le jour.

### 4.2.1 Augmentation des valeurs des débits réservés

La plupart des ouvrages hydroélectriques délivre, dans les tronçons de rivière court-circuités, un débit réservé faible, égal au 1/40 du module.

La récente Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 prévoit des orientations nouvelles concernant les débits réservés :

- a priori, débit est au moins égal au 1/10 du module, excepté pour les ouvrages situés sur des cours d'eau dont le module est supérieur à 80 m<sup>3</sup>/s et ceux fonctionnant en pointe (fixés par décret) pour lesquels le débit réservé pourra être égal au 1/20 du module,
- possibilité de modulation du débit réservé à l'année (« régime » réservé) en respectant en moyenne le débit minimal,

La loi impose la mise en œuvre de ces nouvelles règles pour tous les ouvrages dès leur renouvellement du titre, et au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Un gain environnemental serait de fixer, dès maintenant, un débit réservé compatible avec un meilleur équilibre des peuplements aquatiques. Une démarche de type EVHA<sup>14</sup> permettra d'évaluer cette valeur sur chacun des sites. La priorité pourrait être mise sur les cours d'eau d'un grand intérêt écologique (patrimoniaux) et sur les longs

---

<sup>14</sup> EVHA : Evaluation de l'habitat physique des poissons en rivière

tronçons court-circuités dans les rivières salmonicoles. On peut citer : les affluents de la Dordogne amont (Tarantaine, Triouzoune, Luzège, Doustre) ; la Maronne en aval du barrage du Gour Noir, sur l'affluent en aval du barrage d'El Combel ; la Cère en aval des barrages de Nèpes et de Montvert ; et sur l'affluent Escalmels en aval du barrage du même nom.

A l'inverse, pour un certain nombre d'ouvrages, en particulier les grands ouvrages de la chaîne Dordogne, il n'y a pas de véritable intérêt à maintenir un débit réservé entre deux retenues successives. La possibilité de conserver le débit réservé actuel au 1/40 du module pourrait être étudiée.

Enfin, il est possible de s'interroger également sur la notion de débits réservés pour des ouvrages comme le Saillant, où l'usine est à proximité immédiate à l'aval du barrage et où le débit réservé conduit à perdre près de 10 % du turbinable pour un gain environnemental limité à quelques centaines de mètres de cours, sans intérêt piscicole majeur.

De façon à mieux apprécier les enjeux quantitatifs relatifs à la détermination des futurs débits réservés, quelques simulations ont été réalisées dans le cadre de l'étude pour différentes hypothèses. Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-dessous. Ils montrent que, suivant les cas, les futurs débits réservés peuvent contribuer :

- à des gains environnementaux par rapport à la situation actuelle, lorsque leur augmentation pour assurer un meilleur équilibre des peuplements aquatiques, est mise en œuvre avant l'échéance légale (au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2014),
- à des opportunités énergétiques significatives par rapport à la situation de référence tendancielle, lorsque leur augmentation n'est pas justifiée environnementalement et n'est pas mise en œuvre (y compris après l'échéance légale du 1<sup>er</sup> janvier 2014).

Hypothèses	Perte énergétique [GWh/an] <sup>15</sup>	Pourcentage par rapport à la production actuelle
Tous les ouvrages passent à un débit réservé égal au 1/10 du module	241,7	7,3 %
Tous les ouvrages passent à un débit réservé égal au 1/10 du module à l'exception des ouvrages intermédiaires de la chaîne de la Dordogne <sup>16</sup>	141,3	4,3 %
Tous les ouvrages passent à un débit réservé égal au 1/10 du module à l'exception des ouvrages intermédiaires des chaînes de la Dordogne, de la Maronne et de la Cère <sup>17</sup>	55,6	1,7 %

Tableau 11 : Résultats des simulations pour différentes hypothèses de valeurs des débits réservés

#### 4.2.2 Aménagements de certaines microcentrales

Il s'agit, au-delà des obligations réglementaires (passes à poissons, débit réservé,...), de réaliser des aménagements et/ou de modifier le mode de fonctionnement de certaines microcentrales afin d'atténuer les impacts négatifs constatés.

Les sites prioritaires sont à définir<sup>18</sup>. On a cité dans la phase 1 quelques exemples d'améliorations nécessaires (dispositifs efficaces de dévalaison sur 3 microcentrales de la Vézère aval et sur 3 microcentrales de la Cère aval, digue au niveau de l'usine de HautePAGE,...). L'utilisation de techniques de turbinage plus respectueuses de la vie piscicole pourrait aussi y être favorisée.

A l'extrême, on peut aussi envisager la destruction d'ouvrages abandonnés ou très impactants pour le milieu (étude de faisabilité au cas par cas).

#### 4.2.3 Travaux de restauration hydrauliques et hydromorphologiques

Des travaux localisés pour améliorer le fonctionnement des milieux peuvent apporter un gain environnemental non négligeable :

<sup>15</sup> Il s'agit d'une estimation haute des pertes énergétiques puisque les calculs sont réalisés en « valorisant » énergétiquement les débits actuels correspondant au futur débit réservé sous la hauteur de chute maximale et en considérant que les débits naturels sont toujours supérieurs aux débits réservés et qu'aucun investissement n'est réalisé pour permettre le turbinage du débit réservé

<sup>16</sup> Marèges, Saint-Pierre Marèges, l'Aigle et Chastang

<sup>17</sup> Sur la Dordogne : Marèges, Saint-Pierre Marèges, l'Aigle et Chastang ; sur la Maronne : Enchanet, Saint Geniez-O-Merle ; sur la Cère : Saint-Etienne-Cantalès, Lamativie, Laval-de-Cère 1 et 2

<sup>18</sup> Cette évaluation ne rentre pas dans le cadre de la présente étude globale.

- Travaux de remise en eau d'annexes hydrauliques ou amélioration des connexions hydrauliques avec le lit principal ; notamment dans le secteur de couasnes sur la moyenne Dordogne.
- Apports de matériaux dans le lit, dans des zones de frayères où le déficit en graviers grossiers pénalise la reproduction des saumons. Ce type d'opération est déjà réalisé à titre expérimental, dans la Dordogne en aval du barrage du Sablier. La Cère aval pourrait être concernée (entre autres).
- Actions de restauration de tronçons de rivières dégradés par des aménagements pour un retour vers un fonctionnement naturel : effacement de seuils, travaux de renaturation du lit ou des berges, gestion des débits,...

A titre indicatif, des travaux dans les lits de rivière ont été programmés sur quelques secteurs dans le cadre du défi éclusée sur la période 2004-2006 pour la création ou l'aménagement de frayères, l'aménagement de chenaux et/ou de bras secondaires dans le lit. Les coûts totaux des travaux, y compris des études, ont été évalués à 250 k€ environ.

#### 4.2.4 Actions pour améliorer la gestion du transport solide

Des actions localisées pour améliorer le fonctionnement des milieux peuvent apporter un gain environnemental non négligeable :

- Gestion par transparence des ouvrages en périodes hivernales pour favoriser le transfert des matériaux en aval des barrages. De telles gestions sont pratiquées à titre expérimental sur la Vézère et la Luzège. Si une telle pratique n'est pas envisageable à l'échelle du bassin (succession d'ouvrages), elle pourrait améliorer le transport solide sur certains secteurs. Des études de faisabilité sont nécessaires.
- Actions préventives pour réduire les nuisances des vidanges : création de pré-retenues en queue de retenue ; bassins de décantation en aval ; harmonisation et coordination entre les dates de vidange et les sites (logique amont-aval),...

## 5 PHASE 2 : LES COMPOSANTES DES SCENARIOS GAGNANTS-GAGNANTS DU POINT DE VUE DE L'ENERGIE

### 5.1 Optimisation ou suréquipement d'aménagements existants

#### 5.1.1 Optimisation par modernisation et remplacement des équipements des ouvrages existants

Le parc des ouvrages existants est plutôt ancien : les premiers ouvrages ont été construits vers 1920 et plus de la moitié des ouvrages ont été construits avant 1950. Même si les ouvrages ont fait l'objet d'un entretien permanent voire dans certains cas de réhabilitations complètes, il est vraisemblable que des travaux de modernisation ou de remplacement de certains composants (en particulier les équipements hydromécaniques et électriques) permettraient des gains de production substantiels.

Même si la détermination détaillée de ces gains passe obligatoirement par une expertise détaillée de l'ensemble des ouvrages, les discussions au cours de l'étude avec les deux principaux exploitants des ouvrages ont permis de conduire à prendre en compte les hypothèses moyennes réalistes suivantes :

- groupe mis en service avant 1970 : gain de productible de 7 %
- groupe mis en service après 1970 : gain de productible de 2 %

Le tableau suivant donne pour chacun des complexes déjà définis l'augmentation totale du productible qui en résulte (pour chaque usine, on a considéré une seule date correspondant à la mise en service du premier groupe).

	Totalité		Dont fonctionnement en lac et éclusée	
	Productible actuel [GWh]	Productible complémentaire [GWh]	Productible actuel [GWh]	Productible complémentaire [GWh]
Complexe Vézère	215,1	15,1 (7,0 %)	203,5	14,2 (7,0 %)
Complexe Cère	504,5	34,9 (6,9 %)	504,5	34,9 (6,9 %)
Complexe Maronne	256,0	17,9 (7,0 %)	256,0	17,9 (7,0 %)
Complexe Rhue-Bort	528,6	36,3 (6,9 %)	527,6	36,2 (6,9 %)
Complexe Haute-Dordogne	1 573,3	101,1 (6,4 %)	1 573,3	101,1 (6,4 %)
Complexe Basse-Dordogne	212,3	14,9 (7,0 %)	0	0 (0 %)
<b>TOTAL</b>	<b>3 289,8</b>	<b>220,1</b> <b>(6,7 %)</b>	<b>3064,9</b>	<b>204,4</b> <b>(6,7 %)</b>

Tableau 12 : Gains théoriques de productibles

**Une validation des gains obtenus au niveau de chaque usine par l'exploitant correspondant permettrait vraisemblablement d'affiner les résultats obtenus. Néanmoins, ces derniers montrent que la modernisation des installations existantes est un axe privilégié pour l'augmentation des productions électriques.**

### 5.1.2 Suréquipement d'aménagements existants

Au préalable, il convient de préciser que le suréquipement d'aménagements existants ne conduit pas à augmenter la quantité d'électricité produite (tous les débits sont déjà pratiquement complètement turbinés au niveau des ouvrages existants) mais seulement à permettre d'augmenter la capacité de pointe des ouvrages.

Les différents complexes ont déjà fait l'objet de travaux de suréquipements importants dans les années 1980 (par exemple, le suréquipement de Marèges par Saint-Pierre de Marèges en 1988 où la puissance installée est passée de 146 MW à 266 MW correspondant à une augmentation du débit d'équipement de 251 à 453 m<sup>3</sup>/s). Dans ces conditions, les possibilités de nouveaux suréquipements d'aménagements existants apparaissent réduites.

La seule possibilité mentionnée par les opérateurs concerne l'ouvrage de Bort dont le suréquipement par un troisième groupe a été étudié dans les années 1990 mais n'a

pas été mis en œuvre compte tenu d'une rentabilité insuffisante sur la période résiduelle de la concession concernée (fin de la concession de Bort en 2012).

Les caractéristiques d'un troisième groupe à Bort sont données dans le tableau ci-dessous.

	Totalité		Dont fonctionnement en lac et éclusée	
	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]
Complexe Rhue-Bort	95,0	11,0	95,0 (100 %)	11,0 (100 %)
<b>TOTAL</b>	<b>95,0</b>	<b>11,0</b>	<b>95,0</b>	<b>11,0</b>

Tableau 13 : Potentiel lié au suréquipement de l'aménagement de Bort

Il convient de signaler que le productible supplémentaire évalué pour le troisième groupe de Bort correspond exclusivement au gain de rendement lié au nouveau groupe : tous les débits sont déjà turbinés actuellement et le barrage ne déverse pas.

