

Paris, le 23 juin 2009

**Avis n°2009-10 portant sur la reconstruction  
des barrages de VNF sur les bassins de la Meuse et de l'Aisne**

**Préambule :** cet avis est rendu en application des dispositions de l'article 2 de l'ordonnance du 17 juin 2004 relative aux contrats de partenariat, modifiée par la loi du 28 juillet 2008, et au vu des seules exigences fixées par ladite ordonnance. Il ne vaut pas approbation par le ministre chargé de l'économie et le ministre chargé du budget qui, au titre de l'article 9 de ladite ordonnance, doivent apprécier les conséquences sur les finances publiques et la disponibilité des crédits de la signature du contrat, dans les conditions fixées à l'article 3 du décret n° 2009-242 du 2 mars 2009.

**0 - Objet**

Voies Navigables de France (VNF), établissement public à caractère industriel et commercial, gère actuellement plus de 140 barrages manuels. Ces ouvrages permettent de maintenir hors périodes de crues les lignes d'eau des fleuves et rivières navigables, de contribuer à la réduction de l'impact des faibles crues par abaissement préventif des plans d'eau, et de préserver la ligne d'eau en période d'étiage pour la navigation et les autres usages. La réhabilitation et la reconstruction de ces barrages doivent également permettre de mettre fin à la pénibilité et à la dangerosité de la manœuvre manuelle.

VNF a décidé de saisir l'occasion de la reconstruction de ces barrages pour les équiper en microcentrales afin de produire de l'énergie hydroélectrique. C'est ainsi que la construction de 8 microcentrales de production d'électricité est présentée dans l'évaluation préalable comme une « variante obligatoire »<sup>1</sup> à une solution de référence sans microcentrales.

VNF souhaite recourir à la formule du contrat de partenariat (CP)<sup>2</sup> pour procéder à la reconstruction de ses barrages et à la valorisation de leur potentiel hydroélectrique. VNF a

<sup>1</sup> Cette variante devra être étudiée par les candidats lors du dialogue compétitif en termes de technologie, de nombre et de positionnement, sachant qu'elle ne sera retenue que dans la mesure où elle permettra de réduire le coût global du projet pour VNF.

<sup>2</sup> La reconstruction des barrages est un des huit grands projets d'infrastructures que le Comité Interministériel d'Aménagement et de Compétitivité des Territoires du 14 octobre 2005 a retenu comme pouvant être réalisés sous forme de contrat de partenariat.

décidé de lancer, dans un premier temps, un projet portant sur l'ensemble des barrages de deux bassins. Les bassins concernés sont celui de l'Aisne, qui comprend 6 barrages, et celui de la Meuse, qui en comprend 23 : le programme de reconstruction porte ainsi sur 29 barrages, sur un total de 144 barrages manuels. Le fait de procéder de façon simultanée à la rénovation de tous les barrages d'un même bassin versant permet, d'une part, de générer des économies d'échelle et, d'autre part, d'optimiser les gains attendus en matière de maintenance des ouvrages et d'exploitation de la ligne d'eau. Le choix des bassins de la Meuse et de l'Aisne s'explique par le fait que ces bassins présentent un nombre conséquent d'ouvrages manuels à reconstruire et des caractéristiques a priori favorables en matière de potentiel hydroélectrique.

## **I - Analyse juridique**

L'ordonnance n° 2004-559 du 17 juin 2004 sur les contrats de partenariat comporte un article 2 aux termes duquel, dans sa rédaction modifiée par la loi n°2008-735 du 28 juillet 2008 :

*« II - Les contrats de partenariat ne peuvent être conclus que si, au regard de l'évaluation, il s'avère :*

*1°) Que, compte tenu de la complexité du projet, la personne publique n'est pas objectivement en mesure de définir seule et à l'avance les moyens techniques pouvant répondre à ses besoins ou d'établir le montage financier ou juridique du projet ;*

*2°) Ou bien que le projet présente un caractère d'urgence, lorsqu'il s'agit de rattraper un retard préjudiciable à l'intérêt général affectant la réalisation d'équipements collectifs ou l'exercice d'une mission de service public, ou de faire face à une situation imprévisible ;*

*3°) Ou bien encore que, compte tenu soit des caractéristiques du projet, soit des exigences du service public dont la personne publique est chargée, soit des insuffisances et difficultés observées dans la réalisation de projets comparables, le recours à un tel contrat présente un bilan entre les avantages et les inconvénients plus favorable que ceux d'autres contrats de la commande publique. Le critère du paiement différé ne saurait à lui seul constituer un avantage ».*

VNF n'a pas envisagé de se fonder sur le critère de l'efficacité économique. Le caractère d'urgence a par ailleurs été écarté par VNF, à juste titre, l'urgence pouvant difficilement être évoquée pour un projet de réalisation d'ouvrages publics de longue haleine.

VNF s'est fondé sur le critère de la complexité pour établir l'éligibilité de son projet au contrat de partenariat<sup>3</sup>.

Les éléments apportés par VNF visent à établir la complexité du projet, d'un point de vue à la fois technique, financier et juridique.

---

<sup>3</sup> La référence à la notion de complexité est transposée de la directive n°2004/18/CE du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004, relative à la coordination des procédures de passation des marchés publics de travaux, de fournitures et de services. Cette directive autorise en effet le recours à une procédure appelée dialogue compétitif dans le cas de projets complexes. Par ailleurs, une fiche explicative sur le dialogue compétitif a été publiée par les services de la Commission européenne en janvier 2006, venant préciser notamment la notion de complexité.

### **I.1. La complexité technique**

VNF met principalement l'accent sur les difficultés propres à la réalisation de la reconstruction simultanée de barrages standardisés sur un même bassin. VNF dispose certes d'une expérience éprouvée pour la reconstruction, en maîtrise d'ouvrage publique, de barrages à l'unité, mais il s'agit en l'espèce d'un exercice différent à un double titre. D'une part, il doit être procédé à la rénovation d'une série de barrages en même temps et, d'autre part, il n'était pas, les fois précédentes, envisagé d'équiper en microcentrales les barrages à reconstruire. VNF n'est pas en mesure de mobiliser, pour la reconstruction de l'ensemble des barrages, le personnel nécessaire disposant de l'expertise requise et n'a aucune compétence en ce qui concerne la conception et la réalisation de microcentrales.

Ces difficultés techniques sont accrues par le fait que les bassins concernés comportent tous les deux un risque significatif d'inondation qui affecte les cours d'eau de l'Aisne et de la Meuse et que les communes les bordant sont classées à risque. Ce risque d'inondation suppose de disposer d'une vision d'ensemble à l'échelle du bassin pour tout programme d'aménagements ayant une incidence directe sur l'eau.

