

3

Le contexte régional du projet

3-1 Rhône-Alpes, une région de forte production d'électricité

La région Rhône-Alpes se caractérise par un fort potentiel de production électrique tant d'origine nucléaire que thermique à flamme ou hydraulique (cogénérations, Compagnie Nationale du Rhône, EDF, etc.).

La production d'origine nucléaire est principalement basée dans la vallée du Rhône : groupes du Bugey dans l'Ain, de Saint-Alban/Saint-Maurice dans l'Isère, de Cruas dans l'Ardeche et du Tricastin dans la Drôme. Ces installations sont récentes ; la plus ancienne, celle du Bugey, date de 1978. Elles représentent une puissance installée de 13 400 mégawatts.

L'électricité d'origine thermique à flamme provient des centrales à charbon de Loire-sur-Rhône (Rhône) et de Lucy III (Saône-et-Loire¹). Ces centrales, construites dans les années 1960 et 1970, ont une puissance unitaire de 250 mégawatts, soit moins d'1,5 % de la puissance totale de la zone concernée.

Enfin, l'électricité d'origine hydraulique est issue de moyens de pointe dont certains ont la faculté de régénérer leur capacité par pompage. La Savoie et l'Isère possèdent un très fort potentiel, qui représente 30 % du

potentiel hydraulique français. La puissance installée tous niveaux de raccordements confondus est d'environ 3 800 mégawatts pour l'Isère et de 3 600 mégawatts pour la Savoie.

En ce qui concerne les centrales hydrauliques classiques, on en dénombre deux qui interviennent dans la problématique du renforcement de la ligne Lyon-Chambéry car elles sont directement raccordées au réseau 400 000 volts régional.

- La centrale de Villarodin, d'une puissance maximale de 360 mégawatts et d'une production annuelle moyenne de 660 gigawattheures par an.
- La centrale de la Bâthie, d'une puissance maximale de 510 mégawatts et d'une production annuelle moyenne de 1090 gigawattheures par an.

Pour ce qui est des Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP - voir page 40), les quatre sites de La Coche et Super-Bissorte en Savoie et du Cheylas et de Grand-Maison en Isère représentent les 2/3 de la puissance totale des STEP en France. Ces quatre STEP sont directement reliées au réseau 400 000 volts.

Les tableaux ci-dessous détaillent la puissance de chaque unité de production.

Nom de la centrale	Poste électrique de raccordement	Nombre de groupes	Puissance unitaire (MW)	Année de mise en service
Bugey	St-Vulbas 400 kV	4	900	1978 - 1980
Cruas	Coulange 400 kV	4	900	1983 - 1984
Tricastin	Tricastin 400 kV	4	900	1980 - 1981
St-Alban	Pivoz Cordier 400 kV	2	1300	1986

Groupes thermiques nucléaires en région Rhône - Alpes

¹ Lucy III est située en dehors de la région administrative Rhône-Alpes mais en raison de sa localisation géographique, elle intervient tout de même dans notre problématique.

Nom de la centrale	Poste électrique de raccordement	Nombre de groupes	Puissance unitaire (MW)	Année de mise en service
Loire	Loire 225 kV	1	250	1965
Lucy III	Lucy III 225 kV	1	250	1972

Groupes thermiques à flamme

Nom de la centrale	Poste électrique de raccordement	Puissance en turbinage (MW)	Puissance en pompage (MW)	Production annuelle moyenne (GWh)	Année de mise en service
La Coche	La Coche	4 x 75	4 x 85	600	1976
Le Cheylas	Grande-Ile	2 x 240	2 x 240	855	1979
Super Bissorte	La Praz Saint-André	5 x 150	4 x 160	919	1987
Grand Maison	Vaujany	12 x 150	8 x 150	1425	1986

Les STEP des Alpes

Remarque : la STEP de Grand-Maison est rappelée pour mémoire dans la mesure où elle n'intervient que de façon très modérée dans la problématique Lyon-Chambéry.

