



ETUDE SUR L'AUGMENTATION DU PRODUCTIBLE DU RHONE

SYNTHESE DES PREMIERS RESULTATS



Janvier 2024

SOMMAIRE

1	Introduction et contexte	3
2	Périmètre de l'étude	3
3	Actions en cours contribuant à l'augmentation de productible	4
4	Généralités sur le productible d'un aménagement du Rhône.....	5
4.1	<i>Définition du productible</i>	<i>5</i>
4.2	<i>Leviers d'action</i>	<i>5</i>
5	Méthodologie de l'étude	6
6	Classement par catégorie des projets identifiés dans l'étude EAPR.....	7
7	Critères d'évaluation des projets	7
7.1	<i>Estimation du gain de productible associé aux projets identifiés par l'étude EAPR</i>	<i>8</i>
7.2	<i>Evaluation des investissements et des pertes d'exploitation des projets étudiés</i>	<i>8</i>
7.3	<i>Calcul des ratios « Investissement + perte / Gain »</i>	<i>8</i>
8	Résultats de l'étude présentés par catégorie de projets	9
9	Conclusions et perspectives	10

Glossaire

- EAPR : Etude de l'Augmentation du Productible du Rhône
- P5R : Plan 5 Rhône (ex MIG)
- AERMC : étude de l'hydrologie du fleuve Rhône sous changement climatique, pilotée par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et la DREAL de bassin, dite étude « AERMC»

1 Introduction et contexte

Cette étude découle d'une demande faite à la CNR dans le cadre de la loi relative à l'Aménagement du Rhône du 28 février 2022, au titre du volet énergie du schéma directeur :

« Optimisation de la production hydroélectrique des ouvrages concédés, en tenant compte des dispositions des cahiers des charges et des règlements d'eau, ainsi que d'éventuelles contraintes d'écoulement de la production sur le marché de l'électricité, à des conditions économiques acceptables avec notamment :

Réalisation d'un programme d'études de faisabilité du potentiel d'augmentation du productible sur les autres aménagements hydrauliques du Rhône. Une étude d'opportunité est réalisée dans le cadre du premier programme pluriannuel quinquennal permettant de définir les études détaillées prioritaires à mener et le calendrier de réalisation associée. »

Elle s'inscrit « en cohérence avec les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie d'optimiser la production d'électricité sur le Rhône avec un objectif d'augmentation de la production annuelle de 600 GWh » (objectif national). Elle est inscrite au 1er Plan 5 Rhône (P5R) 2022-2027.

Elle est planifiée pour aboutir en fin du 1er Plan 5 Rhône (2027), ouvrant la possibilité de programmer des travaux éventuels sur les plans suivants.

Le déroulement du projet Rhônergia avec la planification de la saisine de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) au 1er trimestre 2023 puis la concertation du publique du 1er décembre 2023 au 29 février 2024 - avant toute décision de lancer la réalisation de ce nouvel aménagement hydro-électrique - a conduit à anticiper le démarrage de l'étude du potentiel d'augmentation du productible du Rhône (EAPR) afin d'être en mesure d'établir les premiers éléments chiffrés sur le potentiel d'augmentation du productible du Rhône indépendant de l'éventuel nouvel aménagement., et de les exposer si des questions étaient soulevées lors de la phase de concertation préalable.

L'étude présentée dans ce rapport permet donc dans un 1er temps de répondre aux besoins de concertation du projet Rhônergia et dans un second temps, après l'avoir approfondie par une phase de faisabilité devant aboutir d'ici la fin du 1er Plan 5 Rhône (2027), d'identifier les projets les plus pertinents pour une programmation éventuelle de travaux d'augmentation du productible et, plus largement, pour caractériser le potentiel résiduel de l'ensemble des aménagements existants de la concession du Rhône.

2 Périmètre de l'étude

L'étude se focalise sur l'amélioration des ouvrages hydrauliques et hydro-électriques existants sur le périmètre concédé de la CNR. Le photovoltaïque, l'éolien, l'hydrogène, l'osmose, ... , en sont exclus.

L'étude sur l'éventuel aménagement de seuils existants avec équipement en micro turbine est également exclue de la présente étude. A noter que cette étude sur les seuils est inscrite dans la loi relative à l'Aménagement du Rhône, au titre du Plan 5 Rhône.