### **I.2. La complexité juridique**

VNF met l'accent, pour établir la complexité juridique du projet, sur les difficultés tenant à l'articulation entre la conception du projet et l'obtention des autorisations administratives, notamment au titre de la loi sur l'eau, afférentes à la reconstruction des barrages, d'une part, et à la question de la répartition des responsabilités en cas de mauvaise régulation du débit d'eau, d'autre part. S'y ajoute le fait, dans l'hypothèse de l'équipement de certains barrages en microcentrales, que l'exploitation de l'ouvrage sera alors confiée à des entités distinctes, VNF pour la régulation du débit d'eau et l'exploitant de la microcentrale pour la production d'énergie hydroélectrique, ce qui entraîne un délicat partage des risques, des responsabilités et des frais d'entretien et de maintenance.

### **I.3. La complexité financière**

Un dernier élément de complexité tient au montage financier du projet. S'agissant des deux bassins concernés, les travaux liés à la reconstruction des 29 barrages ont été évalués à 180 millions d'euros en valeur de janvier 2008, ce qui suppose le recours à un financement en dette, ce qui est une expérience inédite pour VNF.

Par ailleurs dans la variante obligatoire, les recettes annexes d'hydroélectricité liées aux microcentrales font l'objet d'une répartition à parts égales entre VNF et le partenaire privé pour le surplus disponible après couverture de l'ensemble des coûts.

*La Mission d'appui est d'avis qu'en raison de l'ampleur du projet, de la nouveauté des ouvrages réalisés, des difficultés de réalisation, des contraintes de financement ainsi que du potentiel d'optimisation des recettes annexes, le projet présente, pour VNF, un caractère de complexité et que par suite l'une des conditions de recours possible au contrat de partenariat est remplie.*

## **II - Analyse comparative**

### **II.1. Pertinence des schémas alternatifs présentés**

VNF a étudié plusieurs schémas juridiques:

1. un schéma MOP + régie = maîtrise d'ouvrage publique (MOP classique) pour la conception et la construction, exploitation assurée par VNF en régie ;
2. un schéma MOP et Code des marchés publics (construction et exploitation des barrages) + DSP concession (microcentrales) ;
3. un schéma MOP (construction des barrages et des microcentrales) et Code des marchés publics (exploitation des barrages) + DSP affermage (exploitation des microcentrales) ;
4. un schéma contrat de partenariat (CP) ;

sachant que dans tous les schémas la gestion de la ligne d'eau<sup>4</sup> est assurée par VNF.

Les solutions 2 et 3 associant un schéma en MOP pour les barrages et une DSP (concession ou affermage) pour les microcentrales ont été écartées après examen, pour des raisons de sécurité juridique (tenant en particulier au caractère incertain de l'application de l'article 224-1 du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure, la DSP devant s'appliquer à l'ensemble constitué par l'infrastructure et les équipements associés et non comme dans le cas d'espèce aux seuls équipements associés). Elles présentent également un risque d'interface entre l'exploitation des microcentrales et la conception-réalisation en MOP des ouvrages principaux.

Un 5<sup>ème</sup> schéma, de type concession globale, regroupant les barrages et les microcentrales a été écarté, à juste titre selon la Mission d'appui, en raison de l'absence manifeste de recettes suffisantes pour couvrir les coûts de reconstruction et de fonctionnement des barrages.

Les deux schémas retenus en définitive sont le schéma 1 en conception et réalisation en MOP avec exploitation en régie, y compris pour les microcentrales électriques, par VNF (schéma de référence) et un schéma en contrat de partenariat (CP). Ils portent sur une solution de base sans microcentrales électriques et sur une variante obligatoire comportant la construction de 8 microcentrales, dont les recettes d'exploitation sont intégrées au bilan de l'opération.

---

<sup>4</sup> La gestion de la ligne d'eau consiste à réguler la navigation et tout autre usage de la voie d'eau. Elle concerne la définition des conditions et limites de fonctionnement et de manœuvre des barrages, ainsi que le suivi et le contrôle des données vérifiant le respect de ces consignes.

**Répartition des tâches entre VNF et le partenaire privé dans le schéma CP**

	CP	
	VNF	Partenaire Privé
Général (pilotage avant contrat / suivi conception amont / pilotage post-contrat)	X	
Autorisations loi sur l'eau		X
Autorisations énergie hydraulique		X
Conception barrages		X
Conception micro-centrales		X
Reconstruction barrages		X
Construction microcentrales		X
Maintenance préventive ponctuelle et régénération des barrages		X
Maintenance préventive ponctuelle et régénération des microcentrales		X
Maintenance préventive régulière des barrages		X
Maintenance préventive régulière- Exploitation microcentrales		X
Gestion de la ligne d'eau	X	
Commercialisation énergie		X

Source : VNF

**II.2 - Caractère pertinent des paramètres et hypothèses utilisés dans l'évaluation**

**II.2.1 Durée du contrat de partenariat**

La durée retenue pour le contrat de partenariat est fixée à 30 ans à compter de la signature du contrat. Cette durée, initialement proposée seulement en variante par VNF, a été retenue en définitive par l'établissement public à la demande de la Mission d'appui comme présentant un compromis acceptable entre le calendrier des renouvellements des ouvrages et la disponibilité des financements à long terme sur le marché<sup>5</sup>.

**II.2.2 Délais de réalisation**

Conventionnellement, on retient la même durée d'exploitation en maîtrise d'ouvrage publique (MOP).

**Délais de réalisation**

Etape	Schéma CP	Schéma MOP
Signature du contrat	Janvier 2011	Janvier 2011
Démarrage des travaux	Janvier 2013	Janvier 2014
Durée des travaux	6 ans	9 ans
Mise en service du dernier groupe	Janvier 2019	Janvier 2023
Fin de la période d'exploitation	Janvier 2041	

Source : MAPPP et VNF

<sup>5</sup> Une durée de 40 ans est examinée en variante: elle permet de renouveler la métallerie de chaque groupe de barrages et de laisser une période supplémentaire de 2 ans après renouvellement de la métallerie du dernier groupe. Cette durée répondrait mieux au calendrier technique de l'opération (et était proposée comme durée de référence par VNF dans la première version de l'évaluation préalable), mais semble plus difficile à mettre en œuvre en ce qui concerne les financements à mobiliser.

Le gain de délais permis par le schéma CP par rapport au schéma MOP est estimé à 4 ans, dont 1 an avant travaux et 3 ans pour les travaux proprement dits.

Le gain d'un an avant travaux dans le schéma CP résulte de la réalisation des études préliminaires et d'avant-projet (AVP) simultanément au dialogue compétitif, donc en temps masqué et à la nécessité en schéma MOP de passer des marchés de maîtrise d'œuvre préalables aux études préliminaires et d'AVP.