### 5.1.3 Cas de la concession de zone de Bort

#### 5.1.3.1 Description

Le renouvellement de la concession de zone de Bort offre l'opportunité de réaliser des investissements de nature à optimiser les productions électriques. Ces investissements sont les suivants :

- la mise en œuvre d'un troisième groupe au niveau de l'usine de Bort (suréquipement de Bort) ;
- la modernisation des groupes existants.

Le tableau suivant donne pour chacune des usines de la concession le nombre de groupes et les puissances installées correspondants en distinguant ceux mis en service avant 1970 de ceux mis en service après 1970. A noter que l'usine de Saint-Pierre de Marèges qui fait l'objet d'un autre titre de concession (renouvellement en 2062 seulement) a néanmoins été intégrée à l'ensemble des usines de la concession compte-tenu de la logique d'exploitation de l'ensemble Marèges-Saint-Pierre de Marèges.

Usine	Nombre de groupes			Puissance(MW)		
	Total	< 1970	> 1970	Total	< 1970	> 1970
Coindre	4	3	1	43,2	32,4	10,8
Auzerette	1	0	1	29,8	0	29,8
Rhue	1	0	1	10,7	0	10,7
Bort	2	2	0	232,8	232,8	0
Marèges + Saint- Pierre	5	4	1	250,8	145,5	105,3
TOTAL	13	9	4	567,3	410,7	156,6

Tableau 14 : Description des usines de la concession de zone de Bort, plus l'usine de Saint-Pierre de Marèges.

Dans le cadre de l'étude, plusieurs sous-scénarios ont été étudiés suivant le plus ou moins grand volontarisme des opérateurs pour réaliser les investissements explicités ci-avant. Ces sous-scénarios sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

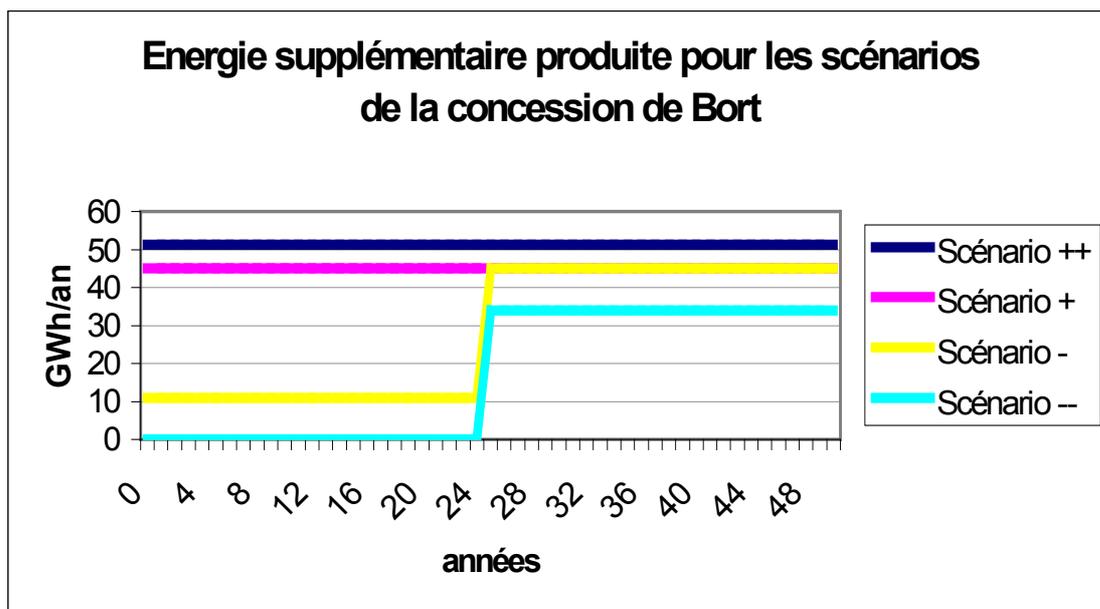
	Réalisation du suréquipement de Bort	Modernisation des ouvrages mis en service avant 1970	Modernisation des ouvrages mis en service après 1970
Sous-scénario ++	Oui	Oui	Oui
Sous-scénario +	Oui	Oui	Non
Sous-scénario -	Oui	25 ans après le renouvellement	Non
Sous-scénario - -	Non	25 ans après le renouvellement	Non

Tableau 15 : Description des sous-scénarios étudiés

### 5.1.3.2 Gains énergétiques

Les calculs de gains énergétiques ont été repris avec les mêmes hypothèses que celles susmentionnées mais ont été affinés en prenant en compte pour chaque groupe des différentes usines de la concession, les dates réelles de mise en service.

Le graphe ci-dessous représente les gains énergétiques correspondants. Compte tenu de la nature des ouvrages, ces gains correspondent essentiellement à de l'énergie de pointe.



#### 5.1.3.3 Aspects environnementaux

Le suréquipement de cet ouvrage existant n'aura que des impacts réduits sur l'environnement aquatique. La Dordogne en aval du barrage a déjà un régime hydrologique fortement influencé par la gestion hydroélectrique.

#### 5.1.3.4 Evaluations économiques

A ce stade de l'étude, il apparaît pertinent d'évaluer d'un point de vue économique l'intérêt du scénario. Les calculs économiques ont porté sur l'ensemble de la concession (et pas seulement sur la rentabilité des nouveaux investissements) et les résultats sont donnés en termes de montants de Valeurs Actuelles Nettes (VAN).

Les principales hypothèses économiques ont été prises comme suit :

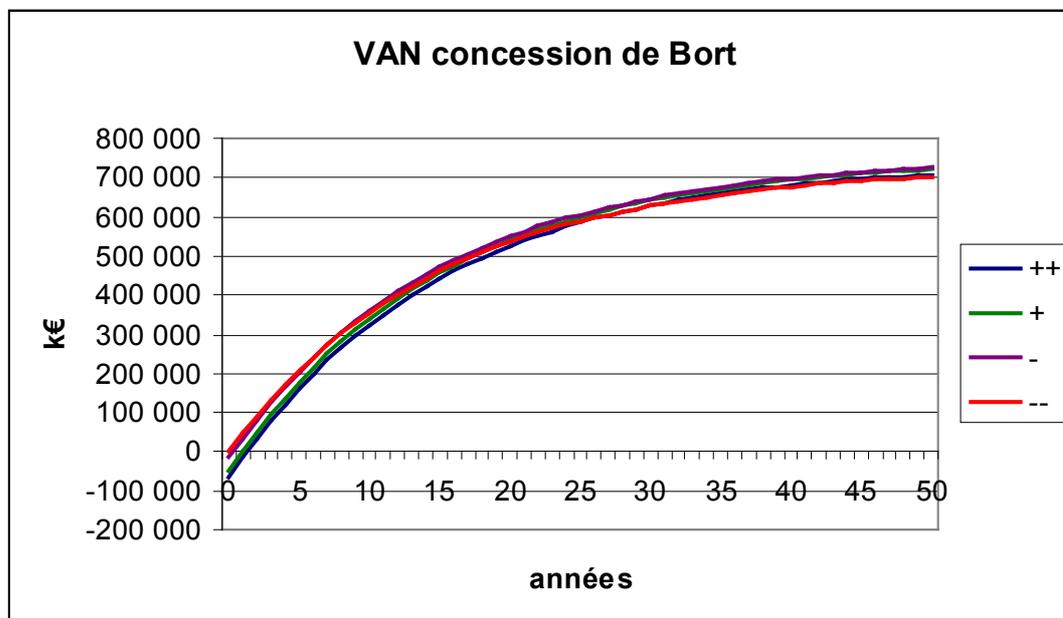
- un taux d'actualisation de 8 %,
- une durée d'analyse sur 50 années,
- une valorisation des kWh produits par l'ensemble de la concession sur la base des tarifs observés pour l'année 2006 sur le marché POWERNEXT avec un coefficient d'optimisation du prix de 1,5 c'est à dire en calculant la moyenne des tarifs du marché sur une plage horaire égale à 1,5 fois la plage horaire théorique de production,
- une inflation prise égale à 1,0 % par an pour la variation du coût de l'énergie,
- des coûts totaux d'exploitation, d'entretien et de taxes annuels égaux à 20 % du chiffre d'affaires (CA) (en revanche l'impôt sur les sociétés n'est pas pris en compte),
- des montants d'investissement pour la modernisation des équipements calculés à partir d'un prix unitaire (PU) en €/kW inversement proportionnel à la puissance installée P :

$$PU = 3\,100 / P^{0,3}$$

- un montant d'investissement pour le suréquipement de Bort calculé à partir d'un prix unitaire (PU) en €/kW inversement proportionnel à la puissance installée P :

$$PU = 6\,200 / P^{0,3}$$

Les résultats sont représentés sur le graphe ci-dessous pour les 4 sous-scénarios.



## 5.2 Optimisation par gestion concertée des chaînes d'ouvrages

Comme les ouvrages sont organisés suivant des chaînes d'ouvrages, une gestion concertée des chaînes pourrait conduire à optimiser les productions électriques. Là encore, il convient de préciser que ce type d'optimisation ne conduirait pas à augmenter la quantité d'électricité produite mais seulement à permettre d'augmenter la capacité de pointe des ouvrages. Cette possibilité est néanmoins jugée très réduite compte tenu du fait que, à l'exception des ouvrages de Coindre et de Marèges, tous les autres ouvrages sont déjà exploités par un même concessionnaire (EDF) et les optimisations liées à des gestions intégrées de chaînes d'ouvrages ont déjà été mises en œuvre.

En revanche, la mise en concurrence future de certaines concessions pourrait conduire à moyen terme à faire exploiter les ouvrages d'une même chaîne par différents opérateurs. Dans ce cas, la « désoptimisation » de la chaîne pourrait revêtir les deux formes suivantes :

- des surverses (et donc des débits non turbinés) au niveau des ouvrages aval dans le cas où des débits trop importants seraient lâchés au niveau des ouvrages amont ;
- des débits turbinés au niveau des ouvrages aval à des périodes non optimales en termes énergétiques.

Ces risques sont d'autant plus importants que les capacités des retenues aval sont faibles et que les débits d'équipement des ouvrages aval sont inférieurs aux débits d'équipement des ouvrages amont (cas de la Maronne, de la Cère et de la Vézère).

## 5.3 Construction de nouveaux aménagements

### 5.3.1 Généralités

Le bassin de la Dordogne est caractérisé par un potentiel hydroélectrique résiduel important, que les énergéticiens voient comme un potentiel à développer. Ce potentiel a en particulier été largement étudié lors des études de potentiel réalisées par EDF en 1992. Depuis cette date, très peu d'aménagements « majeurs » ont été réalisés. On peut citer les deux ouvrages suivants :

- un aménagement sur l'Escaumels, affluent rive gauche de la Cère, représentant une puissance et un productible potentiels respectivement égaux à 11,5 MW et 31,2 GWh. Cet aménagement a été intégré dans le suréquipement de l'aménagement de Laval de Cère 2.
- un aménagement sur la Santoire, affluent rive gauche de la Rhue, représentant initialement une puissance et un productible potentiels respectivement égaux à 24 MW et 57 GWh. Cet aménagement a fait l'objet d'un appel à candidatures au début des années 2000. Le projet finalement retenu, dont le dossier de demande de concession est en cours d'instruction, consiste en un aménagement beaucoup plus modeste représentant une puissance installée de 5 MW et un productible annuel de l'ordre de 13 GWh.

Dans ces conditions, le tableau ci-dessous indique, suivant le même découpage par complexe que pour les ouvrages existants, le potentiel restant à développer. Ce potentiel correspond essentiellement à celui identifié lors des études de potentiel réalisées par EDF en 1992, à l'exception d'un nouvel aménagement qui a été identifié depuis.

