



Le Rhône en 100 Questions

Ouvrage collectif sous la direction de
Jean-Paul Bravard et Anne Clémens

ZABR

Zone Atelier Bassin du Rhône

4

L'importance économique du fleuve



Quelles ressources le Rhône offre-t-il ?

Le Rhône combine deux facteurs, débit et pente, qui constituent ses principales ressources et commandent de multiples usages.

Son débit, mesuré à Beaucaire, s'élève à 1700 m³/s, ce qui le place au troisième rang des fleuves européens, derrière le Danube et le Rhin mais bien avant les autres fleuves français.

Sa pente, qui augmente entre La Voulte et Pont-Saint-Esprit, jusqu'à atteindre 1,53 m/km au niveau de Donzère, reste encore forte avec 0,25 m/km au niveau de Beaucaire. Longtemps, cette pente fut réputée calamiteuse, car elle accentuait les étiages et les crues tout en rendant difficiles «décizes» (descentes) et «remontes». Depuis l'achèvement du programme d'aménagement du Rhône, l'inconvénient de la pente s'est mué en atout et le Rhône est devenu le plus polyvalent des fleuves français :

- **régulation et navigation** : les canaux de dérivation et les biefs de retenue garantissent les lignes d'eau nécessaires à la navigation ;
- **protection contre les crues** : les digues de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) assurent une protection relative hors crues extraordinaires sur de nombreux secteurs en amont de Beaucaire. Cette protection n'est pas un objectif mais une conséquence de l'aménagement et ne s'étend pas à toute la vallée. De nombreuses plaines restent partiellement inondables (voir question 05-05 «Les aménagements du fleuve ont-ils un effet sur les inondations?»). Certaines digues situées hors programme de la CNR ont montré leur fragilité tant dans le secteur d'Aramon que dans le Trébon et en Camargue ;
- **drainage et récupération des terres basses**: la mise en place de contre-canaux de drainage au droit des aménagements a permis une certaine régulation des nappes aquifères. Par ailleurs, les travaux d'aménagement ont rattaché aux plaines rhodaniennes un certain nombre d'îles (Printegarde, Tentébé, Saint-George) dont les potentialités agricoles ont été améliorées ;
- **irrigation** : l'offre et les facilités d'accès à l'eau ont été améliorées ;
- **alimentation en eau potable** : l'abondance d'eau est assurée tant par les nappes que par le fleuve ;
- **fourniture d'eau aux industries y compris le refroidissement des centrales thermiques et nucléaires** ;



Le barrage de Seyssel, vue vers le sud (© Photothèque CNR).



Fluvio-maritime sur le Rhône à Arles (© SNRS).

- **production d'énergie hydro-électrique;**
- **réhabilitation du milieu naturel:** plusieurs programmes de restauration et de préservation des zones humides liées au fleuve ont été mis en place mais le potentiel et la diversité halieutique ont été affectés;
- **récréation:** suite aux aménagements, l'offre touristique a connu un accroissement inattendu, mais certaines activités comme la baignade sont en régression.

Les termes de ce bilan mettent en évidence la diversité des usages de l'eau, accrue et confortée par les aménagements, ainsi qu'un potentiel électrique considérable.

Si les éléments quantitatifs et qualitatifs de ce bilan demandent à être nuancés, il n'en reste pas moins que des eaux abondantes confèrent à la vallée de sérieux atouts. Même en période d'étiage, les débits dépassés 355 jours par an à l'aval de Lyon varient entre 200 m³/s à La Mulatière et 450 m³/s à Beaucaire. C'est plus qu'il n'en faut pour répondre aux besoins futurs dans une projection de l'ordre du demi-siècle.

Seul point faible, les étiages de la Saône peuvent tomber à 37 m³/s au niveau de Trévoux.



Port Saint-Louis (© P. Gaydou).

Quelle est l'importance de la production énergétique du Rhône ?

La vallée du Rhône a suivi le développement technique des différentes filières de production d'électricité avec dès la fin du XIX^e siècle l'hydroélectricité dont l'équipement se poursuit au XX^e siècle par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) et les centrales thermiques à flamme ou nucléaires d'EDF.

L'Union européenne exige qu'en 2010, 21 % de l'électricité consommée en France soit produite par des énergies renouvelables, une opportunité pour le développement de l'énergie hydroélectrique et de l'éolien.