Le gain de 3 ans sur les travaux permis dans le schéma CP s'explique par une meilleure maîtrise de la coordination de travaux en contrat de partenariat et surtout par la nécessité de fractionner les travaux dans le schéma MOP en 6 marchés de travaux distincts (4 sur le bassin de la Meuse et 2 sur celui de l'Aisne), ces marchés étant engagés successivement (avec des recouvrements limités à un an) et non simultanément compte tenu notamment des ressources limitées de VNF en personnel pour la supervision des chantiers et la gestion de la ligne d'eau en cours de travaux. Le schéma CP permet, quant à lui, une plus grande fluidité dans le cadre d'un contrat unique et sous maîtrise d'ouvrage privée.

*La Mission d'appui observe que l'avantage significatif du schéma CP en termes de délais tient essentiellement à cette contrainte, qui conduit à allonger considérablement le planning de construction des ouvrages dans le schéma MOP et pénalise donc ce mode contractuel par rapport au schéma CP.*

Cette réduction des délais dans le schéma CP résulte aussi du parti retenu par VNF de reporter après la contractualisation l'enquête publique préalable à la DUP et l'enquête « loi sur l'eau », ce qui permet un gain de temps appréciable mais comporte selon la Mission d'appui un risque, notamment pour le cas où ces enquêtes conduiraient à modifier substantiellement les caractéristiques du projet. Il conviendrait donc que VNF informe clairement dans l'avis d'appel public à la concurrence (AAPC) et dans le règlement de la consultation les candidats de ce risque et prévoie une indemnisation adaptée dans cette éventualité.

*L'écart très significatif de délais entre les schémas MOP et CP (4 ans pour la mise en service, dont 3 ans pour la durée proprement dite des travaux) résulte logiquement de ces hypothèses.*

### **II.2.3 - Coûts (pour un périmètre limité aux barrages, hors microcentrales)**

Les coûts comprennent les coûts d'investissement, les coûts de « maintenance » et les coûts de gros entretien régénération (GER). Ils sont exprimés HT en valeur janvier 2008.

Dans ce qui suit, l'ensemble des coûts est exprimé hors TVA, tant dans le schéma MOP que dans le schéma CP, conformément à l'article 2 de l'ordonnance du 17 juin 2004 modifiée par la loi n°2008-735 du 28 juillet 2008. Cependant, la comparaison hors TVA ne permet pas d'approcher au mieux les charges prévisionnelles induites et leur soutenabilité budgétaire au niveau de la personne publique. En effet, l'approche hors TVA ne permet pas de tenir compte dans la comparaison des deux schémas de l'impact différentiel de la TVA sur les composantes « frais financiers » et services externalisés qui pénalise le schéma CP par rapport au schéma MOP (endettement direct plus exploitation en régie).

*La Mission d'appui considère donc qu'il aurait été préférable de présenter les résultats de l'analyse comparative à la fois hors TVA et avec TVA. Elle note toutefois que les chroniques des dépenses TTC en euros courants pour VNF dans les deux schémas ont été fournies au titre des demandes complémentaires, de sorte que VNF est en mesure de connaître les charges prévisionnelles auxquelles elle devra faire face.*

### II.2.3.1 - Coûts d'investissement

#### II.2.3.1.1 - Coûts de construction

VNF a fait l'hypothèse que le recours au contrat de partenariat permettait, hors risques, une optimisation de certains postes budgétaires : installations, génie civil, équipements et passes à poissons.

Les coûts de construction sont estimés à 183,5 M€ dans le schéma MOP et à 169,5 M€ dans le schéma CP, soit un gain de 7,7% hors risques pour le schéma CP. Les gains associés au schéma CP sont maximaux pour le génie civil des barrages et pour les passes à poissons (respectivement 12,7% et 10,5%), compte tenu de l'effet de série permis par la préfabrication des barrages et passes à poissons en CP.

#### Coûts de construction (M€ HT)

Postes	Schéma MOP (coût VNF)	Schéma CP (coût SPV)	Comparaison (CP-MOP)
Accès chantier (barrages et microcentrales)	7,7	7,7	0%
Installations et batardage de chantier	30,2	29,3	-3%
Génie civil barrages	70,8	61,8	-12,7%
Terrassements et protection des barrages	11,1	11,1	0%
Equipements barrages	30,7	29,0	-5,5%
Divers barrages	1,35	1,35	0%
Passes à poissons	23,9	21,4	-10,5%
Gestion coordonnée des ouvrages	7,7	7,7	0%
<b>Total des travaux</b>	<b>183,5</b>	<b>169,5</b>	<b>-7,7%</b>

Source : VNF

#### II.2.3.1.2 - Coûts de maîtrise d'ouvrage, de maîtrise d'œuvre, frais de la société de projet (SPV) en phase construction, indemnités diverses

Les coûts de maîtrise d'ouvrage (MOA) comprennent les coûts de personnel de l'équipe de MOA, de réalisation des dossiers réglementaires, des permis de démolir et des procédures archéologiques. Ils sont entièrement assumés par la personne publique dans le schéma MOP, partagés à parts sensiblement égales entre les cocontractants dans le schéma CP.

Les coûts de maîtrise d'oeuvre (MOE) ressortent dans le schéma MOP à 15,9 M€, soit 8,7% du coût des travaux ; ils comprennent les coûts d'avant projet (AVP) pour 1,9 M€, d'études préliminaires pour 1,9 M€ et la rémunération des missions « projet », « assistance sur contrats de travaux » et « suivi des travaux » pour 12,1 M€. Dans le schéma CP, ils ressortent à 10,9 M€ soit 6,4% du montant des travaux. Les frais de fonctionnement de la société de projet (frais de conseils, assurances, mise en place et gestion proprement dite de la SPV) ont été estimés à 11,9 M€, soit 7,1% du montant des travaux. Ils n'apparaissent évidemment que dans le schéma en CP.