	Totalité		Dont fonctionnement en lac et éclusée	
	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]
Complexe Vézère	49,6	141,6	19,5 (39,3 %)	62,0 (43,7 %)
Complexe Cère	6,8	28,0	0 (0 %)	0 (0 %)
Complexe Maronne	16,6	82,0	16,6 (100 %)	82,0 (100 %)
Complexe Rhue-Bort	162,6	379,8	151,3 (93,1 %)	342,3 (90,1 %)
Complexe Haute-Dordogne	74,5	240,0	74,5 (100 %)	240,0 (100 %)
Complexe Basse-Dordogne	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>310,1</b>	<b>871,4</b>	<b>261,9</b>	<b>726,3</b>
<b>Pourcentage par rapport au parc existant</b>	<b>17,1 %</b>	<b>26,5 %</b>	<b>14,8 %</b>	<b>23,7 %</b>

Tableau 16 : Potentiel théorique lié à de nouveaux aménagements (voir carte n°7)

Ce potentiel correspond au potentiel théorique sans aucune prise en compte de l'incidence des mesures de protection environnementales. A titre indicatif, le tableau suivant indique, suivant le même découpage, le potentiel envisageable en ne retenant que les aménagements ne se trouvant pas sur des tronçons de rivières classées réservées.

	Totalité		Dont fonctionnement en lac et éclusée	
	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]
Complexe Vézère	7,5	25,0	7,5 (100 %)	25,0 (100 %)
Complexe Cère	0	0	0	0
Complexe Maronne	0	0	0	0
Complexe Rhue-Bort	21,6	70,0	16,0 (74,1 %)	42,0 (60,0 %)
Complexe Haute-Dordogne	0	0	0	0
Complexe Basse-Dordogne	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>29,1</b>	<b>95,0</b>	<b>23,5</b>	<b>67,0</b>
<b>Pourcentage par rapport au potentiel théorique</b>	<b>9,4 %</b>	<b>10,9 %</b>	<b>9,0 %</b>	<b>9,2 %</b>
<b>Pourcentage par rapport au parc existant</b>	<b>1,6 %</b>	<b>2,9 %</b>	<b>1,3 %</b>	<b>2,2 %</b>

Tableau 17 : Potentiel lié à de nouveaux aménagements en prenant en compte le classement des rivières (voir carte n°8)

Les cartes n°7 à n°9 données dans l'annexe n°2 représentent respectivement par sous-bassins :

- les productibles potentiels « théoriques »,
- les potentiels en prenant en compte le classement des rivières « réservées ».
- une comparaison des différents potentiels avec l'existant.

On constate que la prise en compte du classement des rivières réduit de façon drastique le potentiel hydroélectrique, puisque les potentiels en puissance et en productibles passent respectivement de 310,1 MW à 29,1 MW et de 871,4 GWh à 95 GWh, soit des **potentiels divisés par 10**. Cette diminution est nettement plus importante que celle explicitée dans le rapport Dambrine, puisque ce dernier estime que pour l'ensemble du territoire français, le potentiel technique restant pouvant aller jusqu'à 28 TWh se réduirait à 13,4 TWh si on intègre la plupart des mesures de protection environnementales, soit une division « seulement » par deux.

Dans ces conditions, à réglementations inchangées, le potentiel hydroélectrique restant à développer sur le bassin de la Dordogne représenté par des nouveaux ouvrages (autres que des STEP) est très faible.

### 5.3.2 Sélection et étude de douze nouveaux aménagements

Ci-avant, il a été démontré que le potentiel théorique restant à développer au niveau du bassin de la Dordogne était significatif, mais que ce potentiel était drastiquement réduit si on ne retenait que les aménagements situés sur des tronçons de rivière classés non réservés.

Avec le concours des exploitants des ouvrages existants, qui sont aussi des développeurs potentiels de nouveaux aménagements, une sélection d'aménagements jugés pertinents a été faite. Les critères pour la sélection de ces aménagements ont été les suivants :

- les aménagements situés sur des tronçons de rivière classés non réservés ont été systématiquement retenus,
- les ouvrages permettant la production d'électricité de pointe ont été privilégiés par rapport à ceux fonctionnant exclusivement au fil de l'eau. Ce choix n'empêche pas d'associer au fonctionnement de ces ouvrages des règles de gestion compatibles avec une protection adéquate du milieu,
- pour les tronçons de rivières classés réservés, les aménagements situés juste à l'amont des chaînes d'ouvrages existants ont été privilégiés. Leur réalisation nécessiterait de déclasser un tronçon « limité » de rivière.

La liste des aménagements retenus est donnée dans le tableau ci-dessous. Pour respecter la confidentialité des sites, les aménagements ont été dénommés en prenant le nom de la rivière sur laquelle ils sont situés incrémentés d'un chiffre.

	Nom	Type fonctionnement	P [MW]	E [GWh]	Class <sup>t</sup> rivière (Oui/Non)
1	Chavanon 1	lac/éclusée	38	93	Oui
2	Chavanon 2	lac/éclusée	16	42	Non
3	Dordogne 1	fil de l'eau	5,6	28	Non
4	Sumène 1	lac/éclusée	16	56	Oui
5	Luzège 1	lac/éclusée	45	69	Oui
6	Maronne 1	lac/éclusée	16,6	82	Oui
7	Cère 1	fil de l'eau	6,8	28	Oui
8	Vézère 1	lac/éclusée	7,5	25	Non
9	Vézère 2	fil de l'eau	7,3	18,3	Oui
10	Vézère 3	fil de l'eau	7,5	19	Oui
11	Vézère 4	fil de l'eau	7,3	19,7	Oui
12	Vézère 5	fil de l'eau	8	22,6	Oui
<b>TOTAL</b>			<b>181,6</b>	<b>502,6</b>	

Tableau 18 : Sélection de nouveaux aménagements

### 5.3.2.1 Gains énergétiques

Dans ces conditions, le tableau ci-dessous indique, suivant le même découpage par complexe que pour les ouvrages existants, le potentiel représenté par les aménagements sélectionnés.

	Totalité		Dont fonctionnement en lac et éclusée	
	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]	Puissance installée [MW]	Productible [GWh]
Complexe Vézère	37,6	104,6	7,5 (19,9 %)	25,0 (23,9 %)
Complexe Cère	6,8	28,0	0	0
Complexe Maronne	16,6	82,0	16,6 (100 %)	82,0 (100 %)
Complexe Rhue-Bort	120,6	288,0	115,0 (95,3 %)	260,0 (90,3 %)
Complexe Haute-Dordogne	0	0	0	0
Complexe Basse-Dordogne	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>181,6</b>	<b>502,6</b>	<b>139,1</b>	<b>367,0</b>
<b>Pourcentage par rapport au parc existant</b>	<b>10,0 %</b>	<b>15,3 %</b>	<b>7,9 %</b>	<b>12,0 %</b>

Tableau 19 : Potentiel lié aux nouveaux aménagements sélectionnés

### 5.3.2.2 Aspects environnementaux

#### Site sur la Dordogne amont

Le site se situe en aval du barrage de la Bourboule. L'équipement projeté comprend une prise d'eau et une dérivation créant un tronçon court-circuité de Dordogne d'environ 6 km.

La Dordogne dans ce secteur est une rivière rapide à truites (population de truites fario). C'est un secteur de gorges, les gorges d'Avèze, qui est une ZNIEFF<sup>19</sup> de type 1 (nombreux oiseaux, présence de la loutre et de la genette).

**Les enjeux environnementaux forts du site sont difficilement conciliables avec un tel aménagement.**

<sup>19</sup> ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique.

### Sites sur le Chavanon

Les 2 sites potentiels sont des ouvrages de grandes dimensions :

- Le site Chavanon 1 est un barrage de 90 mètres de haut, créant un réservoir de 158 Mm<sup>3</sup>. Le fonctionnement est du type « lac ». Il est situé dans un secteur de cours d'eau classé « rivière réservée » ;
- Le site Chavanon 2 est un barrage de 77 mètres de haut, créant une retenue de 59 Mm<sup>3</sup>, situé dans la partie aval du cours d'eau proche de la queue de retenue de Bort ; cette portion n'est pas classée « rivière réservée » ;

Le Chavanon est un cours d'eau à truite, affluent rive droite de la Dordogne en amont de Bort. C'est un **cours d'eau patrimonial** : présence de moule perlière, ZNIEFF de type 1, site d'intérêt communautaire Natura 2000.

**Les impacts environnementaux de tels ouvrages sur ce cours d'eau d'un grand intérêt écologique seraient très importants. Ces projets vont à l'encontre de la politique de préservation des rivières patrimoniales.**

### Site sur la Sumène

L'aménagement potentiel comprend une prise d'eau sur la Sumène et une restitution dans le lac de Madic puis dans la Dordogne (turbinage des eaux par Marège). Un long tronçon de la Sumène (environ 30 km) serait en débit réservé.

Cette rivière, qui descend des Monts du Cantal, est un cours d'eau à truite (1<sup>ère</sup> catégorie piscicole). C'est aussi une zone Natura 2000 (aire de répartition de la loutre).

**L'ouvrage réduit les habitats sur un long linéaire en débit réservé (30 km) et touche un site sensible pour la loutre notamment (site Natura 2000). Son impact est donc fort.**

### Site sur la Luzège

Le projet comprend la construction d'un barrage sur le Vianon (15 Mm<sup>3</sup>) et un sur la Luzège (57 Mm<sup>3</sup>). Le site est en amont du barrage existant à la confluence Luzège-Vianon. Le fonctionnement par éclusées provoquera des variations artificielles de débit dans une rivière à truite de bonne qualité et peu anthropisée.

Les rivières sont classées « rivières réservées » dans la zone de projet.

### Site sur la Maronne

L'ouvrage comprendrait un barrage sur la Maronne et une prise d'eau sur la Doire, la restitution des débits turbinés (fonctionnement par éclusées) ayant lieu en amont de la retenue d'Enchanet. Le volume du stockage est de 36 Mm<sup>3</sup>. Le fonctionnement est par éclusées.

La Maronne dans ce secteur n'est pas en rivière réservée. Elle est en revanche un site Natura 2000 de sa source au barrage d'Enchanet.

Ce site a des répercussions sur 2 rivières d'un grand intérêt écologique ; secteur court-circuité sur la Doire, impacts des éclusées sur la Maronne.

### Site sur la Cère

L'aménagement consiste à prendre de l'eau dans un affluent de la Cère (le Dautre ?) et la turbiner en aval sur la Cère (fonctionnement au fil de l'eau). La restitution se fait en amont de St-Etienne-Cantalès.

La vallée de la Cère et ses tributaires sont site Natura 2000 (poissons migrateurs, lamproies, saumons<sup>20</sup> ; écrevisses à pattes blanches ; loutres).

### Sites sur la Vézère

Les 5 sites potentiels sont situés entre les 2 ensembles de grands barrages existants (Treignac-Perrisac en amont et Pouch-Biar-Saillant en aval), dans un tronçon de cours d'eau déjà perturbé par le fonctionnement par éclusées du barrage de Treignac. Le site n°1 est prévu pour fonctionner par éclusées ce qui aggravera les variations artificielles de débit dans la Vézère. Ce site n°1 est un grand barrage (33 mètres de haut ; capacité de 45 Mm<sup>3</sup>). Les 4 autres sites, proches les uns des autres, seraient au fil de l'eau.

Le secteur de la Vézère concerné par ces sites potentiel est en 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole, hors de la zone Natura 2000 qui est plus en aval. Le tronçon entre le confluent du Brézou jusqu'à la confluence avec la Corrèze est en MEFM.

Ces sites sont tous situés en amont du barrage de Saillant, limite amont de remontée du saumon. Ils ne restreignent donc pas l'aire de colonisation de ces migrateurs.

### Conclusion

En première analyse, les projets les moins pénalisants pour l'environnement aquatique sont :

- les 4 aménagements les plus à l'aval sur la Vézère, représentant au total une puissance et un productible potentiels respectivement égaux à 30,1 MW et 79,6 GWh,
- les aménagements juste à l'amont des chaînes existantes sur les rivières Cère (Cère 1, soit 6,8 MW et 28 GWh), Maronne (Maronne 1, soit 16,6 MW et 82 GWh) et Luzège (Luzège 1, soit 45 MW et 69 GWh).

