



## LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

### Le barrage de Bimont dans le Canal de Provence

Le «départ» du Canal de Provence se situe à Boutre, dans le Var, où il peut dériver jusqu'à 40 m<sup>3</sup>/s d'eau du Verdon. À Rians, il se partage en deux : une branche va vers le Var et l'autre, axée Est-Ouest, vers la région aixoise. Au partiteur de «la Campana», cette branche se divise elle-même en deux autres branches. L'une continue sa route vers Aix-en-Provence tandis que l'autre s'oriente vers le barrage de Bimont. Le tronçon Sud est constitué d'une galerie sous la montagne Sainte-Victoire. Longue d'environ 5 km, cette galerie revêtue de béton, et d'un diamètre de 3 m, alimente le barrage jusqu'à 8 m<sup>3</sup>/s. Un organe de réglage télécommandé et une microcentrale hydroélectrique de 400 kw se situent à son extrémité.

À l'aval du barrage, la sortie de l'eau s'effectue par l'intermédiaire de trois ouvrages situés en pied de digue, eux aussi télécommandés : une mini centrale de 1 000 kw, dont la conduite débouche sous le plan d'eau du contre-barrage, une vanne de 1 500 mm de diamètre, et une de 500 mm de diamètre située à 287 m au dessus du niveau de la mer, point le plus bas du barrage. Les organes sont réglés par le système de régulation centralisé pour ajuster les débits entrants aux débits sortants.

### La régulation dynamique

La SCP a mis au point le système appelé « Régulation Dynamique » qui gère automatiquement le Canal de Provence depuis le Centre de Télécontrôle installé au siège de la société au Tholonet. En s'appuyant sur des données historiques et sur celles qui

sont fournies régulièrement par des capteurs sur les ouvrages, ce dispositif permet de ne transporter à chaque instant, que l'exacte quantité d'eau appelée par les clients. Ainsi la retenue n'est sollicitée qu'à hauteur des besoins à satisfaire, ni plus, ni moins. À partir d'informations transmises par des capteurs, le modèle constate les quantités d'eau prélevées par les clients et établit des prévisions de consommation. Il commande des organes de réglage disposés en différents endroits du Canal de Provence (essentiellement des vannes) pour ajuster en permanence la quantité d'eau transportée dans les ouvrages aux prévisions de consommation. Il n'y a aucun rejet dans le milieu naturel, le système étant aussi basé sur les disponibilités de stockage - déstockage d'eau dans les grandes retenues, dont le barrage de Bimont. L'eau qui entre est réglée par la vanne et la microcentrale.

Au pied du barrage, c'est le départ de la branche de Marseille-Nord du Canal de Provence, d'une capacité maximum de 6 m<sup>3</sup>/s : elle descend vers l'agglomération marseillaise en desservant au passage divers territoires. Une branche secondaire part vers Fuveau.

Les usages de l'eau sont multiples : irrigations agricoles, poteaux incendie, arrosages d'agrément, ainsi que plusieurs communes. Parmi elles, Aix-en-Provence qui est alimentée en totalité par la SCP. Citons aussi des usages industriels, comme l'alimentation en eau de la centrale thermique de Gardanne.

La branche de Marseille Nord, après un passage en galerie sous le flanc Est du massif de l'Etoile, se termine au réservoir du Vallon Dol : c'est là que la ressource du Verdon est mise à disposition de l'agglomération marseillaise, dont elle participe à l'alimentation en eau pour environ 30% de ses besoins.

## L'OUVRAGE DE POMPAGE-TURBINAGE DE BIMONT-CAMPANE

SÉCURISATION DE L'ALIMENTATION EN EAU DU PAYS D'AIX



La maîtrise des risques a depuis toujours été intégrée par la SCP dès la conception des ouvrages, ainsi que pour en faciliter l'exploitation : si les grands aménagements hydrauliques réalisés ont permis, pour les territoires desservis, de supprimer les risques de pénurie en eau, il s'agit aussi d'assurer à tout moment la continuité du service de l'eau.

Ainsi, afin de pouvoir toujours disposer de débits pour des usages tels que l'alimentation en eau des communes ou des industriels, des scénarios sont définis et mis en œuvre pour que les grands ouvrages puissent rester alimentés, même en cas d'incident ou de travaux de rénovation ou de maintenance.

À ce titre, le barrage de Bimont constitue une grande réserve de proximité pour l'ensemble de la région aixoise. Un dispositif est en place, qui permet de faire appel aux volumes stockés pour pouvoir, si nécessaire, faire remonter des débits à l'amont. Pour cela, c'est un équipement « réversible » qui est disponible :

> En fonctionnement normal, la microcentrale produit de l'énergie hydroélectrique en turbinant les débits de remplissage de la retenue.