#### Coûts MOA, MOE, frais SPV (M€ HT)

Coûts	Schéma MOP	Schéma CP coûts VNF	Schéma CP coûts SPV	Total Schéma CP	(CP-MOP)
MOA	8,9	5,5	5,5	11,0	+23,1%
MOE	15,9	-	10,9	10,9	-31,7%
SPV	-	-	11,9	11,9	-
<b>Total</b>	<b>24,8</b>	<b>5,5</b>	<b>28,3</b>	<b>33,8</b>	<b>+36,1%</b>

Source : VNF

### II.2.3.1.3 - Autres coûts

Quelques acquisitions foncières complémentaires sont à prévoir, pour un montant estimé à 276 k€ HT. De même, dans le schéma MOP comme dans le schéma CP, diverses mesures compensatoires devront être prises au bénéfice de riverains, d'associations de pêche, etc. Enfin, une indemnisation des candidats non retenus à l'issue du dialogue compétitif est prévue dans le schéma CP. Sur la base de 3 candidats au total, donc de 2 candidats à indemniser, et de coûts d'études et de procédures à indemniser représentant 0,5% du coût total des travaux, le coût total des indemnisations est estimé à 1,76 M€ (aucune indemnisation n'est prévue dans le schéma MOP). L'ensemble de ces mesures apparaissent dans le tableau suivant (et sont rappelées dans le tableau de synthèse des coûts hors risques du projet en fin du II.2.3.2).

**Autres coûts (K€ HT)**

Coûts	Schéma MOP	Schéma CP VNF	Schéma CP SPV	Schéma CP total	CP-MOP
Acquisitions foncières	276	276	-	276	0%
Mesures compensatoires	4 395	-	4 043	4 043	-8%
Indemnisations des candidats	-	1 756	-	1 756	-
<b>TOTAL</b>	<b>4 671</b>	<b>2 032</b>	<b>4 043</b>	<b>6 075</b>	<b>30,1%</b>

Source : VNF

*La Mission d'appui prend acte des coûts estimés mais observe que les économies attendues du recours au CP en matière de coûts de construction avant risques sont élevées : elles résultent selon VNF des souplesses et des gains d'interface permis par la passation d'un contrat unique, mais surtout de l'effet de série permis par rapport à un allotissement en six lots. Une voie alternative consistant à prévoir des économies moins importantes avant risques et une plus forte incidence différentielle des risques sur les deux modes de passation envisagés aurait tout aussi bien pu être envisagée.*

*L'estimation des coûts annexes à la construction (MOA, MOE) n'appelle pas de commentaire particulier ; en revanche les frais de conseil et de gestion de la société de projet peuvent paraître relativement élevés.*

### II.2.3.2 - Les coûts de maintenance courante, d'exploitation et de GER

La maintenance courante comprend la maintenance préventive régulière (20 agents y sont affectés dans le schéma MOP, 14 agents seulement dans le schéma CP ce qui est rendu possible par la standardisation des ouvrages à entretenir) et la maintenance préventive ponctuelle (regroupée avec le GER).

L'exploitation, incluse dans le contrat, consiste dans la gestion de la ligne d'eau, qui comprend une phase biseau pendant laquelle coexisteront des barrages à gestion manuelle et des barrages automatisés. Cette phase biseau est sensiblement plus longue dans le schéma MOP que dans le schéma CP : ainsi la diminution des effectifs nécessaires est-elle plus lente dans le schéma MOP que dans le schéma CP. Le coût d'exploitation sur la période de référence, constitué par des frais de personnel, est donc plus élevé dans le schéma MOP (29 M€) que dans le schéma CP (24,5 M€).

Les dépenses de régénération (GER) concernent les actifs dont la durée de vie est inférieure à 30 ans. La durée de vie est supposée identique dans les schémas MOP et CP (informatique : 5 ans, équipements divers : 10 ans, électricité de puissance/hydraulique : 20 ans, métallerie : 30 ans) ; toutefois, le décalage entre les mises en service dans les deux schémas induit des calendriers décalés entre les schémas MOP et CP pour les opérations de régénération. Les coûts unitaires de régénération sont considérés comme identiques dans les



schémas MOP et CP : cette hypothèse paraît vraisemblable, dans la mesure où le CP ne peut procurer que peu de gains de productivité pour ce type de prestation où l'effet de série n'existe pas.

**Coûts de maintenance, d'exploitation et de GER (M€ HT)**

Coûts cumulés	Schéma MOP	Schéma CP	CP-MOP
MOA en exploitation (dont frais SPV)	11,2	16,75	+49,9%
Maintenance préventive régulière	38,2	25,55	-33,1%
GER et maintenance préventive ponctuelle	50,2	48,6	-3,1%
Gestion ligne d'eau	56,4	45,0	-20,2%
<b>Total</b>	<b>155,9</b>	<b>135,9</b>	<b>-12,8%</b>

Source : VNF

La synthèse générale sur la durée du contrat des coûts (hors risques) de construction, maintenance, exploitation de la ligne d'eau et GER, ramenés aux conditions économiques de janvier 2008 mais sans actualisation, apparaît dans le tableau suivant :

**Coûts des barrages hors risques HT (M€ janvier 2008)**

Coûts	Schéma MOP	Schéma CP	CP-MOP
Coûts de travaux	183,5	169,5	-7,7%
Autres coûts liés à la construction	4,7	6,1	30,0%
Coûts de MOE, MOA, SVP	24,8	33,8	+36,1%
MOA en exploitation (dont coûts de SVP en exploitation)	11,2	16,75	+49,9%
Maintenance préventive régulière	38,2	25,5	-33,1%
GER et maintenance préventive ponctuelle	50,2	48,6	-3,1%
Coûts de gestion de la ligne d'eau	56,4	45,0	-20,2%
<b>TOTAL</b>	<b>368,9</b>	<b>345,2</b>	<b>-6,4%</b>

Source : VNF

**II.2.4 - Coûts et recettes prévisionnels de l'activité en variante obligatoire (microcentrales électriques)**

**II.2.4.1 - Coûts**

On rappelle ici (cf. objet du contrat, p.1) qu'une variante obligatoire, comportant la construction (dans le schéma de référence en MOP et dans le périmètre du contrat de partenariat dans le schéma en CP) et l'exploitation (en régie directe par VNF dans le schéma MOP) a été étudiée. Ses coûts apparaissent dans le tableau suivant.

**Coûts des microcentrales (M€ HT)**

Coûts microcentrales	Schéma MOP	Schéma CP	CP-MOP
Installations et batardage de chantier	2,360	2,290	-3,0%
Génie civil	2,230	2,110	-5,3%
Electromécanique	18,570	18,570	0,0%
<b>Total - coûts de construction</b>	<b>23,160</b>	<b>22,970</b>	<b>-0,8%</b>
Maintenance – montant annuel	0,126	0,081	-35,7%
Exploitation – montant annuel	0,045	0,045	0,0%
Régénération – somme totale	3,090	3,09	0,0%

Source : VNF

La régénération porte sur le renouvellement des équipements de contrôle / commande (après 10 ans), des équipements haute tension et équipements auxiliaires (après 20 ans), du

raccordement au réseau (après 20 ans). Son montant est identique dans les schémas MOP et CP. Le coût de la régénération des groupes de production (turbines à rotation lente), qui intervient après 30 ans de fonctionnement donc après la fin du contrat (d'une durée de 30 ans), n'est pas pris en compte dans le calcul des coûts.