#### *5.3.2.3 Evaluations économiques*

Pour ce scénario, les calculs économiques ont porté sur chacun des ouvrages et les résultats sont, comme pour la concession de zone de Bort, donnés en termes de VAN.

Les principales hypothèses économiques ont été prises comme suit :

- un taux d'actualisation de 8 %<sup>21</sup>,
- une durée d'analyse sur 50 années,
- une valorisation des kWh produits sur la base des tarifs observés pour l'année 2006 sur le marché POWERNEXT pour les ouvrages avec une puissance installée supérieure à 12 MW (avec un coefficient d'optimisation du prix de 1,5

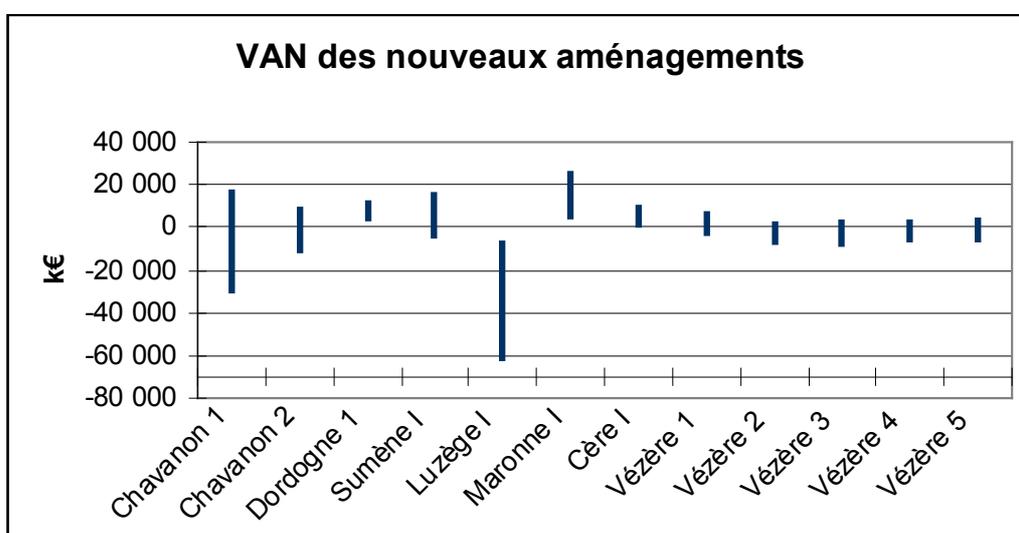
<sup>20</sup> Pas dans ce secteur amont.

<sup>21</sup> Valeur correspondant à la fourchette haute des taux actuellement utilisés pour l'analyse des projets publics

c'est à dire en calculant la moyenne des tarifs du marché sur une plage horaire égale à 1,5 fois la plage horaire théorique de production) et sur les tarifs liés à l'obligation d'achat pour les autres,

- une inflation prise égale à 1,0 % par an pour la variation du coût de l'énergie,
- des coût totaux d'exploitation, d'entretien et de taxes annuels égaux à 20 % du chiffre d'affaires (CA) (en revanche l'impôt sur les sociétés n'est pas pris en compte),
- des montants d'investissement pour la construction des ouvrages calculés à partir d'un prix unitaire (PU) en €/kW pris égal à 1500 €/kW ou 2 700 €/kW.

Les résultats sont représentés sur le graphe ci-dessous pour les 12 aménagements. Les traits représentent la fourchette des montants des VAN correspondant aux hypothèses basse et haute, respectivement égales à 1500 €/kW et 2 700 €/kW, pour les montants d'investissement pour la construction des ouvrages.



Ces résultats montrent que les 12 aménagements ont, en première analyse, des rentabilités faibles voire médiocres, fortement sensibles aux montants des investissements initiaux.

## 5.4 Construction d'un aménagement de turbinage-pompage (STEP)

### 5.4.1 Site de Redenat

Au dessus de la retenue de Chastang, le site de Redenat est connu et a déjà été étudié pour la construction d'une Station de Transfert d'Energie par Pompage (STEP). Cet aménagement a même été intégré dans la concession de l'aménagement de Chastang par un avenant approuvé par un décret du 10 août 1982.

Les principales caractéristiques de cet aménagement tel que décrit dans l'avenant de la concession sont les suivantes :

- le bassin supérieur a une capacité de 32,6 Mm<sup>3</sup> et la cote de retenue normale s'établit à 576 NGF,
- les débits turbinés sont restitués dans la retenue de Chastang dont la cote de retenue normale s'établit à 262 NGF,
- l'usine est souterraine, équipée de trois groupes turbine-pompe réversibles du type Francis,
- en pompe, le débit maximal total est de 327 m<sup>3</sup>/s et la puissance maximale correspondante est de 1 041 MW,
- en turbine, le débit maximal total est de 390 m<sup>3</sup>/s et la puissance maximale correspondante est de 1 104 MW.

Au cours de l'étude, les discussions avec EDF ont permis de préciser certains points comme suit :

- l'étude de l'aménagement a été actualisée en 2005 sur la même base que les éléments descriptifs donnés dans le décret de 1982 avec en particulier une puissance installée en turbinage et pompage de l'ordre de 1 100 MW.
- l'aménagement est dimensionné sur la base d'une régulation hebdomadaire (type celle de Montézic) avec des périodes de pompage au cours des nuits et des week-ends et une durée de turbinage annuelle cumulée de l'ordre de 1 500 heures.
- l'aménagement de Redenat impose un niveau minimal de la retenue de Chastang égal à 252 NGF au lieu de 240 NGF actuellement, ce qui limite la capacité de démodulation à partir de la retenue de Chastang.

Il convient de mentionner que les caractéristiques présentées ci-dessus correspondent à un dimensionnement maximum de l'aménagement. Pour le même site, ce dimensionnement pourrait être revu de façon :

- à mieux répondre aux besoins énergétiques exprimés pour les années à venir,
- à optimiser la rentabilité globale de l'aménagement.

#### 5.4.2 Autres sites

La présence de plusieurs aménagements en cascade offre autant d'opportunités pour construire des STEP entre retenues existantes. De nombreux projets basés sur ce principe sont actuellement en cours de réalisation en Suisse ou en Autriche. Les aménagements étant essentiellement basés sur les ouvrages existants, ils présentent en effet les différents avantages suivants :

- ils profitent d'une bonne acceptabilité générale et les nouveaux impacts environnementaux limités. Ces aspects sont d'autant plus forts que les quelques nouveaux ouvrages (galerie d'amenée, galerie de restitution, usines, etc.) sont souvent des ouvrages souterrains.
- les coûts d'investissement sont limités.

Compte tenu des nombreuses retenues existantes à des distances réduites autour de la rivière Dordogne entre Bort-les-Orgues et Argentat, les électriciens opérateurs interrogés au cours de l'étude citent plusieurs scénarios d'aménagement possibles.

Toutefois, aucun site particulier ne semble pour l'heure avoir été retenu et étudié de façon approfondie. De même, le dimensionnement définitif d'une telle installation (puissance installée et productible) peut recouvrir une large fourchette, comprise entre 300 et 1 000 MW selon les besoins réels de l'opérateur qui réalisera l'aménagement.

### 5.4.3 Etude paramétrique

#### 5.4.3.1 Gains énergétiques

Les gains énergétiques sont directement liés au dimensionnement de l'aménagement, à savoir la puissance installée en turbinage et le nombre d'heures de fonctionnement programmé. Ce sont des variables qui peuvent être extrêmement variables. A titre indicatif on peut citer l'aménagement de Redenat pré-dimensionné avec une puissance installée en turbinage et pompage de l'ordre de 1 100 MW et une durée de fonctionnement de 1 500 heures par an, représentant une production d'électricité de pointe de l'ordre de 1 650 GWh par an. A l'opposé, un aménagement pourrait être dimensionné avec une puissance installée de 300 MW seulement avec une durée de fonctionnement de 500 heures par an ; dans ce cas, le productible annuel serait réduit à 150 GWh.

#### 5.4.3.2 Aspects environnementaux

L'aménagement de Redenat comprend la réalisation d'un réservoir de stockage de 36 Mm<sup>3</sup> dans un talweg sec au-dessus de Chastang. Hormis les impacts liés à la transformation du site (impacts sur le milieu terrestre et les usages), l'impact prévisible dans la Dordogne aval pourra être un éventuel réchauffement des eaux en aval de Chastang lié à la circulation des eaux en circuit semi-fermé. Or le saumon est très sensible au réchauffement des eaux. Le mode de gestion préconisé avec un pompage et un remplissage de la retenue amont durant la nuit limitera ce réchauffement.

On peut aussi craindre une dégradation de la qualité des eaux avec un risque d'eutrophisation accrue (renouvellement moins rapide de l'eau).

**Toutefois, ces impacts seront globalement réduits à l'échelle de la Dordogne.**

#### 5.4.3.3 Evaluations économiques

La question de la rentabilité économique est au cœur des discussions relatives à la faisabilité du développement de ce type d'aménagement. Dans le cadre de la présente étude, cette question a été traitée en comparant le prix de revient d'un KWh produit par une STEP au prix observé pour l'année 2006 sur le marché POWERNEXT. Le fonctionnement pris en compte pour la STEP est celui d'une optimisation hebdomadaire avec un pompage et donc un achat d'énergie pendant les heures « les moins chères » et un turbinage et une vente d'énergie pendant les heures de « les plus chères ».

Les principales hypothèses économiques ont été prises comme suit :

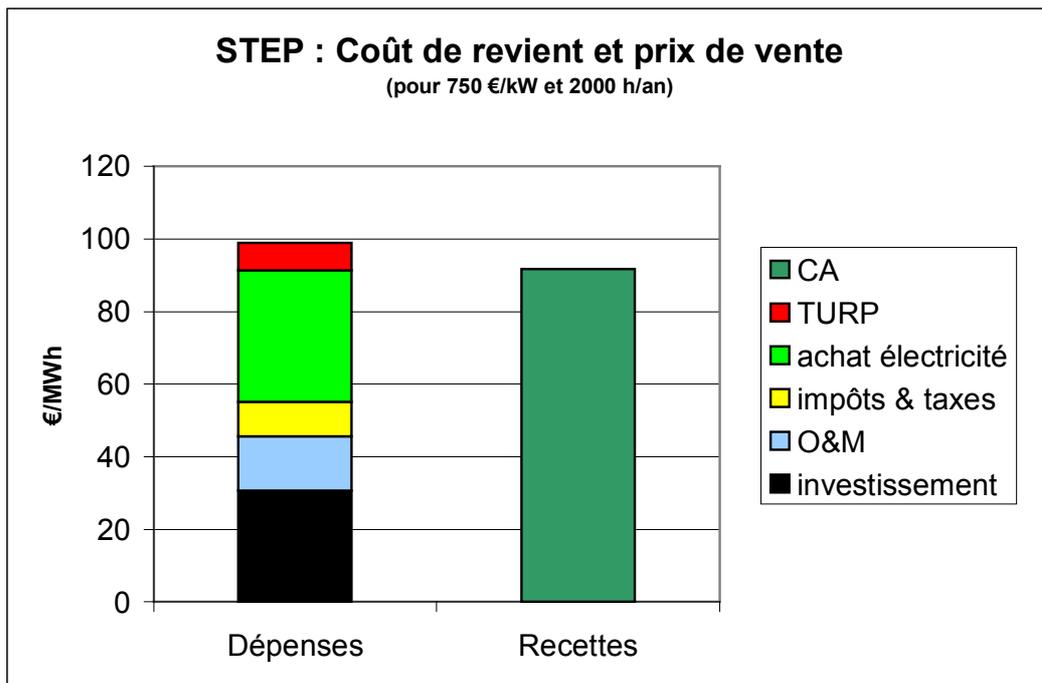
- un taux d'actualisation de 8 %,
- une durée d'analyse sur 50 années,

- une inflation prise égale à 1,0 % par an pour la variation du coût de l'énergie (base et pointe),
- des coût totaux d'exploitation et de maintenance égaux à 4 % du montant des investissements (en revanche l'impôt sur les sociétés n'est pas pris en compte),
- des coût totaux de taxes et impôts égaux à 3 % du montant des investissements,
- des montants d'investissement pour la construction des ouvrages calculés à partir d'un prix unitaire (PU) en €/kW pris égal à 750 €/kW ou 1 000 €/kW (ce prix unitaire relativement bas est justifié par le fait que les aménagements sont basés en grande partie sur des ouvrages existants),
- un coût fixe actuel du TURP (Tarif d'Utilisation du Réseau Public de transport) pris égal à 15 €/kW par an.