Nom de la centrale	Poste électrique de raccordement	Puissance en turbinage (MW)	Production annuelle moyenne (GWh)	Année de mise en service
La Bâthie	Albertville	6 x 85	1090	1961
Villarodin	Villarodin	2 x 180	660	1969

Autres groupes hydrauliques de forte puissance dans les Alpes du Nord

RÉSUMÉ

Rhône-Alpes est une région de forte production électrique avec notamment une importante production nucléaire dans la vallée du Rhône et un grand potentiel hydraulique dans les Alpes.



3-2 La gestion de la production dans la zone concernée

a) Les centrales hydrauliques

Aux heures pleines, (voir encadré page 20), les moyens de pointe hydrauliques produisent de l'électricité en alimentant leurs turbines grâce à l'eau retenue dans un bassin situé en amont de la station. Aux heures creuses, seules les STEP pompent l'eau (qui s'est écoulée dans un autre bassin, en aval) afin de remplir à nouveau le bassin du haut. Elles ne produisent plus mais consomment alors l'énergie nécessaire au pompage.

L'intérêt d'un tel aménagement pour un producteur d'électricité est d'éviter de recourir en heures pleines aux centrales de production thermiques classiques plus polluantes, et ce sans dépendre des apports naturels en eau (eau de pluie, fonte des neiges) dans le bassin amont.

Les moyens de pointe hydrauliques présentent également l'avantage de pouvoir faire très rapidement varier le niveau de puissance

ce qu'ils injectent (lorsqu'ils turbinent) ou soutirent (lorsqu'ils pompent l'eau d'aval en amont) sur le réseau.

Cette souplesse d'exploitation en fait une ressource privilégiée pour RTE pour résoudre des problèmes de surcharge sur le réseau environnant. Dans les Alpes, les manœuvres curatives auxquelles il est possible de recourir habituellement sur les STEP représentent 600 mégawatts. Cette valeur est valable en pompage et en turbinage. Cela représente environ 40 % de la puissance installée des centrales hydrauliques de Coche, Le Cheylas, Super Bissorte. En heures creuses, ces actions curatives de baisse du pompage peuvent être mises en œuvre en moins de dix minutes.

b) Les centrales nucléaires

À la différence de l'hydraulique, les contraintes technologiques limitent très fortement la souplesse de gestion des groupes nucléaires. Les groupes nucléaires sont des moyens de base, c'est-à-dire qu'ils produisent en principe à puissance maximale à tout instant. Leur sollicitation par RTE pour des