Le principal poste d'optimisation du schéma CP est la maintenance, pour laquelle un seul agent par microcentrale est nécessaire au lieu de deux pour le schéma en MOP. Le schéma CP ne permet en revanche aucune optimisation pour l'électromécanique. Pour les autres postes (installations et batardage du chantier, génie civil), peu importants en valeur absolue, les gains apportés par le schéma CP sont faibles également en valeur relative.

#### **II.2.4.2 - Recettes**

La production annuelle moyenne d'électricité pour les 8 groupes de production, d'une capacité globale estimée à 9,63 MW, est de 48,3 MWh selon le conseil de VNF. Avec un prix de vente de l'énergie de 62,1 €/MWh au 1/01/2008 (source : arrêté du 1<sup>er</sup> mars 2007), le total des recettes annuelles est de 3 M€/an.

La variante micro-centrales apparaît donc intéressante au plan économique et financier, et ce quel que soit le schéma juridique retenu, avec un « surplus » net de l'ordre de 40 M€ sur la durée du contrat. Mais encore faut-il que VNF bénéficie d'une part suffisante de ce surplus pour justifier son intérêt à réaliser cet investissement supplémentaire.

Sur la durée d'exploitation retenue, le niveau de recettes se traduit par un montant cumulé de 78,8 M€ HT dans le schéma MOP et de 74,7 M€ HT dans le schéma CP. Ce résultat paradoxal est lié à la particularité du projet.

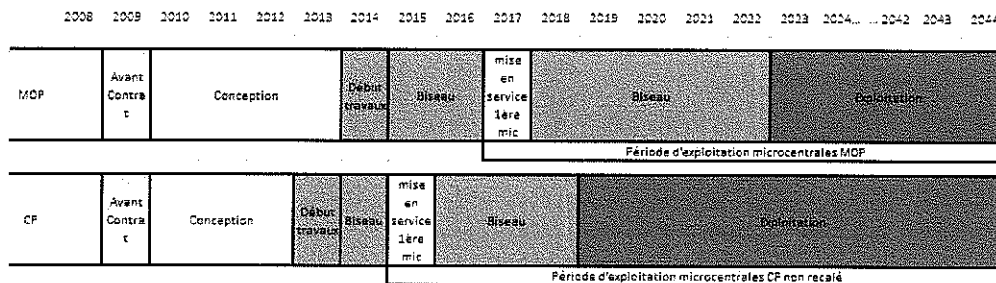
#### **- Durée d'exploitation des microcentrales et phase biseau**

VNF a réalisé le recalage en alignant les périodes d'exploitation dans les deux schémas, une fois tous les barrages reconstruits. Cependant, la durée d'exploitation des microcentrales générant des recettes annexes est plus longue dans le schéma MOP que dans le schéma CP du fait que :

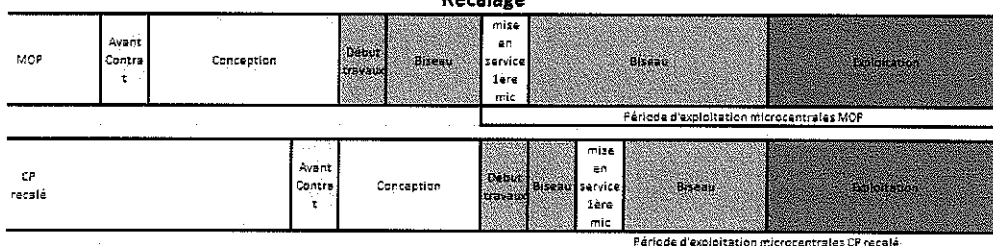
- l'équipement en microcentrales intervient selon un planning similaire dans les deux schémas et commence dès le début de la période de reconstruction ;
- la phase « biseau », correspondant à la période durant laquelle l'exploitation des microcentrales et la reconstruction des barrages coexistent, est plus longue dans le schéma MOP (6 ans) que dans le schéma CP (4 ans) ;
- les phases d'exploitation qui débutent au moment où l'ensemble des barrages a été mis en service ont la même durée dans les deux schémas.

Ceci explique que les recettes totales des microcentrales soient plus élevées en MOP qu'en CP.

### Principe du recalage de la mise en service



### Recalage



**Remarques :** dans les deux schémas les dates moyennes de démarrage de l'exploitation après recalage sont égales aux dates médianes des durées des biseaux.

### - Recalage du coût global actualisé hors recettes microcentrales

Sachant que le projet génère des recettes annexes venant diminuer le coût global actualisé du projet pour la personne publique, se pose la question du traitement de la réduction du coût global actualisé dans l'exercice de recalage. Deux approches sont possibles : le coût global actualisé du schéma recalé peut être considéré avec ou sans les recettes des microcentrales. VNF a retenu l'approche la plus conservatrice (recalage du coût global actualisé du schéma CP avec les recettes des microcentrales mais sans que les durées d'exploitation de celles-ci aient été ajustées, ce qui diminue artificiellement le bénéfice économique d'une mise en service plus précoce du schéma CP par rapport au cas de base).

*La Mission d'appui observe le caractère inadapté de la convention d'alignement des dates de mise en service de l'équipement, destinée à permettre une meilleure comparabilité des coûts globaux actualisés dès lors que :*

- *l'équipement en question génère également, mais dans une moindre mesure, des recettes d'exploitation ;*
- *la mise en service se fait de façon étalée dans le temps avec une montée en puissance plus longue dans le schéma MOP. Or, l'alignement des dates se fait à la mise en service complète de l'ensemble des microcentrales. D'où une prise en compte de recettes d'exploitation plus importantes dans le schéma MOP au titre de cette période d'exploitation préalable partielle du parc des microcentrales.*

*C'est cette deuxième dimension qui impacte plus significativement la comparaison au détriment du schéma CP. Cette approche peut donc être considérée comme très prudente et conservatrice, comme l'a noté VNF.*

### **II.2.5 - Subventions**

Aucune subvention n'est prévue dans le cadre de ce projet.

### **II.2.6 - Hypothèses de financement**

Il a été fait l'hypothèse que le partenaire privé (groupement d'entreprises retenu à l'issue du dialogue compétitif) constituait une société de projet (SPV).

Les hypothèses financières retenues concernant le « solde à financer » en capitaux propres et en dette (après déduction d'une éventuelle avance sur loyers) sont les suivantes.