Les données relative à l'évolution de l'hydrologie du Rhône en climat futur ont été prises en compte dans l'étude d'augmentation du productible. Cette évolution des débits est décrite par les projections de l'étude AERMC de 2023. Cette étude met en évidence certaines évolutions majeures projetées de l'hydrologie du fleuve, sur tout son linéaire :

- ✓ Une baisse des débits en été : -10% à -20% selon les dates, en moyenne, sur les trois stations ;
- ✓ Une hausse des débits hivernaux : +20% à +40% en moyenne selon les dates entre mi-décembre et fin mars à Pougny, +15% à +30% aux mêmes dates à Valence et Beaucaire ;
- ✓ Une légère augmentation du module (débit moyen annuel) : +10% à Pougny, +7% à Valence, +8% à Beaucaire.

Il est à noter que ces évolutions projetées sont soumises à d'importantes incertitudes. Si l'augmentation des débits hivernaux et la diminution des débits estivaux font plutôt consensus, l'évolution du module annuel, qui résulte du rapport de force entre ces deux évolutions contraires, est plus incertain.

3 Actions en cours contribuant à l'augmentation de productible

Les aménagements et les projets déjà réalisés ou en construction, ainsi que ceux identifiés dans le cadre de la loi d'Aménagement du Rhône (Petites Centrales Hydroélectriques, Augmentation de puissance à l'usine de Montélimar,) ne sont pas traités dans la présente étude. Ces dits projets représentent un productible annuel progressivement augmenté d'environ 650 GWh entre 2000 et 2035.

Ouvrages de production CNR	Puissance installée MW	Productible en GWh	Année de mise en service
PCH de Pierre-Bénite	7.4	58	2000
Seuil de Yenne	0.5	4	2011
PCH de Motz	5.8	38	2012
PCH de Lavours	5	25	2014
PCH de Rochemaure	7.6	57	2015
PCH du Pouzin	6.6	58	2017
MCH de Sauveterre	0.81	7	2018
PCH de Vallabrègues	8	60	2026
PCH de Caderousse	5.9	45	2030
PCH de Donzère	5	36	2030
PCH de Charmes	6	49	2031
PCH de La Roche de Glun	6.4	49	2032
PCH d'Arras	5	37	2033
PCH de Saint-Pierre de Bœuf	6.7	34	2034
Augmentation de puissance de l'aménagement de Montélimar	27	100	2030 à 2035

TOTAL	104	657
--------------	------------	------------

Notons également que les actions récurrentes d'exploitation et de modernisation des équipements sont menées dans le cadre de la politique d'entretien des actifs, afin de maintenir et d'optimiser le productible des ouvrages existants.

En complément de l'étude EAPR, un Schéma Directeur pour l'Optimisation de la Performance des groupes, piloté au sein des services CNR, vise à réaliser un diagnostic du fonctionnement des turbines et s'assurer du réglage optimal des équipements. Ce diagnostic, pour lequel une série de mesures sur site est programmée sur une durée de 5 ans (2023 - 2028), permettra de collecter des données nécessaires sur la performance des groupes afin de définir les meilleures stratégies de priorisation pour les projets de modernisation des équipements identifiés et proposés dans la présente étude.

4 Généralités sur le productible d'un aménagement du Rhône

4.1 Définition du productible

Le productible est la quantité d'énergie électrique qu'est en capacité de fournir une centrale hydro-électrique sur une année. L'équation du productible fait intervenir le produit de plusieurs grandeurs physiques, sur lesquelles il est possible d'agir pour augmenter la production d'énergie. L'équation est la suivante :

$$Pr = \eta \rho g \cdot Q \cdot (H-\Delta h) \cdot t$$

Pr : productible (énergie) [kWh]

η : rendement des machines de production (turbine, alternateur, transformateur, ...)

Q : débit turbiné [m³/s]

H : hauteur de chute brute [m]

Δh : Pertes de charges [m]

H- Δh : hauteur de chute nette [m]

t : durée de fonctionnement [sec]

ρ : masse volumique de l'eau = 1 g/cm³ [Constante]

g : accélération de la pesanteur = 9,81 m/s² [Constante]

4.2 Leviers d'action

Les projets retenus dans le cadre de cette étude sont ceux agissant sur les trois « leviers » ci-dessous :

- Le rendement hydraulique des turbines et le rendement des équipements électromécaniques η
- Le débit d'équipement des aménagements Q
- La hauteur de chute nette de la centrale (H- Δh)

Le facteur temps de fonctionnement t, est lié aux processus d'exploitation et de maintenance, et ne sera donc pas pris en compte dans l'étude.