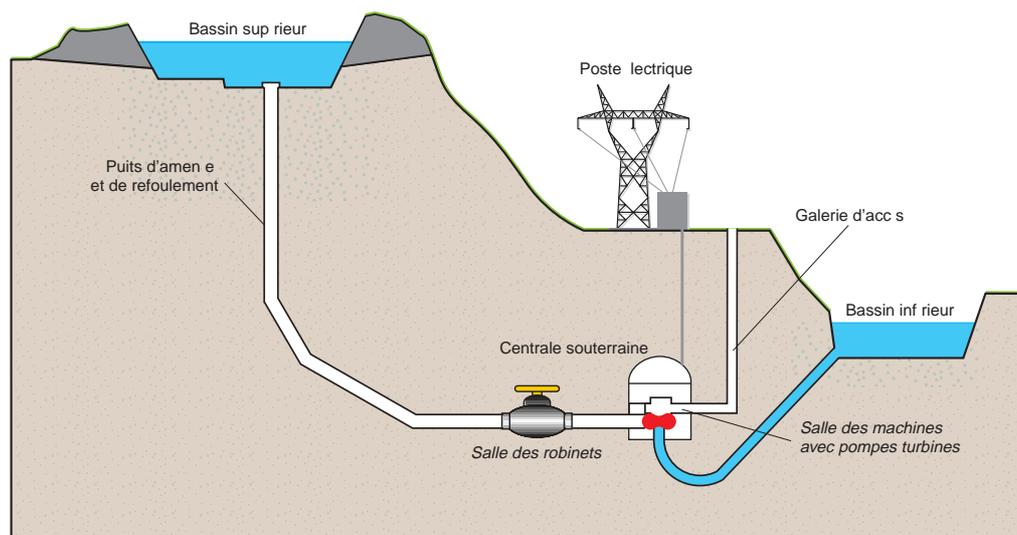


Schéma d'une STEP



parades curatives rapides ne saurait revêtir qu'un caractère exceptionnel, et serait mise en œuvre par des dispositifs automatisés d'urgence. Le recours à des manœuvres sur les groupes nucléaires, plus délicat à effectuer, doit donc être envisagé dans le cadre d'actions préventives. Il n'est imaginé qu'en complément de l'action sur l'hydraulique si celle-ci est insuffisante.



RÉSUMÉ

Quatre Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) sont situées en Savoie (La Coche et Super-Bissorte) et Isère (Le Cheylas et Grand-Maison). Les STEP ont la particularité de produire de l'électricité en heures pleines et d'en consommer en heures creuses (pour pomper l'eau qui leur sera ensuite nécessaire à la production). Contrairement à celle des centrales nucléaires, l'exploitation des STEP est très souple. Les STEP sont donc des ressources privilégiées pour résoudre les problèmes de surcharge (par augmentation de la production ou diminution du pompage) sur le réseau 400 000 volts auquel elles sont directement raccordées.

3-3 Un réseau régional 400 000 volts qui comporte un maillon faible : la section Chaffard - Grande Ile

Le réseau 400 000 volts de la région est pour l'essentiel constitué de lignes assez récentes. Le tableau suivant décrit ces différents ouvrages et met en relief les fortes disparités de capacités de transit entre la ligne ancienne à un circuit Saint Vulbas - Chaffard - Grande Ile et les lignes plus récentes à deux circuits (Chaffard - Saint Vulbas, Creys - Saint Vulbas et Creys - Grande Ile).

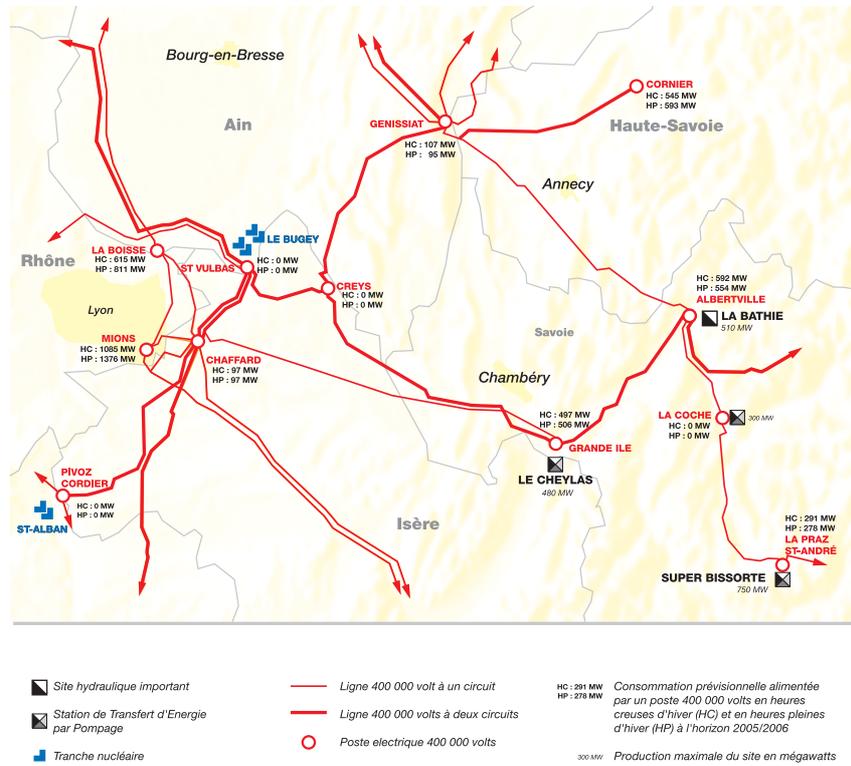
Les postes de Chaffard et de Grande Ile sont majoritairement reliés à des lignes (comme Creys - Grande Ile) ou des ensembles de lignes (comme entre Chaffard et Saint-Vulbas) de forte capacité. Seule exception : la ligne Chaffard - Grande Ile, construite en 1953. C'est de loin la plus ancienne des lignes à 400 000 volts du secteur. Ne comportant qu'un seul circuit, elle n'a qu'une capacité d'environ 1 million de kilowatts, soit environ 2,5 millions de kilowatts de moins que les autres lignes ou ensemble de lignes qui sont reliées aux postes de Chaffard et de Grande Ile. À cause de cette faible capacité, cette ligne est considérée par RTE comme un maillon faible au sein du réseau régional. Le schéma ci-après illustre la différence de capacité entre la ligne Chaffard - Grande Ile et les autres lignes du secteur.