#### **Hypothèses de financement**

<b>Postes de coûts</b>	<b>Schéma MOP</b>	<b>Schéma CP</b>
Création d'une société de projet	-	oui
Financement sur fonds propres	-	oui
% du montant à financer sur fonds propres (capital et C/C)	0%	10,00%
Objectif de TRI avant IS sur les fonds propres	-	12,00%
Part emprunt bancaire sans cession de créance	-	25%
Indice emprunt	OAT 30 ans	OAT 30 ans
Valeur janvier 2008	4,68%	4,84%
Marge bancaire	0,15%	1,00%
Marge de swap	0,00%	0,10%
Taux d'emprunt	4,83%	5,94%
Part emprunt bancaire assortie d'une cession de créance (après livraison)	-	65%
Indice emprunt	-	OAT 30 ans
Valeur janvier	-	4,84%
Marge bancaire cession de créance	-	0,15%
Marge de swap	-	0,07%
Taux d'emprunt	-	5,06%

Source : MAPPP et VNF

Ces hypothèses financières n'auraient pas appelé d'observation particulière de la Mission d'appui à la date à laquelle elles ont été formulées. En particulier, le ratio de fonds propres/dettes (10/90) et le TRI attendu paraissent conformes aux pratiques observées et la part de la dette projet susceptible de faire l'objet d'une cession de créance acceptée après constatation par le partenaire public du bon fonctionnement des ouvrages, soit 65%, est inférieure au plafond de 80% prévu par l'ordonnance modifiée (code des marchés financiers, art.313-29-1). Cette hypothèse « modérée » concernant la part de cession de créance dans la dette projet procure une marge d'allègement de la charge de financement après travaux, pour le cas où VNF déciderait en définitive d'utiliser au maximum les dispositions légales.

*Toutefois, les marges bancaires retenues lors de l'élaboration du rapport d'évaluation préalable sont aujourd'hui très sensiblement dépassées et VNF doit s'attendre, dans l'état actuel du marché, à ce que les offres des candidats se fondent sur des valeurs significativement plus élevées, sachant que le durcissement observé des conditions de financement impacte plus particulièrement la marge prélevée dans le montage en financement privé (schéma CP) et donc le différentiel de coût avec le schéma MOP. Il n'est pas possible de faire, dans les circonstances présentes, de prévision fiable sur les taux qui seront pratiqués dans environ deux ans quand VNF devrait être en mesure de signer le contrat si le planning prévisionnel est respecté. Aussi l'établissement public devra-t-il, à ce moment là, mesurer les écarts entre financements privé et public pour s'assurer que le recours au contrat de partenariat reste financièrement intéressant.*

La mise en service phasée des lots de barrages est accompagnée par le versement de loyers intermédiaires dimensionnés par rapport au loyer final versé à la mise en service du dernier lot de barrages en pourcentage du coût de construction du lot mis à disposition. Ils sont composés d'une part investissement (le loyer immobilier) et d'une part exploitation (le loyer d'exploitation). Sous cette hypothèse, le besoin de financement couvert par les fonds propres et les dettes correspond à la somme des coûts de construction, frais de SPV en construction et des commissions et frais financiers en construction moins le loyer d'investissement intermédiaire perçu à la mise en service d'un lot. Cette utilisation du loyer immobilier intermédiaire pour réduire le besoin de financement global permet de diminuer le montant des financements à mettre en place lors de la mise en service du dernier lot d'ouvrages et est donc assimilable à une avance sur loyers. Elle apparaît dans le tableau des emplois et des ressources de la SPV, du côté des ressources (ligne « part de rémunération allouée à la construction »), ce qui a pour effet de diminuer les pourcentages de capital et de dette (senior et Dailly) rapportés au coût total du projet.

En revanche, l'acceptation par VNF de la cession de créance en Dailly n'intervient que lors de la constatation du bon fonctionnement de l'ensemble des ouvrages (c'est-à-dire du dernier lot).

### **II.3. L'analyse comparative**

#### **II.3.1 - Résultat de l'analyse**

Les résultats de l'analyse comparative en termes de coût global actualisé (valeur actuelle nette), au taux de la ressource financière publique (4,83%), indiquent que le schéma CP est plus intéressant que le schéma MOP (-4,46%) en l'absence de microcentrales.

**Coût global actualisé pour VNF (K€ HT)  
avant prise en compte des risques**

<b>Périmètre</b>	<b>Schéma CP</b>	<b>Schéma MOP</b>	<b>MOP-CP</b>
Sans microcentrales	264 540	276 341	+4,46%

Source : VNF

#### **II.3.2 - Méthodologie d'analyse des risques**

##### **II.3.2.1 - Typologie des risques**

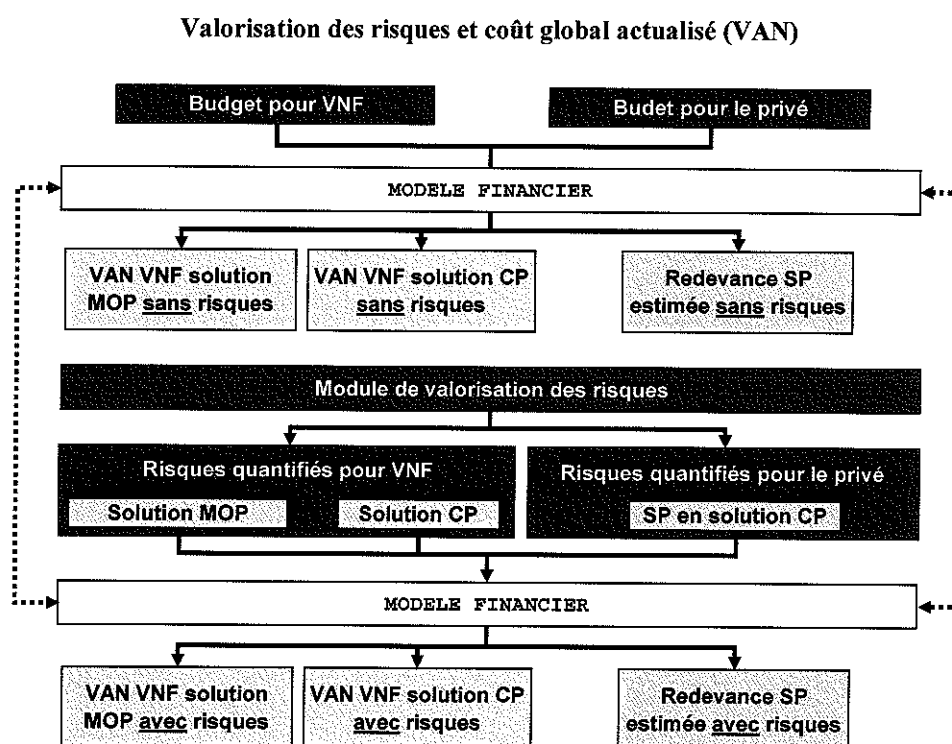
Sur la base d'une première analyse identifiant de la façon la plus exhaustive possible l'ensemble des risques susceptibles de concerner le projet, les risques préalablement identifiés ont été revus, agrégés et complétés le cas échéant. Cette étape a permis de répartir les risques selon la typologie suivante :

1. Les risques Budget : il s'agit d'apprécier les incertitudes pesant sur les coûts estimés.
2. Les risques Planning : il s'agit d'apprécier les risques susceptibles d'entraîner un retard par rapport aux délais prévus<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Ces risques se traduisent, in fine, par exemple par des coûts collectifs, par des coûts de maîtrise d'ouvrage supplémentaires quand les délais s'étendent, par des pénalités pour la société projet dans le cas d'un contrat de partenariat.