Nota : tous les leviers n'ont pas le même impact sur la production. Certains ne sont efficaces que peu de temps sur l'année et ne devront pas mobiliser trop d'attention ni d'investissement (par exemple : suréquipement Q_{max} des centrales, amélioration du rendement à P_{max}).

A contrario, certains leviers sont activés tout au long de l'année et présentent donc un intérêt potentiel majeur (par exemple : turbinage du débit réservé, augmentation de la hauteur de chute, réduction des pertes de charge).

5 Méthodologie de l'étude

L'étude a été menée en 4 grandes étapes :

1- Réalisation d'un inventaire exhaustif des pistes pour augmenter le productible et caractérisation de ces dernières

Un inventaire des pistes possibles a été réalisé avec la participation d'experts métiers (hydrauliques, hydromécanique, environnement, électricité...), des responsables d'exploitation des Directions Territoriales, de la Direction de la Valorisation de l'Energie, de la Direction de Gestion des Actifs. Cet inventaire a permis de balayer l'ensemble des 19 aménagements hydroélectriques existant et de recenser 145 pistes.

Chacune de celles-ci a été caractérisée par levier d'action : Chute (C), Débit turbiné (D), Rendement machines (R) et a fait l'objet d'une liste des contraintes techniques et réglementaires associées. Une première estimation du gain de productible et de l'investissement nécessaire pour réaliser le projet a été réalisée. Un certain nombre de pistes a été écarté à l'issue de cette première phase, celles-ci ne répondant pas au cadre posé pour l'étude. Au final, 128 pistes ont été retenues pour l'étape suivante.

2- Synthèse et présélection des pistes

Les pistes recensées au cours de la phase d'inventaire ont été passées en revue par l'équipe projet et les experts métiers afin de consolider les données d'entrée.

Chaque piste a été évaluée sur la base d'une analyse multicritères reposant sur les éléments suivants :

- Gain de productible,
- Investissement,
- Délai de mise en œuvre,
- Difficultés techniques liées à sa réalisation,
- Difficultés réglementaires liées à sa réalisation.

Etant donné les délais courts pour réaliser cette étude d'opportunité et compte tenu du manque de données à ce stade très amont du projet, il n'a pas été possible de chiffrer l'ensemble des critères avec précision. Seule une évaluation sur une gamme de valeur a été indiquée. Une note entre 0 et 4 a été affectée pour chacun des 5 critères et chaque piste a donc fait l'objet d'une note finale.

Cette évaluation a été réalisée collégialement entre l'équipe de pilotage, les experts métiers et les parties prenantes (Directions Territoriales, Direction de la Valorisation de l'Energie).

A l'issue de l'analyse multicritères, 58 pistes ont été retenues dont 34 relatives au levier Rendement machine, 17 au levier Débit et 7 au levier Chute.

3- Tri des solutions pertinentes

Les solutions retenues ont fait l'objet d'échanges avec un comité de second regard stratégique qui ont conduit à en retenir 37 pour une étude plus en profondeur (mais pas encore au stade d'une étude de faisabilité). Cette sélection a été effectuée suite à une analyse plus en détails des 58 projets retenus précédemment et pour lesquels des éléments techniques, financiers et réglementaires supplémentaires ont été recueillis.

4- Etude approfondie des solutions retenues

La dernière phase de l'étude a permis d'étudier plus en détails les critères d'évaluation de chacune des solutions retenues afin de définir un gisement de productible et un investissement associé mais aussi de mettre en lumière les difficultés techniques et réglementaires, en particulier celles non maîtrisées par la CNR.

6 Classement par catégorie des projets identifiés dans l'étude EAPR

Les 37 projets sont classés dans 3 catégories au regard des éléments techniques et réglementaires :

➤ Catégorie 1 – Projets de complexité et d'ampleur modérées

Il s'agit essentiellement de projets liés à des modifications logicielles, ou des travaux de faible ampleur, agissant sur les leviers rendement (R) et débit (Q).

Ces projets bénéficient d'études et d'opérations antérieures qui constituent une partie du chemin vers leur objectif.

➤ Catégorie 2 – Projets à forte complexité

Ces projets concernent des suréquipements d'usine existante et agissent sur les leviers débit (Q) et chute nette (C).