Les résultats sont donnés dans les tableaux et graphes ci-dessous :

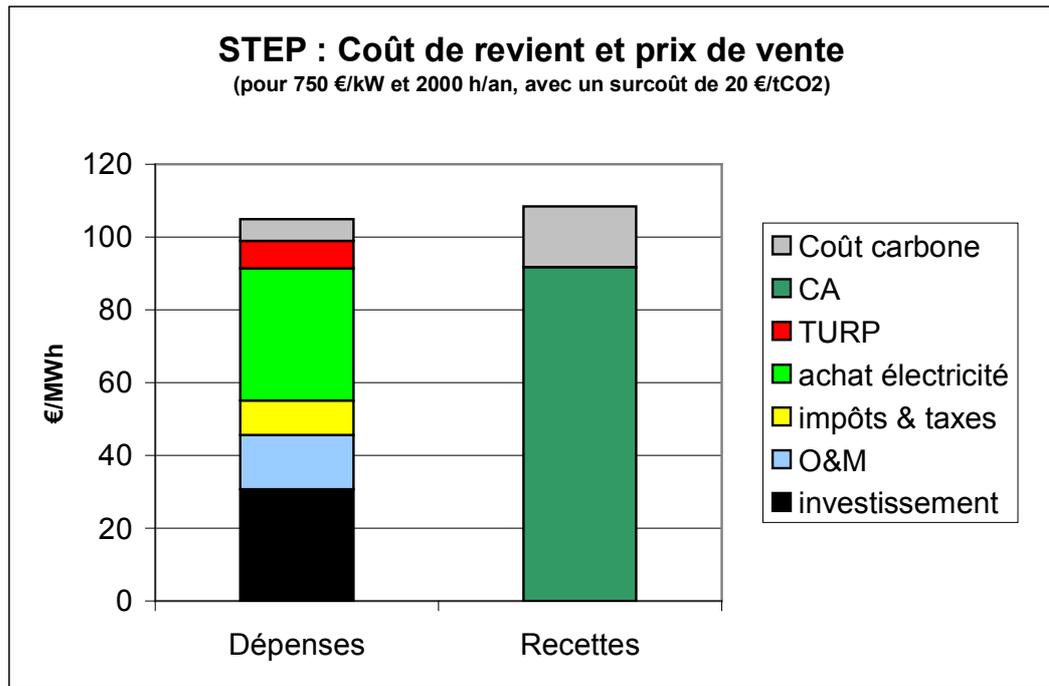
Nombre d'heures de fonctionnement par an	Prix de revient [€/MWh] en fonction du prix unitaire des investissements		Nombre d'heures de fonctionnement par semaine	Prix de vente moyen sur le marché POWERNEXT [€/MWh]
	750 €/kW	1000 €/kW		
500	273	346	9,6	115
1500	115	140	28,8	97
2000	98	117	38,4	91,7

Tableau 20 : Comparaison des prix de revient et prix de vente moyens



On constate dans tous les cas que la rentabilité des aménagements n'est pas assurée. Dans le cas le plus favorable (investissement à hauteur de 750 €/kW et nombre d'heures de fonctionnement égal à 2000 h/an), l'écart entre le prix de revient et le prix de vente moyen est de l'ordre de 6 €/MWh en défaveur du prix de vente. Cet écart est du même niveau que le coût du TURP, pris en compte dans les calculs et évalué à 8 €/MWh.

Par ailleurs, la rentabilité d'un aménagement est assurée dans le cas d'une valorisation minimale des tonnes de CO<sub>2</sub> évitées égale à 13 €/tonne. (exemple sur le graphe ci-dessous avec 20 €/tonne).



## 6 DETERMINATION DES SCENARIOS GAGNANTS-GAGNANTS

### 6.1 Le principe de scénarios gagnants-gagnants

L'idée maîtresse de la recherche de scénarios gagnants-gagnants, du double point de vue de l'énergie et de l'environnement aquatique, est la suivante.

On distingue, par construction, deux « axes d'intérêt ». Le premier axe est la production d'énergie sous les contraintes et avec les objectifs politiques du moment, comme vu plus haut. En l'occurrence, pour le bassin de la Dordogne, il s'agit de la gestion des capacités hydroélectriques, dans le contexte des objectifs programmés de développement énergétique, et des engagements pris par la France en matière de réduction de l'effet de serre, ou plus spécifiquement de développement des énergies renouvelables (les deux ne se recouvrant pas entièrement, comme le montre l'analyse de la justification des capacités hydroélectriques). Le second axe est la qualité environnementale des écosystèmes aquatiques du bassin, qui repose sur des critères quantitatifs (débits, amplitudes,...), morphologiques (caractéristiques de l'espace fluvial), et qualitatifs (qualité de l'eau elle-même).

On reprend, pour chacun des deux axes, et à partir des éléments précédents du rapport, une définition simple des objectifs poursuivis. Cette définition se fait à partir des grands textes organisateurs, et de l'expression des politiques par les organismes publics qui y concourent.

On recherche alors des actions susceptibles de créer un gain net pour chacun des deux axes, autrement dit un progrès dans la direction de leurs objectifs. Cette notion mérite précision, puisqu'elle est fondatrice de l'intérêt, pour chacun des deux axes, de l'appréciation des scénarios. Par gain net, on entend un progrès global mais significatif, à l'échelle du sous-bassin de la Dordogne, dans le sens des objectifs de l'axe. Un gain net peut ainsi être constitué d'une perte partielle compensée par un gain supérieur. Par exemple, la perte d'un certain type de capacité de production électrique à un endroit géographique du bassin ou à un moment de l'année, compensée par l'accroissement de capacité à un autre endroit géographique ou temporel ; de même, la perte de qualité écologique sur une masse d'eau ou sur un paramètre du bon état écologique, compensée par une progression nette sur un autre paramètre considéré prioritaire, et / ou par une progression significative sur d'autres masses d'eau plus importantes en importance. La situation de référence par rapport à laquelle on évalue la progression peut être la « situation actuelle » (situation sur les axes en 2007) ou la situation tendancielle (situation dans le moyen terme dans l'hypothèse d'aucune action spécifique non programmée aujourd'hui).

L'idée du scénario gagnant-gagnant consiste à retenir l'hypothèse que certaines pertes partielles, pour un axe, sont susceptibles de permettre un gain partiel « plus important » pour l'autre axe. Cela lui permet en retour de sacrifier certains intérêts partiels qui, à leur tour, produisent un gain pour le premier axe, venant faire plus que compenser sa perte partielle.

On le voit, cela suppose de considérer que certains intérêts de chaque axe sont plus importants que d'autres. Par exemple et par hypothèse de départ, que la capacité de production énergétique de pointe est plus importante (ce qui se traduit par une

valorisation économique supérieure) que la production de base. Ou bien, que certains paramètres écologiques sont susceptibles de recevoir une attention prioritaire.

Il s'agit, en d'autres termes, de chercher ce qui correspond à l'intérêt fondamental de chaque axe, afin d'en tirer des priorités, susceptibles de permettre des concessions sur les aspects les moins prioritaires en échange de progrès sur les aspects les plus importants. Autrement dit, de comprendre les enjeux dominants sur les plans énergétique et d'environnement aquatique.

## 6.2 Que faut-il retenir du contexte du bassin de la Dordogne, pour aborder la recherche de gains mutuels ?

### 6.2.1.1 Rappel des enjeux hydroélectriques

On le rappelle, le bassin de la Dordogne représente une part significative des capacités hydroélectriques de pointe françaises : un peu moins de 10 % des capacités nationales. Cette capacité étant concentrée majoritairement dans de grands ouvrages, associés à de grands bassins, elle est adaptée à une production optimisée pour les besoins de pointe. Cependant, ces puissances sont concentrées, sur le bassin, en quelques endroits stratégiques (entre Argentat et Marèges en particulier). Comme on l'a vu, le développement de l'hydroélectricité n'est pas une réponse déterminante aux objectifs de développement des énergies renouvelables français. Ceux-ci vont reposer plutôt sur l'éolien et d'autres sources. Ainsi, la justification majeure du développement des capacités hydroélectriques n'est pas essentiellement, à cet endroit, une question environnementale atmosphérique (réduction des émissions de GES). En revanche, très clairement, les capacités de production de pointe sont et deviendront de plus en plus stratégiques pour la filière énergétique française, voire européenne. Globalement, il faut le rappeler, l'énergie est entrée dans un schéma de rareté relative, et cela est plus vrai encore pour les énergies « propres ». C'est plus vrai encore pour l'énergie de pointe. De ce fait, la valeur du MWh produit au moment des pointes est en croissance rapide. Ainsi, l'enjeu énergétique dominant, pour le bassin de la Dordogne, est le maintien et le développement des capacités de production concentrées dans le temps. Plus elles sont et seront concentrées dans le temps, plus elles seront stratégiques pour la filière. On peut alors résumer (mais non réduire) les objectifs pour l'axe énergie au développement des capacités utilisables en pointe, et par conséquent, au déplacement éventuel de capacités, de la semi-base vers la pointe, de la pointe vers l'hyper-pointe. C'est déjà, bien entendu, le sens des orientations de gestion retenues par les exploitants des barrages.

### 6.2.1.2 Rappel des enjeux pour l'environnement aquatique

Sur le bassin de la Dordogne, l'un des enjeux dominants, que l'on peut retenir, de fait, comme une priorité, est la gestion des grands migrateurs. Les vallées sont, historiquement et morphologiquement, des milieux à fort potentiel pour les grands migrateurs, et l'équipement en barrages en constitue la principale contrainte. De ce point de vue, l'un des critères importants est le linéaire de rivières à potentiels franchissable, ainsi que la gestion des éclusées qui soit compatible avec les besoins des migrateurs. Plus globalement, la gestion des quantités représente une deuxième priorité, avec la régulation des niveaux d'eau, qui détermine la mise en eau des lits majeurs et le potentiel hydromorphologique des rivières. Enfin, les enjeux qualitatifs existent, même s'ils sont plus localisés, et moins déterminants.

### 6.3 Une voie privilégiée pour la conciliation des points de vue

On le voit, la possibilité de scénarios gagnants-gagnants se dégage, a priori, du fait que **les objectifs des deux axes sont nettement priorisés**. Ainsi, on peut envisager qu'à un intérêt de deuxième ordre pour un axe corresponde un intérêt prioritaire pour l'autre. Plus particulièrement : libérer du linéaire de cours d'eau des contraintes sur les migrateurs, lorsque ces contraintes sont associées à de l'énergie moins prioritaire (moins « de pointe ») et, en échange, aménager ou modifier les capacités de pointe ou d'hyperpointe qui pénaliseraient peu les linéaires de cours d'eau à migrateurs. Ou bien symétriquement, dégager des potentiels de production de pointe, dont la forte valeur permet, par ailleurs, de perdre de la production à un moment moins stratégique pour l'énergie, mais intéressant pour les migrateurs.

### 6.4 Les scénarios : un principe « d'échange »

Pour bâtir des scénarios gagnants-gagnants, les différentes composantes énergétiques et environnementales étudiées ont été considérées (voir le récapitulatif dans l'annexe 4). Le raisonnement consiste ensuite à estimer les intérêts, pour chacun des deux axes, associés aux différentes actions (composantes) : quel intérêt présente, pour l'énergie et pour l'eau, la construction d'une STEP, l'augmentation des débits réservés, etc. ?