Ligne 400 000 Volts	Nombre de circuits	Année de construction	Capacité maximale hiver (MW)	Capacité maximale été (MW)
Saint Vulbas - Chaffard - Grande Ile **	1	1978 / 1953	1030	890
Chaffard - Saint Vulbas 1*	1	1976	1420	1240
Chaffard - Saint Vulbas 2*	1	1976	1420	1240
Chaffard - Saint Vulbas 3**	1	1978	1420	1240
Creys - Saint Vulbas	2	1980	2 x 1750	2 x 1510
Creys - Grande Ile	2	1984	2 x 1750	2 x 1510

Caractéristiques des lignes à 400 000 volts

*les circuits sont sur supports communs

** les circuits sont sur supports communs entre Chaffard et Saint Vulbas



Le réseau à 400 000 volts et les centres de production à 400 000 volts en région Rhône-Alpes



RÉSUMÉ

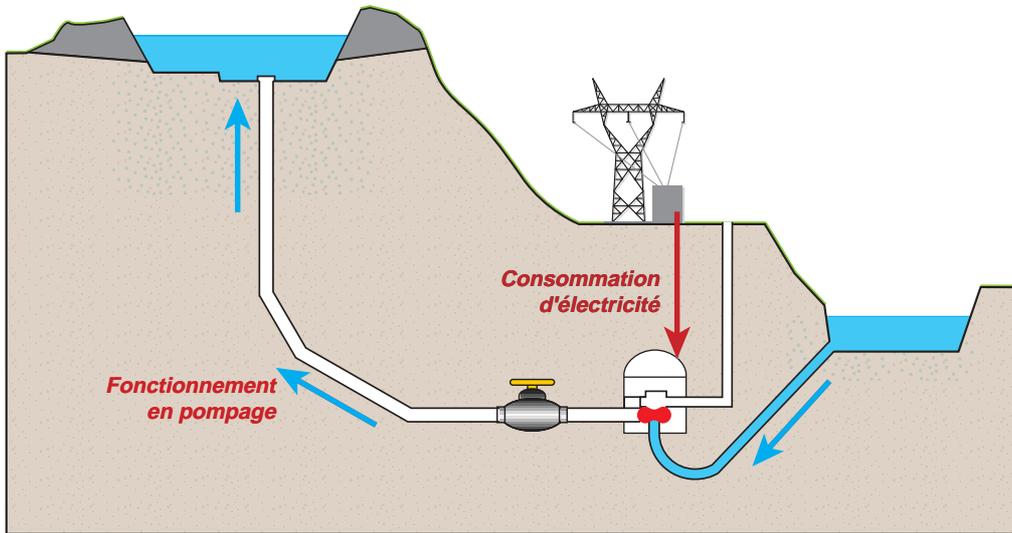
La ligne à un circuit reliant les postes de Chaffard et de Grande Ile est la plus ancienne et la plus faible des lignes 400 000 volts régionales. Elle constitue un goulot d'étranglement préjudiciable à la sécurité et à la bonne utilisation du système électrique.