Ces derniers comportent des risques et des incertitudes importants sur les aspects :

- Sécurité hydraulique,
- Techniques (effets potentiels sur les équipements de production),
- Energétiques et économiques (réel gain à démontrer),
- Réglementaires et environnementaux (impact sur les délais).

Des études détaillées (à un niveau AVP/APD) sont nécessaires pour évaluer la faisabilité de ce type de projet.

➤ Catégorie 3 – Modernisation des groupes (turbines/alternateurs/transformateurs)

Ces projets concernent le remplacement ou la modernisation des turbines, associé ou pas au remplacement des alternateurs et transformateurs et agissent sur le levier rendement (R).

Il s'agit de projets complexes d'hydromécanique, comportant une forte incertitude sur le gain attendu et nécessitant en amont des mesures du rendement réel afin d'évaluer le gain potentiel de productible.

Ces projets sont déjà considérés au cas par cas, notamment au regard de leur rentabilité, puisqu'ils s'inscrivent dans la planification d'entretien des actifs.

7 Critères d'évaluation des projets

Afin d'évaluer une réelle opportunité de poursuivre les études à un niveau faisabilité dans un 1^{er} temps, et d'éventuellement envisager une réalisation future, chacun des projets est analysé sur la base des critères suivant :

- Gain de productible annuel,
- Investissements à réaliser,
- Pertes de production générées par les travaux,
- Ratios « Investissement + pertes / Gain ».

Les impacts potentiels sur le milieu extérieur et sur les tiers ont également été pris en compte, sans toutefois faire l'objet d'une notation ou d'une évaluation chiffrée.

A noter qu'en l'état actuel des connaissances, les gains de productible liés aux projets de modernisation des groupes (catégorie 3) présentent une incertitude forte.

7.1 Estimation du gain de productible associé aux projets identifiés par l'étude EAPR

Les gains de productible ont été évalués majoritairement de manière forfaitaire en suivant les principes détaillés ci-dessous :

➤ Projets de modernisation des équipements

- a) Une valeur des gains estimée sur la base de l'expérience CNR pour la modernisation de l'ensemble des turbines d'une usine se situe autour de 2%. Le calcul a été réalisé en considérant que la modernisation ne concernerait que la moitié des groupes d'une usine, soit un gain de 1%.

Cette approche est confortée par les résultats des études approfondies réalisées pour les aménagements de Péage de Roussillon, Saint-Vallier et Avignon qui indiquent respectivement un gain de 2.5%, 3.0% et 2.6% avec l'hydrologie actuelle.

- b) Gain de +1.5% pour la reconstruction de l'ensemble des alternateurs d'une usine. Le calcul a été réalisé en considérant que la modernisation ne concernerait que la moitié des alternateurs d'une usine, soit un gain de 0.75%.
- c) Gain + 0.5% pour le remplacement de l'ensemble des transformateurs d'une usine. Ce gain forfaitaire est une estimation « à dire d'expert », basée entre autres sur les gains constatés sur des projets du même type.

Lorsque le projet ne concerne pas tous les équipements d'une usine, le gain de productible est calculé au prorata du nombre d'équipements rénovés (turbines, alternateurs, transformateurs).

➤ Projets d'augmentation de la hauteur de chute ou du débit d'équipement ou de suréquipement

Pour ces projets, ce sont les données d'entrée (chute, débit turbiné) qui sont modifiées. On estime les gains de productible en raisonnant à rendement constant, puisque les équipements ne sont pas ou peu modifiés. En conséquence, les calculs se font par approche simplifiée, à rendement constant et égal au rendement observé sur la période 1991-2020.

➤ Autres projets

D'autres projets envisagés (par exemple les projets de fermeture des chambres d'eau) ont fait l'objet d'une estimation par ailleurs, généralement dans le cadre d'une étude précédente, ou bien issue de projets similaires. Les gains de productible sont alors issus de ces estimations, dites « externes ».

7.2 Evaluation des investissements et des pertes d'exploitation des projets étudiés

Les CAPEX ont d'abord été estimés à dire d'expert, parfois sur la base d'opérations similaires déjà réalisées. Les coûts ont ensuite été majorés de 50 % considérant une incertitude forte en phase de faisabilité.

Les projets de modernisation ont été majorés de 25 % car ce sont des types d'opération déjà pratiquées par la maintenance qui en a donné des coûts après travaux.