L'analyse a été faite en considérant :

- Des intérêts négatifs, autrement dit des pertes par rapport à une situation de référence tendancielle (la situation de demain, qui découlerait d'une simple application des règles et décisions déjà en vigueur, ou des tendances déjà en cours).
- Des intérêts positifs, sur une échelle à 2 positions, « + » et « ++ », ce qui constitue la limite possible à la formalisation, dans la mesure où il n'a pas été possible, dans ce cadre, de réaliser des estimations monétaires des intérêts pour les deux axes (sans compter le caractère artificiel qu'aurait eu l'exercice pour ce qui concerne les gains environnementaux, dont la monétarisation est arbitraire).

Sur cette base, les différentes composantes sont positionnées sur les axes comme suit :

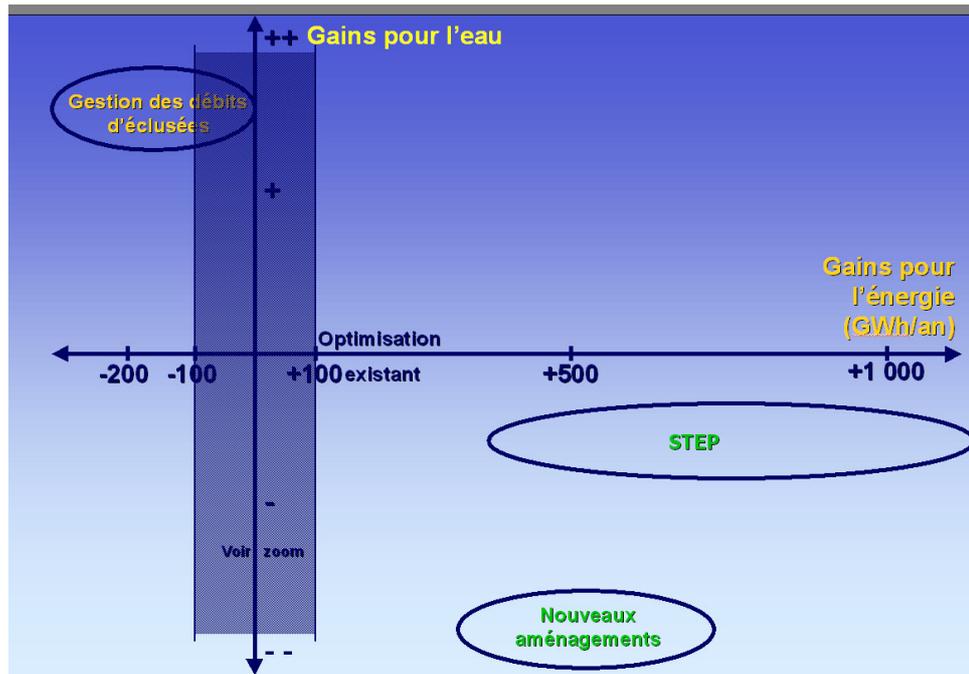


Figure 1 : position des composantes des scénarios sur les deux axes d'intérêt (petite échelle, gains ou pertes de plus de 100 GWh/an).

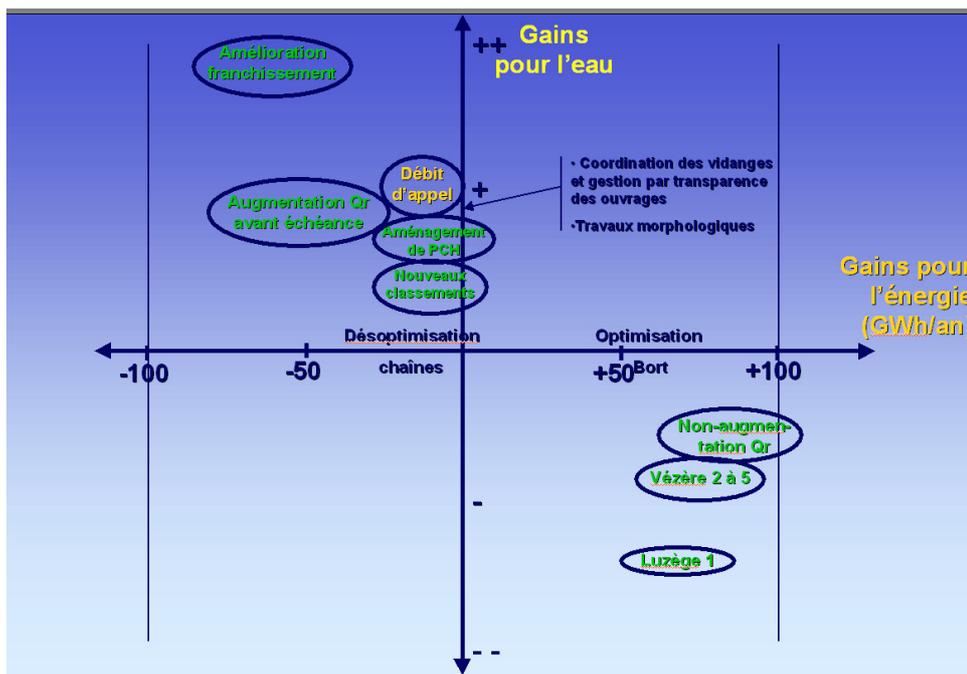


Figure 2 : position des composantes des scénarios sur les deux axes d'intérêt (grande échelle, gains ou pertes inférieurs à 100 GWh/an).

**LEGENDE ET EXPLICATION DE LA FIGURE 1**

- Les ovales entourant les composantes sont positionnés sur les coordonnées supposées dans l'espace de négociation, et représentent approximativement les fourchettes de valeurs correspondantes.
- Le relèvement des débits à l'aval des chaînes permet de générer des avantages correspondant aux priorités pour la gestion écologique, mais ils sont assez pénalisants pour l'énergie dans la mesure où ils imposent une perte de productible dans des périodes potentiellement stratégiques.
- La STEP produit un potentiel stratégique, et génère, en revanche, des impacts environnementaux limités.
- Les nouveaux aménagements représentent un potentiel un peu moins important pour l'hydroélectricité que la STEP, mais importants néanmoins, et sont potentiellement bien plus pénalisants pour l'environnement aquatique.
- L'optimisation des chaînes ne pénalise pas l'environnement, mais offre un potentiel très faible pour l'énergie. L'optimisation par suréquipement, de même, est neutre pour l'environnement, et génère un gain non négligeable, comparable à certains des nouveaux aménagements pris isolément.
- L'amélioration des franchissements peut représenter des pertes énergétiques significatives (sans considération de leur coût de mise en œuvre) mais apporte des gains environnementaux non négligeables.
- La gestion par transparence des ouvrages en périodes hivernales, la coordination entre les vidanges et la réalisation de travaux morphologiques, quant à eux, ne créent pas de contraintes pour l'énergie (pas de perte énergétique), alors qu'elles permettent des gains environnementaux.
- L'augmentation des débits réservés représente des pertes d'énergie, mais des gains environnementaux par rapport à la situation actuelle, si leur augmentation est mise en œuvre avant l'échéance légale (au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2014). A l'inverse, la non-augmentation de certains débits réservés représente des opportunités énergétiques significatives par rapport à la situation de référence tendancielle, si leur augmentation n'est pas mise en œuvre (y compris après l'échéance légale du 1<sup>er</sup> janvier 2014).

On le voit, on dispose à présent d'un espace potentiel pour la négociation entre les deux axes. Plusieurs raisonnements sont à tenir :

1°) Quelle est la situation tendancielle de référence, autrement dit quels résultats peuvent s'obtenir, pour l'un ou l'autre, sans effort particulier ?

2°) Quelles composantes sont susceptibles d'être « échangées » entre les deux axes ?

3°) En combinant les composantes, les scénarios sont susceptibles de produire quels « gains totaux », autrement dit, quels sont les scénarios collectivement les plus intéressants ?

#### 6.4.1 Une situation tendancielle de référence

Les composantes qui sont actuellement « tendancielle » sont :

- L'augmentation des débits réservés, qui a tendance à être imposée, plus qu'auparavant, par les règlements.
- L'implantation de passes à poissons, de même.

En ce qui concerne l'aménagement hydroélectrique, les tendances sont un peu plus ambiguës :

- L'optimisation par gestion « intra-chaîne » des ouvrages, on l'a vu, ne dégage pas de potentiel susceptible de produire une tendance. Au contraire, il existe un potentiel dans l'autre sens, de perte d'optimisation, si les concessions renouvelées sont attribuées à des opérateurs différents.
- L'optimisation des ouvrages existants, en revanche, paraît une option relativement « tendancielle », dans le contexte des renouvellements de concessions.

Ainsi, la situation tendancielle de référence correspond-elle à une amélioration sur l'axe des intérêts environnementaux, avec une légère perte pour l'axe énergie : au-dessus de l'origine pour l'axe environnement, un peu à gauche de l'origine pour l'axe énergie.

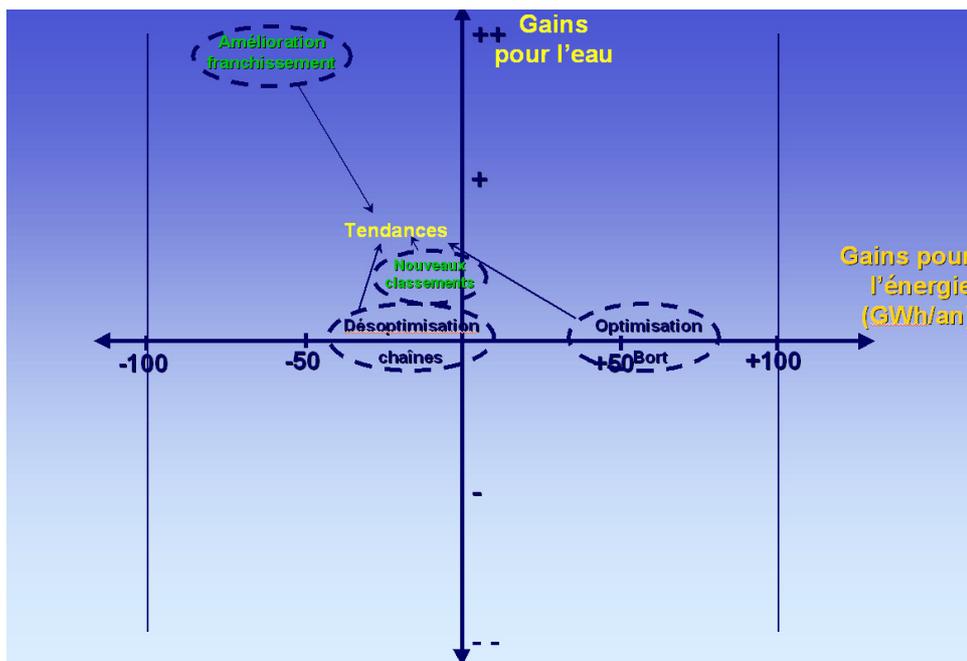


Figure 3 : position, dans l'espace de négociation, de la situation tendancielle

#### 6.4.2 Certaines composantes seulement sont susceptibles de produire des scénarios « gagnants-gagnants »

Bien entendu, et par définition, les composantes « tendancielle » ne constituent pas une base importante pour l'échange d'intérêts et la constitution de scénarios gagnants-gagnants. De même, comme le montrent les figures 1 et 2, il n'existe aucune composante, aucun type d'action, qui soit en lui-même « gagnant-gagnant ». Chaque action intéressante pour un axe est, au mieux, neutre pour l'autre, au pire, pénalisante. De ce fait, les scénarios gagnants-gagnants ne peuvent être qu'issus d'un échange entre intérêts, et donc de l'association, dans un même scénario, des composantes non tendancielle exposées plus haut : relèvement des débits à l'aval, STEP, nouveaux aménagements, et opérations plus ponctuelle non tendancielle. Ce sont les actions représentées ci-dessous, dans la figure 3. On remarque que le développement des petite centrale hydraulique (PCH), qui n'apportent qu'un très faible potentiel hydroélectrique, et peuvent, dans certains cas, pénaliser l'axe environnement, ne sont pas retenues pour l'élaboration des scénarios. Bien au contraire, la logique qui y préside suggère la possibilité de « racheter » des autorisations de PCH, qui ne produisent pas notablement d'énergie de pointe, de les effacer (ce qui peut représenter un gain important en linéaire de cours d'eau à obstacles pour les poissons) en compensation de gains de pointe pour les équipements hydroélectrique.