3. Les risques Autres : ils renvoient à tous les risques, autres que ceux ayant un impact strictement budgétaire ou de planning, pouvant impacter le bon déroulement du projet<sup>7</sup>.
4. Les risques Recettes : ils concernent la surestimation possible des recettes tirées de l'exploitation des microcentrales.

La prise en compte de la valorisation des risques dans le coût global actualisé, ou valeur actuelle nette (VAN), est résumée dans le graphique ci-dessous.



Source : VNF

### II.3.2.2 - Méthodologie des risques budget

Le budget avant prise en compte des risques est issu de la confrontation entre le budget de référence (établi conventionnellement à partir d'une mercuriale de prix unitaires publiée par le CETMEF<sup>8</sup> et actualisé avec des index de référence) et les données agrégées de marchés plus récentes portant sur des prestations comparables.

Les risques budget portent sur le budget de la phase construction (travaux) et sur le budget de la phase exploitation maintenance.

- Les risques budget de la phase de construction : les risques de dérives sur certains postes du budget résultent de la comparaison entre les données « Marchés » et celles du projet de référence. Pour les postes concernés<sup>9</sup>, un risque de dérive maximale de 5% a été retenu.

<sup>7</sup> Ces risques entraînent des coûts de portage financier, des surcoûts de conception /construction, des pénalités, associés ou non à des retards,...

<sup>8</sup> CETMEF : Centre d'études techniques maritimes et fluviales (centre technique relevant du MEEDDAT).

<sup>9</sup> Génie civil, terrassements et protection, équipements, traitement des abords, passes à poissons, microcentrales (génie civil et électromécanique).

- Les risques budget de la phase d'exploitation : les coûts des opérations de maintenance et de renouvellement étant obtenus à partir de ratios en pourcentage du montant du budget de construction, les risques de dérive du budget d'exploitation résultent mécaniquement des dérives du budget de construction.

### II.3.2.3 - Méthodologie des risques « planning et autres »

Après avoir procédé à l'identification des risques, la méthodologie se fonde sur une approche en « valeur moyenne » dite de « criticité » (produit de la probabilité d'occurrence du surcoût par le montant du coût concerné).

#### Identification et répartition des risques

Période d'application	Dénomination	Type	Famille	MOP / CP		
				VNF	VNF	SP
Avant contrat	Contexte concurrentiel	A	Contexte	-	VNF	-
	Retard - Recours - Annulation / Relance procédure Marchés MCE	P	Juridique	VNF	-	-
	Retard - Recours - Annulation / Relance procédure de CP	P	Juridique	-	VNF	-
Conception	Difficultés d'organisation de la maîtrise d'ouvrage en CP	P	Organisationnel	-	VNF	-
	Difficultés d'organisation de la maîtrise d'ouvrage en MOP	P	Organisationnel	VNF	-	-
	Retard - Recours - Annulation / Relance procédure Marchés MCE - Travaux	P	Juridique	VNF	-	-
	Délais relatifs aux procédures administratives	P	Juridique	VNF	-	SP
	Problèmes d'interfaces liés à l'existence de procédures partagées VNF/SP	P	Juridique	-	VNF	SP
	Opposition au projet / concertation insuffisante	P	Juridique	VNF	-	SP
	Etudes amont insuffisantes	P	Interface	VNF	-	SP
Construction	Délais / difficultés relatifs à la déclaration d'utilité du projet et à la maîtrise foncière	P	Juridique	VNF	VNF	-
	Surcoûts liés aux procédures administratives	A	Juridique	VNF	VNF	SP
	Difficultés exécution des travaux (éventuellement liées à la conception)	A	Opérationnel	VNF	-	SP
	Difficultés de gestion de la ligne d'eau en phase construction	A	Juridique	VNF	VNF	-
	Evénements exceptionnels	A	Opérationnel	VNF	VNF	SP
	Résiliation contrat MOE -Travaux	A	Juridique	VNF	-	-
Exploitation	Retard à la livraison	P	Opérationnel	VNF	-	SP
	Retard intermédiaire	P	Opérationnel	-	-	SP
	Délais raccordement et autorisations d'exploitation des microcentrales (*)	P	Juridique	VNF	-	SP
	Non respect des règles de partage de la ligne d'eau (*)	A	Juridique	VNF	VNF	SP
	Défauts - Défaillances sur opérations maintenance / renouvellement	A	Opérationnel	VNF	-	SP
	Erreurs de conception impactant l'exploitation des ouvrages	A	Opérationnel	VNF	-	SP
	Défaillances / incidents liés ou non à des causes extérieures	A	Opérationnel	VNF	-	SP

(\*) Risques spécifiques au périmètre PPP avec microcentrales.

Source : VNF

La Mission d'appui estime que compte tenu de la dimension de ce projet, soit plus de 200 M€ en investissement initial, une méthode probabiliste comportant une modélisation des paramètres de risques par des lois de probabilités continues et utilisant des tirages Monte Carlo eût été plus justifiée. Toutefois, on peut considérer que la méthode des scénarios qui est utilisée ici reste acceptable compte tenu de la nature du projet.

### II.3.3 - Résultats de l'analyse des risques

Le choix des risques et les hypothèses retenues par VNF et son consultant conduisent à renforcer l'avantage du schéma CP dans le cas de base (sans microcentrales).