Les coûts éventuels de travaux de génie civil (confortement de berges, rehausse de cavaliers, adaptation de stations de relevage, ...) n'ont pas pu être estimés de façon exhaustive à ce stade des études.

Les pertes d'exploitations ont été évaluées sur la base des données historiques des pertes d'exploitation hebdomadaires, pour chaque aménagement, prises en compte sur la durée estimée des travaux.

7.3 Calcul des ratios « Investissement + perte / Gain »

A partir des évaluations des investissements, des pertes de production liées aux travaux et de gain de productible, on peut déterminer pour chaque projet le ratio (Investissement + perte / Gain) qui détermine le coût d'1 GWh de gain de productible. Ce ratio reste un bon indicateur de l'intérêt de l'opération en termes de rentabilité. Plus il est faible, plus l'intérêt du projet est à prendre en compte. Le calcul de ce ratio permet en outre de comparer les projets entre eux et de comparer les projets envisagés avec les projets déjà initiés.

8 Résultats de l'étude présentés par catégorie de projets

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats du gain de productible pour les 3 catégories de projets présentées au paragraphe 1.

Les projets grisés correspondent aux projets présentant un ratio économique défavorable.

Les projets de la catégorie 1 (cf. Figure 1) représentent un gisement de gain de productible annuel de 26 GWh pour une gamme d'investissement comprise entre 12 et 22 M€.

Catégorie	Aménagement	Levier	Action à mener (projet)	Gain de productible annuel GWh	Gamme des Investissement (M€)	Valorisation des pertes d'exploitation M€	Ratio (Investissement + Pertes) / Gain annuel
1	Génissiat	Rendement	Pilotage usine avec courbe rendement	10.0	< 1	0.0	0.0
1	Logis-Neuf	Rendement	Amélioration de la ventilation des transformateurs	5.4	1-2	0.0	0.3
1	Donzère	Rendement	Amélioration de la ventilation des transformateurs	4.8	2-3	0.0	0.5
1	Sauveterre	Rendement	Fermeture de la chambre d'eau	1.5	1-2	0.0	0.8
1	Caderousse	Rendement	Fermeture de la chambre d'eau	1.5	1-2	0.0	1.1
1	Vaugris	Rendement	Fermeture des chambres d'eau	1.5	1-2	0.1	2.0
1	Pierre-Bénite	Débit	Réhabilitation du groupe aux. GO au barrage (10 m ³ /s)	1.7	5-10	0.0	3.6

Figure 1: Résultats obtenus pour les projets de catégorie 1

Les projets de la catégorie 2 (cf. Figure 2) représentent un gisement de gain de productible annuel de 150 GWh pour une gamme d'investissement comprise entre 350 et 430 M€.

Catégorie	Aménagement	Levier	Action à mener (projet)	Gain de productible annuel GWh	Gamme des Investissement (M€)	Valorisation des pertes d'exploitation M€	Ratio (Investissement + Pertes) / Gain annuel
2	Sauveterre	Chute	+50 cm sur la cote amont	14.7	< 1	0.5	0.0
2	Génissiat	Chute	+1 m cote amont	23.5	5-10	1.9	0.3
2	Avignon	Chute	+50 cm sur la cote amont	27.4	10-15	4.0	0.5
2	Beauchastel	Débit	Augmentation du débit turbiné à 2300 m ³ /s	22.5	10-15	0.0	0.7
2	Bourg-Lès-Valence	Débit	Augmentation du débit turbiné à 2300 m ³ /s	12.7	15-20	0.4	1.3
2	Vallabrègues	Débit	Suréquipement (+ 1 groupe) : débit équ. = 2600 m ³ /s	44.1	250-300	0.1	6.3
2	Génissiat	Débit	Ajout groupe(s) pour turbiner Q réservé (18 m ³ /s)	4.6	60-70	0.6	13.2

Figure 2 : Résultats obtenus pour les projets de catégorie 2

Les projets de la catégorie 3 (cf. Figure 3) représentent un gisement de gain de productible annuel de 200 GWh pour une gamme d'investissement comprise entre 720 et 895 M€.