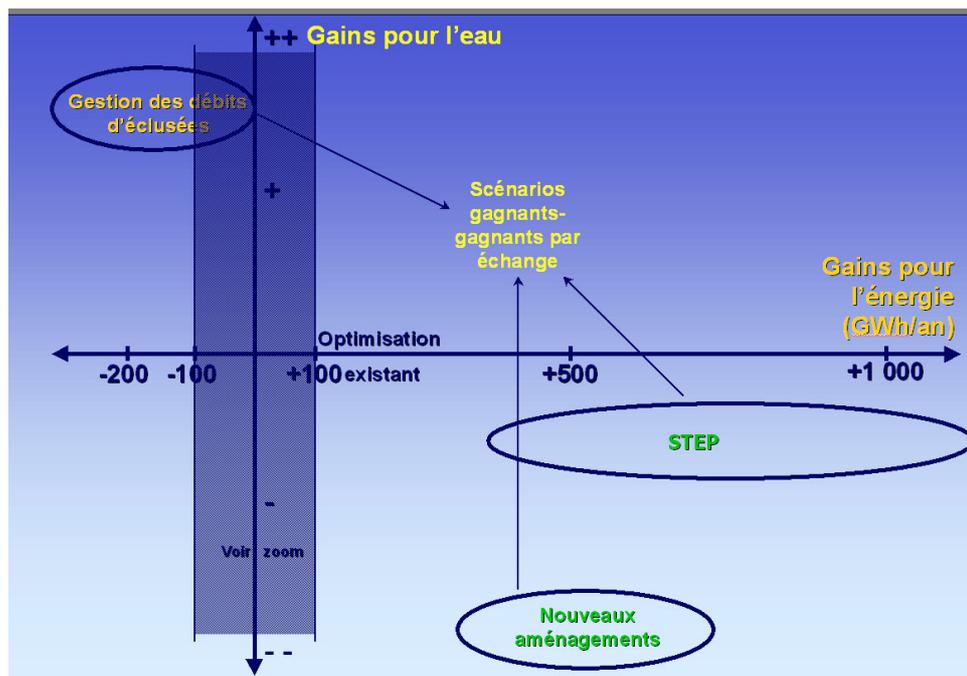


Figure 4 : principe des scénarios gagnants-gagnants par échange

## 6.5 Un scénario sera une combinaison de ces composantes, à définir et à rendre faisable

La constitution de scénarios gagnants-gagnants ne peut qu'être le produit d'un « échange » entre actions, qui avantagent un axe et pénalisent l'autre. Il n'y a pas d'action qui soit directement, en elle-même, productrice de gains mutuels. En revanche, il existe une série de « composantes » énergétiques et environnementales, qui peuvent être associées pour échanger des gains respectifs.

Néanmoins la logique d'association de ces composantes doit passer en premier lieu par une analyse et une recherche de faisabilité opérationnelle et politique. L'effectivité d'un scénario reposera en effet sur la possibilité concrète d'organiser un tel échange. Or, la concrétisation des actions sur l'hydraulique ne peut se faire que via la négociation de concessions hydroélectriques : renouvellement des concessions actuelles, et éventuelle instruction de nouvelles concessions.

La définition précise d'une combinaison à trouver, pour mettre en œuvre un scénario, doit se faire sous la condition d'une bonne faisabilité opérationnelle (ce qui est peu problématique) mais surtout juridique et politique. En effet, on l'a répété, tout scénario ne produira de gains mutuels que s'il comprend l'échange entre projets, et donc entre concessions différentes. De ce fait, simplement « combiner » des projets, sur la base des descriptions proposées, serait un exercice théorique sans prise sur l'avenir à moyen terme.

Les membres du comité de pilotage de ce travail, qui préfigurent ceux d'une future négociation, ont préféré ne pas s'engager dans une telle combinaison théorique, et au contraire ont souhaité aborder, comme base de poursuite, les modalités possibles de mise en œuvre. C'est l'objet de la suite du rapport.

## 7 MODALITES DE MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS GAGNANT-GAGNANT

On l'a vu, les secteurs de la vallée de la Dordogne où les enjeux environnementaux prioritaires sont à reconquérir ne sont pas les mêmes que ceux où des potentiels de développement hydroélectriques sont souhaités à court ou moyen terme. Or, chaque secteur est géré dans le cadre d'une concession différente, autrement dit d'un contrat différent : dates de fin différentes et, potentiellement, après mise en concurrence, exploitants différents.

Pour cette raison, la mise en œuvre d'un scénario gagnant-gagnant, exploitant les avantages hydroélectriques et produisant une compensation avantageant les milieux aquatiques ne peut se concevoir qu'à travers trois types de moyens : un dispositif de transfert, ou la réunion des concessions d'une même vallée en une seule, enfin la construction de nouveaux aménagements sur-compensés par des avantages pour les milieux aquatiques.

### 7.1 Modalité 1 : dispositif de transfert

La mise en œuvre d'un dispositif susceptible de transférer des avantages environnementaux aquatiques d'un côté, hydroélectriques de l'autre, entre secteurs géographiques différents. On le voit, le seul moyen susceptible d'opérer un tel transfert est financier (puisque les avantages sont de natures différentes et de lieux différents, le troc est impossible). Il faut concevoir un dispositif par lequel les avantages concédés à la filière énergétique dans une concession donnent lieu à un paiement, qui permet à son tour de produire, ailleurs, des avantages pour les milieux aquatiques. Par exemple, le développement de la production d'énergie de pointe dans une concession génère un revenu supplémentaire, duquel il est prélevé une redevance, qui est ensuite utilisée pour compenser ailleurs une diminution de la production électrique qui permet une reconquête de qualité pour les migrateurs. On reconnaît la logique du « défi éclusées »<sup>22</sup>, ici conçue en compensation d'un développement hydroélectrique, qui peut être le fait de nouveaux aménagements, ou d'une utilisation différente d'ouvrages existants.

Chacun des développements potentiels de l'hydroélectricité de pointe est concerné par une concession différente. Le premier est régi par la concession de Bort-les-Orgues, le deuxième par celle de Chastang, et le troisième (nouveaux aménagements) par des concessions à créer.

#### 7.1.1 Mise en œuvre via Bort-les-Orgues

La modalité de mise en œuvre, dans le cas de Bort-les-Orgues, pourrait prendre la forme suivante :

La concession, selon les calculs de l'étude, devrait produire un revenu net, pour celui qui en bénéficie, d'environ 700 millions d'euros (valeur actuelle nette totale, sur

---

<sup>22</sup> Qui consiste à payer à l'exploitant d'une concession hydroélectrique une compensation pour réduire les éclusées à certaines périodes et ainsi favoriser la gestion des grands migrateurs. La compensation est demandée par l'exploitant sur la base des pertes que cette contrainte lui occasionne.

cinquante ans, des bénéfices dégagés, hors impôt sur les sociétés). Cependant, les investissements d'optimisation énergétique, qui permettent d'améliorer les performances énergétiques et de déplacer de la production d'énergie vers des périodes de pointe, ne pèsent que très marginalement sur ce revenu : l'aménagement le plus « volontariste », qui consiste à moderniser tous les ouvrages et à suréquiper le barrage d'un groupe supplémentaire, représente un investissement de 60 M€, apporte un revenu supplémentaire de 8 M€ par rapport à la situation « sans rien faire », et produit un taux de rentabilité interne de 84 %. L'analyse montre que le projet le plus rentable serait le suréquipement associé à une modernisation des équipements limitée aux ouvrages datant d'après 1970, et réalisée dans 25 ans. C'est la version qui produit le taux de rentabilité interne record de 379 %, avec seulement 14 M€ d'investissement pour un revenu de 725 M€ avant impôt... Tout ceci s'explique par le fait que l'exploitant concessionnaire de la nouvelle concession aura à exploiter des ouvrages déjà amortis. Autrement dit, qu'il s'agit de percevoir la rémunération d'un patrimoine financé dans le passé par le consommateur d'électricité via le concessionnaire, et rendu possible par l'acceptation des contraintes et des nuisances aux milieux aquatiques correspondantes.

Par ailleurs, le renouvellement de la concession, quelles que soient les actions menées sur les équipements, ne créera pas de contrainte supplémentaire pour les milieux aquatiques. Les nuisances du barrage et des éclusées sont simplement reconduites pour la durée de la nouvelle concession. De ce fait, on peut dire que ce renouvellement « n'a rien de nouveau à se faire pardonner » mais, symétriquement, qu'il s'agit de percevoir les dividendes d'efforts consentis par le consommateur d'électricité et par les milieux naturels aquatiques.

#### 7.1.2 Dans ce contexte, quelles sont les justifications d'un scénario gagnant-gagnant fondé sur « l'échange de gains » entre les deux axes énergie et environnement aquatique ?

Elles ne correspondent qu'en partie à celles qui avaient été considérées à l'origine. Il ne s'agit pas, avec le renouvellement de Bort, de *compenser des nuisances nouvelles* générées par l'accroissement de la production hydroélectrique, pour deux raisons : (1) parce que l'accroissement de production et son déplacement temporel vers les périodes de pointe, pour intéressants qu'ils soient, sont marginaux par rapport à l'ensemble du projet ; (2) parce que le projet ne crée pas de contraintes nouvelles pour les milieux aquatiques. Il n'y a pas, à proprement parler, de « compensation » à trouver. En revanche, on peut considérer que l'environnement aquatique et le consommateur d'électricité sont des « ayant droit », qui ont à se voir rétribuer leurs efforts du passé. Dans cette perspective, le paiement d'une redevance par le concessionnaire aux organismes publics trouve deux justifications fondamentales distinctes : au titre des intérêts collectifs du consommateur d'électricité et au titre des intérêts collectifs de l'utilisateur du milieu naturel aquatique.

Ainsi, les gains énergétiques « nets », par rapport à la situation tendancielle (sans scénario), sont ceux que génère le suréquipement de Bort-les-Orgues, mais ils sont marginaux dans le total des revenus dégagés par le projet. Les pertes environnementales associées à ce scénario sont négligeables, sauf à considérer les pertes du passé et leur compensation par un prélèvement sur la rente future. Ainsi, les gains environnementaux susceptibles de bénéficier du transfert sont à déterminer globalement, non plus en résultat des pertes nouvelles engendrées par un projet spécifique, mais comme une compensation globale pour les nuisances créées aux milieux aquatiques par les ouvrages de la concession. On peut considérer qu'il

s'agirait donc des objectifs environnementaux analysés et présentés comme « communs aux trois scénarios » et, parmi ceux-ci, ceux que l'étude a identifiés comme prioritaires : l'amélioration des conditions faites aux grands migrateurs (gestion des débits d'écluse à l'aval des rivières, amélioration du franchissement des barrages de la région de Bergerac, débits d'appels printaniers, suppression de certaines centrales).

### 7.1.3 Construction de nouveaux aménagements

Dans ce cadre, la construction de nouveaux barrages sur des secteurs à impacts environnementaux réduits, et, éventuellement, non rentables économiquement, pourrait aussi être envisagée. Le financement serait équilibré par l'utilisation d'une partie des revenus publics des ouvrages les plus rentables (taxes et redevances). La logique est ici d'utiliser la « rente hydroélectrique » dégagée par les ouvrages amortis les plus rentables, pour financer le développement d'une énergie renouvelable contribuant aux objectifs de protection du climat, et, par ailleurs, les mesures compensatoires à ce développement.