Qu'est-ce que la «rente énergétique» du Rhône ?

La valorisation du potentiel énergétique, plus connue sous l'expression de «rente énergétique du Rhône» a subi les aléas d'une histoire tourmentée.

Dans la perspective tracée par les promoteurs du projet rhodanien, la vente de l'énergie produite par la première centrale (Génissiat) devait assurer le financement de la seconde centrale (Donzère), tout en dégagant des profits réinvestis dans la vallée et en apportant ainsi une contribution décisive à son aménagement.

Dans le contexte actuel, on peut assimiler la «rente du Rhône» aux redevances et impôts que la CNR verse à l'État, que ce soit à titre contractuel en application de son cahier des charges (environ 148 M€ en 2006) ou au titre de l'impôt sur les sociétés (environ 96 M€ en 2006), ainsi que les taxes professionnelles et foncières redistribuées aux collectivités territoriales (en 2006 environ 50 M€).

L'hydroélectricité

La pente et le débit élevé du Rhône justifient les aménagements hydroélectriques du fleuve et de ses affluents.

Le processus d'aménagement s'est fait lentement. Amorcé très tôt et de façon brillante avec la construction de l'ouvrage de Cusset (1899), ce processus a stagné longtemps entre la loi du Rhône (1921) et la mise en exploitation de Génissiat (1948). Cette lenteur de la phase d'équipement hydro-électrique, combinée avec la politique de péréquation tarifaire à l'échelle nationale définie en 1946, n'a pas favorisé l'implantation d'industries consommant de l'électricité à des tarifs préférentiels sur les sites de production, hors le complexe électronucléaire (Marcoule, Tricastin).

L'énergie hydroélectrique produite sur le fleuve dans son parcours français s'élève en moyenne annuelle à 16 400 GWh grâce à un ensemble de dix-neuf chutes aménagées. Compte tenu de la production des autres centrales notamment alpines, cette filière représente plus de 93% de l'énergie renouvelable électrique et place la France au premier rang européen dans ce secteur.

La production du fleuve varie selon les débits journaliers et saisonniers. L'énergie produite est faiblement modulable, grâce essentiellement à l'apport de la chute de Génissiat qui dispose d'une petite réserve de 50 millions de m³. Le stockage d'une partie des débits dans les biefs amont de chaque centrale permet de satisfaire chaque jour une demande de pointe horaire. Cette pratique altère le régime naturel du fleuve qui est également impacté par la gestion suisse des eaux du Léman par stockage en période de consommation creuse (par exemple le week-end) et lâchers en périodes de pointe.



Barrage de Rochemaure et centrale nucléaire de Cruas (© Photothèque CNR).



Centrale nucléaire du Bugey (© EDF)

Le nucléaire

L'eau du fleuve est également utilisée comme source froide pour le refroidissement de la centrale thermique d'Aramon et des centrales nucléaires de Bugey, Saint-Alban, Cruas et Tricastin totalisant 16 tranches. Deux technologies sont utilisées : le circuit ouvert qui sollicite de forts débits pour un échange direct avec le fleuve ; le circuit fermé qui utilise un faible volume pour compléter la quantité évaporée par les aéroréfrigérants. L'énergie produite annuellement par ce secteur s'élève à 90 000 GWh.

Dans l'avenir, le problème essentiel tiendra au renouvellement des centrales nucléaires dont la durée de vie est de l'ordre de 40 à 50 ans, de sorte que le système nucléaire rhodanien devra être remplacé entre 2020 et 2030. À ces dates, les centrales du type EPR devraient être opérationnelles mais leur implantation dans la vallée du Rhône relève de choix dans les politiques énergétiques et environnementales.

PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DANS LE BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Bassin RM	Hydroélectricité		Thermique et nucléaire		Total	
	Puissance MW	Productible GWh	Puissance MW	Productible GWh	Puissance MW	Productible GWh
Total EDF	10 600	24 200	14 800	89 200	25 400	113 400
Total CNR	3 000	16 000			3 000	16 000
Autres producteurs	400	1 500			400	1 500
TOTAL	14 000	41 700	14 800	89 200	28 800	130 900

TABLEAU COMPARATIF DES MODES DE PRODUCTION

	Puissance unitaire MW	Puissance totale MW	Énergie moyenne annuelle produite en GWh	Habitants alimentés par la source de production (Hypothèse : 5 000 kWh/Hab)
Parc de 10 éoliennes	2	20	50	10 000
Usine hydro-électrique de Bourg-lès-Valence	31	186	1 090	218 000
Centre de production nucléaire du Tricastin	900	3 600	24 000	4 800 000

Le watt (W) correspond à la puissance d'une machine qui produit 1 joule (J) par seconde.