3-4 La typologie des transits sur le réseau entre Lyon et Chambéry

En permanence, le réseau 400 000 volts entre Lyon et Chambéry est parcouru par un transit Ouest-Est. Les lignes entre Lyon et Chambéry constituent en effet un des axes d'évacuation de la production des groupes nucléaires du Rhône, en lien avec la consommation de la Savoie et les échanges interrégionaux ainsi que vers la Suisse et l'Italie. Ce mouvement global est très soutenu en heures pleines comme en

heures creuses et varie légèrement du fait du cycle de gestion quotidien des STEP.

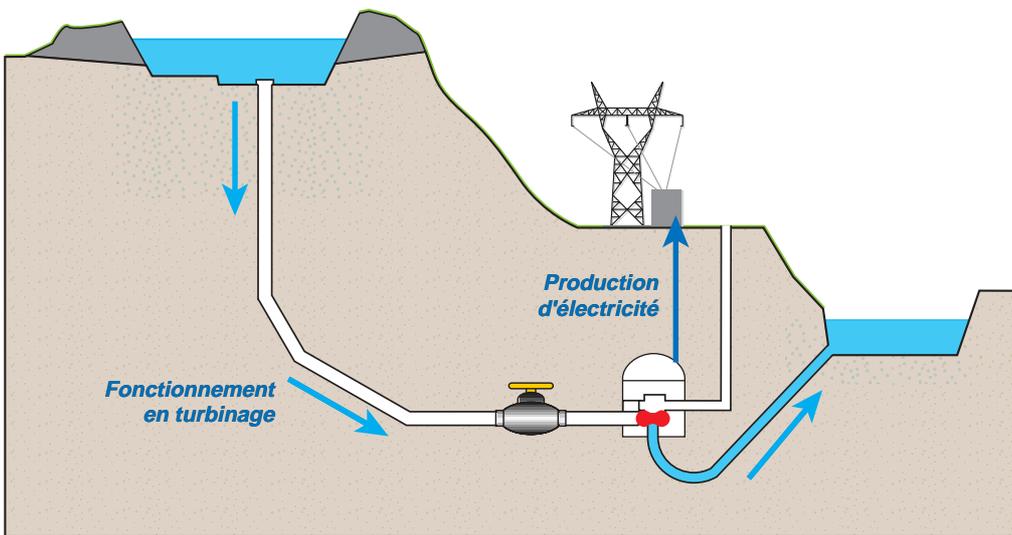
- À 4h du matin, en heures creuses, la Savoie est importatrice d'électricité de la vallée du Rhône : si la consommation d'électricité des particuliers et industriels est relativement faible, s'y ajoute la consommation des STEP en pompage : plus le niveau de pompage des STEP est élevé, plus la quantité d'électricité qui circule sur les lignes 400 000 volts entre Lyon et Chambéry en direction des Alpes est importante.



Fonctionnement d'une STEP en heures creuses

- À 9h du matin, en heures pleines, la consommation des particuliers et industriels est forte mais les STEP et les autres groupes hydrauliques des Alpes produisent de l'électricité : plus la

production en aval des lignes 400 000 volts entre Lyon et Chambéry est élevée, moins la quantité d'électricité qui circule sur ces lignes en direction des Alpes est importante.



Fonctionnement d'une STEP en heures pleines

RÉSUMÉ

Le réseau 400 000 volts entre Lyon et Chambéry est parcouru en permanence par un transit Ouest-Est. En heures creuses, les STEP pompent donc les transits Ouest-Est sont plus importants. En heures pleines, les STEP produisent donc il est moins nécessaire d'« importer » de l'énergie depuis la vallée du Rhône donc moins les transits Ouest-Est sont importants.