Catégorie	Aménagement	Levier	Action à mener (projet)	Gain de productible annuel GWh	Gamme des Investissement (M€)	Valorisation des pertes d'exploitation M€	Ratio (Investissement + Pertes) / Gain annuel
3	Donzère	Rendement	Modernisation des groupes + alternateurs	33.9	70-80	1.5	2.2
3	Génissiat	Rendement	Reconstruction alternateurs	11.8	20-30	1.3	2.5
3	Péage de Roussillon	Rendement	Modernisation des groupes	10.4	25-30	1.1	2.5
3	Chautagne	Rendement	Modernisation des groupes	3.8	5-10	1.3	2.6
3	Belley	Rendement	Modernisation des groupes	3.8	5-10	0.2	2.6
3	Montélimar	Rendement	Modernisation des groupes + remplacement transfos	10.2	30-40	5.3	3.1
3	Donzère	Rendement	Remplacement des transfos seuls + lignes évacuation	4.8	10-15	6.1	3.3
3	Logis-Neuf	Rendement	Modernisation des groupes + alternateurs + transfos	22.4	80-90	0.0	3.6
3	Brégnier Cordon	Rendement	Modernisation des groupes + remplacement transfos	3.4	10-15	1.6	3.8
3	Beauchastel	Rendement	Modernisation des groupes + alternateurs + transfos	23.0	80-90	0.4	3.8
3	Vallabrègues	Rendement	Reconstruction alternateurs	8.9	30-40	2.7	4.2
3	Bourg-Lès-Valence	Rendement	Modernisation des groupes + alternateurs + transfos	20.6	80-90	0.3	4.3
3	Péage de Roussillon	Rendement	Remplacement des transfos	1.9	10-15	6.4	4.8
3	Caderousse	Rendement	Modernisation des groupes (groupes réglants + fixes)	7.5	30-40	3.3	5.1
3	Sault Brénaz	Rendement	Modernisation des groupes + remplacement transfos	2.8	10-15	1.5	5.2
3	Sauveterre	Rendement	Modernisation des groupes	2.3	10-15	6.2	5.4
3	Avignon	Rendement	Modernisation des groupes	8.0	40-50	0.4	5.5
3	Caderousse	Rendement	Remplacement des transfos	2.5	10-15	1.3	5.5
3	Pierre-Bénite	Rendement	Remplacement des transfos	1.3	5-10	1.4	5.7
3	Vallabrègues	Rendement	Remplacement des transfos	3.0	10-15	1.0	6.4
3	Saint-Vallier	Rendement	Modernisation des groupes + changement alternateurs	9.4	60-70	0.9	7.2
3	Vaugris	Rendement	Modernisation des groupes + remplacement transfos	3.9	30-40	0.1	8.1
3	Seyssel	Rendement	Modernisation des groupes + alternateurs	2.0	60-70	1.7	20.8

Figure 3 : Résultats obtenus pour les projets de catégorie 3

A titre d'exemple, on indique ci-dessous les projets inscrits dans la loi d'aménagement du Rhône :

Aménagement	Levier	Action à mener (projet)	Gain de productible annuel GWh	Gamme des Investissement (M€)	Valorisation des pertes d'exploitation M€	Ratio (Investissement + Pertes) / Gain annuel
Rhonergeria	Chute / Débit	Construction d'un nouvel aménagement hydro-électrique	140	330	0.0	2.4
6 + 1 PCHs	Débit	Construction de PCH pour turbiner le débit réservé	310	325	0.0	1.0
Montélimar	Chute / Débit/Rendement	Augmentation de la production	100	80	1.0	0.8

9 Conclusions et perspectives

L'étude d'Augmentation du Productible des Aménagements du Rhône vient donc en complément des actions déjà entreprises ou en cours.

Cette étude a analysé de façon systématique tous les leviers possibles sur l'ensemble des aménagements du Rhône.

Les constats qui peuvent être réalisés à ce stade de l'étude sont les suivants :

- Des gains potentiels et théoriques répartis sur une quarantaine de projets,
- Certains projets font ressortir une forte complexité au regard des incertitudes (environnement, sûreté, techniques et réglementaires),
- Une grande partie des projets s'avère onéreux pour des perspectives de gains incertaines,
- Un volume important d'études de faisabilité est à mener, afin de caractériser les projets qui pourraient présenter un intérêt,
- Les impacts environnementaux des différents projets resteront à étudier spécifiquement,
- Les projets les plus pertinents ont d'ores et déjà été lancés ou sont inscrits dans la loi d'Aménagement du Rhône et les autres démarches engagées par CNR.