Deux logiques sont possibles dans la promotion de ces ouvrages :

- Parce qu'ils peuvent apporter une forte rentabilité, ce qui permet de mettre à contribution leur production de revenu pour compenser leurs nuisances par des gains pour l'environnement aquatiques significativement supérieurs. Dans le contexte de cette étude, il n'a pas été possible de proposer une liste de nouveaux aménagements susceptibles de remplir ces conditions. Cela est dû principalement au fait que les projets de barrages qu'envisagent les opérateurs sont des secrets commerciaux, et qu'il n'est pas possible d'indiquer leur localisation précise, ce qui interdit à son tour une analyse environnementale même approximative. En revanche, l'analyse économique de ces projets a été réalisée dans les conditions d'hypothèses disponibles, et ont permis d'évaluer le niveau de marge et de revenu potentiellement dégagé.
- Parce qu'ils peuvent contribuer significativement aux objectifs de politique globale de l'énergie (cf. supra), même si leur rentabilité est faible ou négative. Dans ce cas, ils constituent au contraire des investissements environnementaux de l'Etat au titre de ses objectifs ENR. D'ailleurs, si les objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements (+ 2 000 MW d'ici 2015) ne sont pas en voie d'être atteints, l'Etat peut lancer des appels d'offres pour y remédier. Leur manque de rentabilité pourrait alors être couvert par une partie des revenus publics dégagés par les autres concessions, et notamment par celle de Bort. Cela revient à dire que l'Etat, dans ce cas, « partage » l'investissement rendu possible par sa part sur la rente hydroélectrique de Bort-les-Orgues, entre, d'une part les objectifs d'environnement aquatique, et d'autre part les objectifs d'environnement climatique. Il resterait à définir quels revenus sont utilisables pour cela, quelle part serait attribuée à l'un et l'autre des objectifs, et quels moyens de mise en œuvre sont envisagés. La modalité 3, dans ce cas de figure, peut être une version accrue des autres modalités : renouvellement de Bort avec optimisations, définition d'un schéma de gestion des débits, partiellement financé par une mesure compensatoire de gestion, versement d'une redevance à l'Etat, et investissement, par ce dernier, dans les moyens d'améliorer la rentabilité d'une nouvelle concession (subvention, réduction des redevances, etc.).

#### 7.1.4 Par quel moyen un tel transfert peut-il être opéré ?

Le principe de non-affectation des ressources de l'Etat interdit une solution qui attribuerait le produit partiel de la redevance publique, ou d'une taxe, à un programme de restauration environnementale. Il en est de même pour l'attribution partielle d'une telle redevance aux collectivités. Même si ces dernières peuvent à présent prétendre à bénéficier d'une part de la redevance (40 %), rien ne garantirait que ces ressources soient affectées de manière fiable aux objets envisagés ici.

Il reste alors deux solutions à envisager pour cette modalité :

- Le recours au mécanisme de l'agence de l'eau et du comité de bassin. La création d'une redevance spécifique, justifiée par les travaux rendus nécessaires par un usager (ici l'exploitant hydroélectrique), pourrait se voir affectée au financement d'un programme identifié de restauration des milieux aquatiques. Le fondement même de l'action des Comités de bassin est bien la garantie d'une pérennité de financement d'une politique particulière par des ressources spécifiques, et la sécurisation de cette affectation. Le fonctionnement du Comité de bassin est susceptible d'apporter une garantie d'utilisation de ladite ressource pour l'objet particulier qu'est la reconquête du milieu pour les poissons migrateurs. L'intervention majoritaire des collectivités locales dans l'équilibre des décisions du comité, le fonctionnement en bassins et sous-bassins, le principe de programmes de mesures sexennaux, montre que l'instrument Comité de bassin-Agence de l'eau serait potentiellement bien adapté à ces objectifs. Cependant, cette mise en œuvre supposerait une décision institutionnelle forte, qui pourrait être vue comme un « précédent », et susciterait probablement d'importantes résistances à différents niveaux de décision politique.
- Un mécanisme d'indemnisation qui serait à concevoir et à mettre en place comme une « mesure compensatoire ». Il s'agirait de définir le financement de mesures spécifiques, définies à partir des priorités environnementales exposées : régulation des éclusées, débits d'appel printaniers, etc. L'indemnisation pour mesure compensatoire organiserait ainsi un transfert entre sites.

## 7.2 Modalité 2 : réunion des concessions

La deuxième modalité reprend les mêmes gains et transferts à opérer entre énergie et environnement aquatique, mais il s'agit là de lever la contrainte spatiale et temporelle des différentes concessions, en réunissant toutes les concessions d'une vallée en une seule, avant de remettre en concurrence cette concession globalisée. Cette concession se verrait attribuer des obligations de gestion, notamment une coordination inter-ouvrages dans la même concession.

Dans ce cadre, il serait alors à nouveau possible de mettre en œuvre les différentes mesures d'accroissement des potentiels hydroélectriques de pointe des usines de la concession de Bort-les-Orgues, de construire une STEP et/ou des nouveaux aménagements, et d'intégrer au cahier des charges des mesures environnementales. Cette solution présente un certain nombre de limites et de contraintes :

- Le regroupement des concessions n'apporterait une solution complète que si il concernait l'ensemble de la Dordogne (avec éventuellement en parallèle une concession sur la Cère et une sur la Maronne). Plus le regroupement sera large, plus les avantages environnementaux pourront être importants : une concession de la Haute Dordogne étendue aux ouvrages aval jusqu'à Argentat avec construction de Redenat permettrait des gains pour l'eau importants mais sur la

seule Dordogne ; une extension à Hautefage et à la basse Cère, étendrait ces avantages aux basses vallées de la Maronne et de la Cère. Les avantages énergétiques pourraient être accrus également, avec la construction de Redenat, voire si la concession est élargie à certains affluents, par l'engagement de nouveaux ouvrages sur certains affluents.

- La modalité 2 consisterait alors à définir un schéma général qui définirait la gestion des débits optimale sur le bassin de la Dordogne, son coût et sa prise en charge ; il pourrait, voire devrait, s'accompagner d'une remise à plat des débits réservés, qui ne sont pas toujours fixés de manière optimale, et qui pourrait dégager des potentiels de gains réciproques supplémentaires. Une première partie du schéma serait mise en œuvre à l'occasion des premiers renouvellements et éventuels regroupements. Après cette phase initiale, le reste du schéma serait mis en œuvre au fur et à mesure du renouvellement des autres concessions.
- Il convient de noter par ailleurs que la STEP de Redenat est incluse dans la concession de Chastang. Il existe un flou juridique sur l'obligation d'EDF de réaliser cet ouvrage. La possibilité d'une réalisation immédiate de Redenat, ou de la déchéance d'EDF de Chastang, avec ou sans indemnités, constituent des paramètres importants qui conditionnent les choix d'aménagement et de gestion de la vallée. De ce fait, il est souhaitable que cette incertitude soit levée rapidement.

Cependant, le regroupement signifierait l'arrêt avant terme d'un grand nombre de concessions, ce qui produit des difficultés juridiques non négligeables, et pourrait représenter un coût économique important. Il s'agit de modifier la substance des contrats, d'en prévoir les conditions juridiques, éventuellement de régler les contentieux qui surviendront. Cela pourrait occasionner un délai de plusieurs années, et dix ans de procédures ne sont pas une hypothèse à écarter.

## 8 UN EXEMPLE DE SCENARIO ENVISAGEABLE

La réalisation concrète d'un scénario se fera par combinaison des différentes « composantes » énergie et milieux aquatiques telles qu'établies aux points 3 et 4.

Au vu de l'avancement actuel des discussions, et de l'examen des projets, il est possible cependant d'avancer la composition d'un scénario, en associant les composantes qui paraissent les mieux susceptibles d'aboutissement, et aptes à la production de gains mutuels.

En premier lieu, on l'a vu, la simple optimisation des ouvrages de Bort-les-Orgues ne saurait être la seule composante énergétique d'un scénario gagnant-gagnant, pour plusieurs raisons :

- Parce qu'elle n'apporte aucun gain net environnemental en soi ;
- D'autre part parce que les gains énergétiques qu'elle apporte sont « tendanciels » : ils ne nécessitent pas de négociation entre les deux axes, n'ont « rien à se faire pardonner ». Autrement dit, ils peuvent être plus ou moins considérés comme un « acquis » par la filière énergétique. La seule nuance à y apporter consiste à considérer que les nuisances pour les milieux aquatiques créées dans le passé pourraient donner lieu à une compensation prise sur la rente hydraulique dégagée par l'exploitation de barrages amortis.

En deuxième lieu, la composition d'un scénario peut rassembler des composantes très hétérogènes en termes d'enjeux : certains projets dépassent la centaine de GWh, alors que d'autres génèrent des gains ou des pertes très inférieurs à cette fourchette. Ainsi il y a un ordre de grandeur entre les productions concernées par la STEP et celles d'un ouvrage potentiel nouveau (d'au minimum 500 GWh à 50).

Or, un scénario gagnant-gagnant doit, par construction, apporter une dynamique « non tendancielle » ; d'autre part il doit générer des gains énergétiques et économiques susceptibles de créer une richesse importante, à partager ensuite entre les axes.

Le projet qui correspond le mieux à l'ossature d'un tel scénario est la construction de la STEP. Celle-ci apporterait les capacités de production de pointe largement à l'échelle de la négociation régionale, voire nationale (rappel : elle représenterait environ un quart de ce qui est attendu au niveau français). D'autre part, dès lors que les conditions marchandes de sa rentabilité seront créées (par accroissement tendanciel des prix de l'énergie de pointe, et réduction du TURP), elle génèrera une ressource financière importante, qu'il serait possible d'utiliser partiellement pour financer une amélioration de la gestion des éclusées. Le projet est d'autant plus intéressant qu'il ne crée que des impacts environnementaux réduits (le réservoir ne barre pas de rivière). Enfin, malgré toutes ces caractéristiques, il s'agit d'un projet qui ne peut se faire que s'il reçoit le soutien large des acteurs. Il est donc un très bon candidat pour créer une dynamique de négociation constructive.

Ce scénario pourrait, de plus, intégrer le renouvellement de Bort dans l'ensemble du raisonnement et de la négociation. Non pas à titre de compensation énergétique puisque, on l'a vu, le projet est déjà tendanciel. Mais l'importance considérable des ressources qu'il dégage donnerait à l'Etat une marge de manœuvre favorable à la réalisation des autres projets, dont la STEP.

Enfin, à ces composantes, une série d'autres pourraient être ajoutées, qui apporteraient des gains significatifs sans demander d'effort important aux deux axes :

- D'un point de vue de l'énergie, la non-augmentation de certains débits réservés libérerait d'importantes ressources potentielles du futur ;
- D'un point de vue de l'eau, l'amélioration des franchissements, l'amélioration de la gestion des débits d'appels, l'aménagement de certaines PCH et éventuellement des nouveaux classements, pourraient créer une amélioration significative de la situation sur la vallée.

En revanche, certaines composantes représenteraient des efforts significatifs pour des gains moyens, et ne sont pas recommandées dans la préfiguration d'un tel scénario :

- la création de nouveaux aménagements (avec des gains énergétiques probablement modestes pour chaque aménagement concerné, et des impacts environnementaux pourtant non négligeables),
- l'augmentation de certains débits réservés avant échéance (qui générerait des pertes énergétiques significatives, pour des gains écologiques peu apparents).

**En résumé, ce premier exemple de scénario repose sur l'hypothèse centrale d'une mise en œuvre de la STEP, en favorisant son émergence par un appui général des acteurs du bassin, dans le cadre d'un pré-accord sur les conditions et la gestion des retombées pour les deux axes. Cette mise en œuvre serait intégrée au renouvellement de Bort-les-Orgues. L'ensemble permettrait de financer, aisément, une extension spatiale et temporelle des actions du « défi éclusées » actuel. La dynamique d'échange et de confiance réciproque qui pourrait en résulter permettrait d'ajouter à ces compensations mutuelles, une série d'actions bénéficiaires pour l'environnement aquatiques (franchissements, débits d'appel, réservation de nouveaux tronçons de rivières, rachat et suppression de certaines petites centrales hydrauliques).**

**On rappelle néanmoins qu'il est dépendant d'une avancée en termes de faisabilité du transfert de ressources entre sous-bassins régis par des concessions actuellement différentes.**