> S'il faut renvoyer de l'eau vers l'amont du barrage, la turbine fonctionne alors comme une pompe.

Ces deux fonctions sont assurées par une pompe/turbine installée au fond d'un puits de 17,5 m de profondeur et 5 m de diamètre. L'avantage de ce schéma est qu'il préserve l'opérationnalité, à tout moment : les équipements ont en effet un fonctionnement permanent, et leur exploitation est plus facile à assurer.



## LE BARRAGE DE BIMONT

Le barrage de Bimont, implanté sur la commune de Saint-Marc-Jaumegarde, a été construit entre 1946 et 1952 par le département des Bouches-du-Rhône, avec notamment des financements du Plan Marshall. Il avait pour objet de **renforcer l'alimentation de la région d'Aix-en-Provence** grâce à l'eau du bassin versant de l'Infernet, mais surtout à celle du Verdon arrivant par une galerie alimentée par le canal du Verdon construit au 19<sup>ème</sup> siècle. Le programme comportait aussi la construction d'extensions du canal du Verdon vers les zones alors rurales de Gardanne, Trets, et Bouc-Bel-Air.

En 1957, afin de favoriser le développement économique de territoires provençaux encore au sec, et en complément de structures déjà existantes, la **Société du Canal de Provence et d'aménagement de la région provençale (SCP)** a été créée sous l'impulsion des collectivités locales, par le moyen d'une concession d'Etat signée en 1963. C'est à cette

date qu'ont commencé les travaux de son principal ouvrage dans la région : le Canal de Provence. La concession a été transférée à la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2008.

Dans les années 1970, les ouvrages du Canal de Provence alimentant la région aixoise ont été achevés. Le Canal du Verdon, trop vétuste et de capacité trop limitée (1m<sup>3</sup>/s), a alors été supprimé. En revanche, le barrage de Bimont et les extensions du Canal du Verdon plus récentes, ont été intégrées dans le nouveau dispositif. **Le barrage de Bimont est devenu une réserve de stockage et de régulation, c'est-à-dire un élément du système de régulation dynamique du Canal de Provence.** Il fait partie de l'ensemble des ouvrages de la concession régionale : il appartient à la Région et la SCP a la charge de sa gestion.

Par sa conception, le barrage de Bimont est un ouvrage extrêmement solide. Néanmoins, et conformément à la réglementation, la SCP en assure une surveillance permanente.



## REPÈRES

- ♦ Durée de construction du barrage : **7 ans** (de 1946 à 1952)
- ♦ Transite par la réserve du barrage :
  - **30%** de l'eau nécessaire à Marseille
  - **1/3** des besoins en eau d'Aix-en-Provence, qui s'ajoute aux 2/3 provenant de la branche de Saint-Hippolyte du Canal de Provence au Nord de la commune
- ♦ Le volume stocké en permanence dans Bimont varie entre **11 et 14 Mm<sup>3</sup>** = consommation annuelle d'une agglomération comme Aix-en-Provence
- ♦ Hauteur du barrage : **87 m**
- ♦ Longueur de la ligne de crête : **180 m**





## LE SUIVI DU BARRAGE

► Un certain nombre de mesures et d'observations, effectuées visuellement ou par l'intermédiaire d'appareils spécifiques, permettent d'assurer une surveillance permanente de l'ouvrage. A titre d'exemple, des pendules ont été installés pour suivre les mouvements dus aux variations de température ou du niveau du plan d'eau. Par ailleurs, la réglementation impose pour tous les grands barrages «un examen complet», tous les dix ans, des parties habituellement immergées de l'ouvrage.

La première vidange du barrage a eu lieu en 1969. En 1979 et en 1989, l'inspection a été faite par des plongeurs et des sous-marins. En 1999, à la demande des services de l'Etat en charge des contrôles, une vidange a été faite pour permettre une inspection du parement amont du barrage hors d'eau. Pour cela, il a été progressivement vidé d'août à décembre, grâce à la consommation des clients situés à l'aval. Une fois vide, le relief naturel du fond du plan d'eau a permis de préserver des volumes suffisants pour que les poissons puissent survivre pendant l'opération.

En 2010, l'examen technique complet n'a pas nécessité la vidange de l'ouvrage : de nouvelles techniques ont permis à des robots subaquatiques d'effectuer les inspections nécessaires et de ne détecter aucune anomalie.

A l'occasion de chaque vidange, l'opportunité est saisie pour définir un programme de rénovation, afin que l'ouvrage et tous ses équipements associés, comme les vannes, soient maintenus en bon état.