#### Coût global actualisé pour VNF (K€ HT) après prise en compte des risques

Périmètre	Schéma CP	Schéma MOP	MOP-CP
Sans microcentrales	286 979	306 014	+6,63%
Avec microcentrales	285 524	299 742	+4,98%

Source : VNF

*Avec les microcentrales, l'avantage du schéma CP, quoiqu'un peu diminué, reste significatif. Mais ce qui retient l'attention, c'est l'économie quasi insignifiante (0,5%) qu'apporte cet investissement supplémentaire en schéma CP par rapport au cas de base, alors qu'elle est légèrement plus importante (2%) en schéma MOP malgré les risques que doit alors supporter VNF en direct.*

*Ceci montre que le dispositif contractuel envisagé, pour cette variante obligatoire, en schéma CP n'est pas satisfaisant. Il est indiqué en effet qu'au-delà de la couverture, logique, des coûts de construction, d'exploitation, des intérêts de la dette et de la rémunération des actionnaires, le surplus de recettes dégagées est partagé à parts égales entre VNF et le partenaire privé. C'est à l'évidence cette clef de partage des recettes, considérées comme « annexes », qui n'est pas adaptée et pénalise VNF. C'est d'autant moins justifié que, ce faisant, l'établissement public transfère de facto l'essentiel de la « rente hydroélectrique » au partenaire privé qui ne l'a nullement créée. De ce point de vue, l'assimilation de ces recettes à des recettes annexes peut avoir un effet trompeur dans la mesure où d'ordinaire, dans un tel cas, les initiatives que le partenaire privé doit prendre pour susciter de telles recettes et les risques qu'il supporte à ce titre sont nettement plus importants.*

*Il est donc nécessaire que, sans renoncer à cette variante obligatoire, VNF modifie son approche pour que le dialogue compétitif ne s'engage pas sur de mauvaises bases en ce qui concerne l'adjonction de ces microcentrales :*

- *soit l'établissement renonce à ce passage par les recettes annexes, sachant que la loi autorise explicitement VNF à faire encaisser les recettes par le partenaire privé, celui-ci étant alors rémunéré par une commission modérée pour couvrir ses frais commerciaux et de perception ;*
- *soit la qualification de recettes annexes est maintenue mais la clef de partage, après couverture de tous les coûts énumérés ci-dessus, doit être beaucoup plus favorable à VNF.*

#### **II.3.4. - Tests de sensibilité**

Des tests de sensibilité ont été effectués sur le cas de base (la prise en compte de la variante avec microcentrales ne conduirait pas à des résultats très différents).

Ces tests montrent que le coût global actualisé du projet est notamment particulièrement sensible :

- au taux d'actualisation : une réduction de 0,25% du taux d'actualisation augmenterait le coût global actualisé du schéma CP de 5,3% et réduirait l'écart entre les schémas MOP et CP de 6,63% à 4,45% ;
- aux coûts de financement : une évolution défavorable des marges bancaires de 0,75% sur la dette privée (dette projet et dette cédée et acceptée) sans changement pour la dette du secteur public aurait un impact de plus de 4,9% sur le coût global actualisé du schéma CP et réduirait l'écart relatif des coûts globaux actualisés entre les schémas MOP et CP à 1,62%.

*Les tests de sensibilité indiquent que l'avantage du schéma CP par rapport au schéma MOP est maintenu sur de larges plages de variation pour l'ensemble des paramètres clés du projet.*



### **II.3.5. - Contribution du projet au développement durable**

Le projet de renouvellement des barrages est inscrit au « Grenelle de l'environnement » et participe au développement durable dans ses différents aspects : promotion d'un mode de transport (la voie d'eau) moins polluant et économe en énergie, production d'énergie sans contribution à l'effet de serre et sans consommation de matière fossiles, participation au développement économique et au maintien de l'emploi dans les régions traversées, contribution à la sécurité et à la requalification professionnelle des personnels d'exploitation de VNF (une diminution sensible des accidents du travail est attendue).

Le recours au schéma CP devant permettre d'anticiper très sensiblement sa réalisation complète par rapport à une réalisation en maîtrise d'ouvrage publique (de 4 ans selon l'évaluation préalable communiquée par VNF), permettra ainsi d'anticiper la contribution positive au développement durable permise par le projet et doit donc être l'option à privilégier.

### **III - Synthèse de l'avis**

La pertinence juridique du recours au contrat de partenariat pour la réalisation du renouvellement des barrages sur la Meuse (23 barrages) et sur l'Aisne (6 barrages) est établie au titre de la complexité du projet.

L'analyse comparative, menée de façon appropriée avec la principale alternative pertinente (maîtrise d'ouvrage publique pour la conception et la construction associée à une exploitation et une maintenance assurées en régie par VNF), montre que le schéma « contrat de partenariat » est plus avantageux en termes de coût global actualisé (écart de 4,5%) et plus encore après prise en compte des risques (écart de 6,6%).

Pendant, on doit observer que les hypothèses financières sur lesquelles repose l'analyse comparative ne sont plus d'actualité à la date de rédaction du présent avis du fait de la crise financière. Cela devrait conduire à revoir à la hausse le surcoût du financement privé (en schéma CP) par rapport au financement public (en schéma MOP). On peut toutefois espérer que des conditions financières moins défavorables seront rétablies dans environ deux ans, lors de l'achèvement prévisible du dialogue compétitif.


Outre les aspects quantitatifs et monétaires, un raccourcissement très significatif des délais (estimé à 4 ans dans l'évaluation préalable sans prise en compte de la contrainte budgétaire dans le schéma en MOP), la contractualisation des engagements de performance et leur traduction financière dans la modulation de la rémunération du partenaire privé renforcent l'intérêt du contrat de partenariat.

En revanche, s'il peut être intéressant de faire de l'adjonction au projet de base de microcentrales de production électrique une variante obligatoire, les conditions de partage du « surplus » qui serait ainsi créé, telles qu'elles sont retenues dans l'évaluation préalable, ne sont pas acceptables car elles ne se traduisent par quasiment aucune économie in fine pour VNF (en termes de valeurs actuelles nettes des coûts). Aussi la Mission d'appui recommande-t-elle qu'une attention particulière soit portée à cette question lors du dialogue compétitif, sachant qu'il ne serait pas concevable que VNF retienne cette variante si elle ne lui procurait aucun avantage réel.

Le projet de barrages présenté par VNF étant inscrit au programme prioritaire du Grenelle de l'environnement et apportant par lui-même une contribution favorable au développement durable dans ses composantes environnementale, économique et sociale, l'accélération de sa réalisation permise par le recours au contrat de partenariat permettra d'anticiper ses effets bénéfiques.

La Mission d'Appui conseille à VNF de surveiller l'évolution de l'écart de taux entre financements privé et public pour s'assurer, avant la conclusion du contrat de partenariat, que le recours à cette formule contractuelle reste financièrement intéressant.

Sous cette réserve, la Mission d'appui émet un avis favorable au choix du contrat de partenariat pour effectuer la reconstruction des barrages de VNF sur la Meuse et sur l'Aisne mais rappelle que l'extension du contrat à la réalisation de microcentrales de production électrique doit être subordonnée selon elle au respect de l'observation formulée ci-dessus.

Le Président de la Mission d'Appui  
à la Réalisation de Contrats de Partenariat  
  
Noël de Saint Pulgent