## UN OUVRAGE SÛR ET SURVEILLÉ

► Conformément à la réglementation, notamment celle qui s'applique aux grands barrages, le barrage de Bimont fait l'objet d'une **surveillance constante**, au travers d'une instrumentation automatique et de relevés topographiques. Ressource en eau pour la région aixoise, il est aussi une réserve de régulation depuis son intégration au dispositif général du Canal de Provence. Le volume stocké est inférieur à sa capacité maximum, ce qui lui permet de retenir de très fortes crues en cas d'épisodes pluvieux importants. Il est essentiellement alimenté en eau du Verdon par le Canal de Provence. La qualité de cette eau, naturellement bonne, est préservée tout au long de son transport. Le site du barrage est ouvert au public, il se situe à proximité du massif de la Sainte-Victoire et attire ainsi de nombreux promeneurs. Cependant, l'eau de la réserve constituée par le barrage étant destinée à la consommation humaine, sa qualité doit être absolument préservée, et les activités nautiques ou de baignade sont interdites sur le plan d'eau.

## LES OPÉRATIONS DE SURVEILLANCE

Mesure continue	Niveau du plan d'eau
2 fois par jour	Télémesures des pendules
1 fois par jour	Visite de contrôle du barrage et des ouvrages annexes Contrôle du niveau du plan d'eau Températures extérieures Fissuromètres Débit des drains
1 fois par semaine	Niveau des piézomètres aval Mesure locale (visées) des pendules Essai groupe électrogène – 18 projecteurs – prise de commande
Tous les 15 jours	Températures dans le barrage
1 fois par mois	Essai liaisons satellites Niveau des piézomètres aval – tournée complète Mesure des appareils « Vinchons »
Tous les 3 mois	Essai des sirènes du PPI
Tous les 6 mois	Auscultation topographique
Tous les 10 ans	Revue de sûreté : visite du parement amont et des équipements immergés



## LE BARRAGE DE BIMONT EST UN BARRAGE VOÛTE-POIDS

► Des études détaillées sur le degré d'exposition du barrage au risque sismique et sur sa stabilité en cas de séisme ont été réalisées par deux bureaux d'études spécialisés. La société GEO-TER a ainsi évalué l'in-

tensité maximale des séismes sur le site de Bimont, en se basant sur l'analyse historique des séismes répertoriés dans la région au cours des 500 dernières années.

Trois séismes de référence, dont celui de 1909 qui a causé d'importants dégâts dans la région de Rognes, ont été reconnus comme susceptibles de se produire.

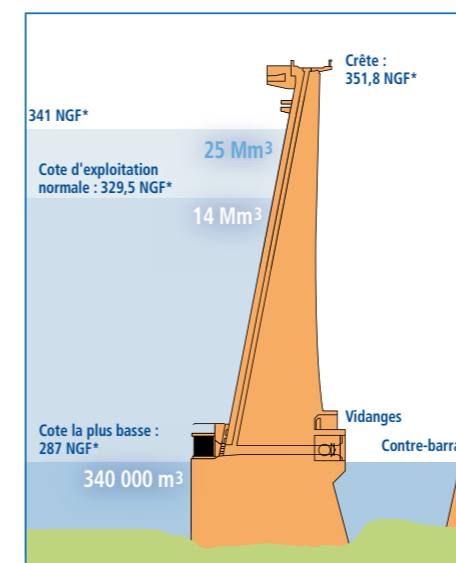
Des simulations mathématiques ont alors été réalisées par la société «Coyne et Bélier», dont l'expertise en matière de barrages est largement reconnue : elles ont montré que l'ouvrage résisterait au séisme déterminé par GEO-TER comme le plus important possible en Provence, et à ce jour jamais observé.

## LE PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)

► Les grands barrages doivent, en conformité avec la réglementation, être dotés d'un plan qui analyse l'ensemble des risques, décrit les dispositifs de surveillance et de contrôle et la conduite à tenir en cas d'alerte pour les populations. Dans ce contexte, l'incidence d'une rupture du barrage a également été étudiée, et un PPI établi, qui serait déclenché par la SCP et mis en œuvre par la Préfecture. Ce plan prévoit différents niveaux d'alerte et la conduite à tenir en fonction de zonages, dont la «zone du quart d'heure», c'est-à-dire la zone qui serait atteinte en moins de 15 minutes par l'onde de submersion en cas de rupture brutale. Cette zone est équipée d'un réseau de sept sirènes, testées tous les premiers mercredis des mois de mars, juin, septembre, et décembre à 12h15. Le PPI a été largement diffusé et expliqué à la population lors de sa parution en 1998. Il en sera de même fin 2012, lors de sa révision.



## COUPE LONGITUDINALE DU BARRAGE



\*NGF : Altitude en mètres

## LE PLAN D'EAU AUX DIFFÉRENTES COTES