Le kilowatt-heure correspond à l'énergie fournie en 1 heure par une machine ayant une puissance de 1KW.

Source Plan Rhône

L'éolien

La vallée du Rhône, couloir de vent, est propice à l'éolien. La région Languedoc-Rousillon avec une puissance de 162 MW installée en 2006 (sur un total français de 920 MW) est moteur dans ce domaine, mais pour l'essentiel hors vallée du Rhône, dans l'Aude.

La région Rhône-Alpes se lance aussi avec 100 MW installés et autant en projet. L'établissement d'un schéma de développement de l'éolien à l'échelle du couloir rhodanien pourrait mettre en cohérence les différentes zones de développement de l'éolien (ZDE).

Quels sont dans l'avenir les termes d'une politique énergétique rhodanienne ?

Actuellement, le noyau fort des productions hydrauliques et nucléaires correspond à la région Rhône-Alpes. Cette région, la seconde en France pour la consommation d'électricité est largement exportatrice puisqu'elle produit 120 TWh pour une consommation de l'ordre de 63 TWh. Ce bilan peut se lire de façon positive (une capacité d'exportation) ou négative (un potentiel insuffisamment valorisé sur place).

Il convient également de prendre en compte dans une réflexion sur l'avenir énergétique, le contexte socio-économique en termes d'emplois directs et indirects induits par ces filières de production et par les industries associées, ainsi que les ressources financières apportées par la fiscalité locale portant sur ces installations.

Un équilibre doit être enfin trouvé pour développer une production énergétique combinant les modes de production existant tout en respectant l'environnement et les différents usages liés au fleuve.



Parc d'éoliennes dans la Crau (© P. Gaydou).

Ce qu'il faut retenir

La vallée du Rhône est incontestablement la vallée énergétique de la France avec une production cumulée hydroélectrique et thermique étendue à l'échelle du bassin, de 131 TWh, soit 22,7% d'une production nationale de l'ordre de 576 TWh.

La forte position du bassin rhodanien est confortée par l'existence de lignes à haute tension qui suivent la vallée et assurent l'interconnexion entre les divers sites de production.

Le Rhône est-il un axe de transport d'avenir pour les marchandises ?

Axe majeur reliant l'Europe du Nord à la Méditerranée, le système Saône-Rhône a constitué de tout temps une formidable voie d'échanges. Quelques chiffres sur le fret fluvial et une présentation des réalités du transport fluvial apportent des éléments pour apprécier l'importance du Rhône comme axe de transport d'avenir pour le fret.

Le Rhône est-il un grand fleuve pour le transport fluvial ?

À l'époque gallo-romaine, le Rhône, prolongé par la Saône est l'un des fleuves les plus fréquentés de l'Empire romain après le Nil. Au Moyen Age, il transporte du sel, des métaux, du bois et des céréales.

Au XIX^e siècle, il connaît une phase de déclin face à la concurrence du rail. Si l'activité se maintient, il faut attendre les aménagements de la CNR qui ouvrent la navigation à grand gabarit sur plus de 300 km, pour relancer la navigation rhodanienne.

Le transport fluvial bénéficie depuis quelques années d'une incontestable relance

Jusqu'à l'ouverture de l'écluse de Donzère-Mondragon en 1950, le trafic se maintient difficilement autour de 500 000 tonnes. En 1970, il atteint 3,5 millions de tonnes. En 2007, le transport commercial sur l'axe Saône-Rhône s'élève à 6,4 millions de tonnes, soit une progression très sensible. Un bond en avant avec une évolution de 0,7 à 1,3 milliards de tonnes-kilomètres réalisé entre 1997 et 2007. Cette nouvelle dynamique est en grande partie le fruit d'actions coordonnées menées dans le cadre du Plan de Développement Transport (intitulé Plan Rhône en 1994). Ce plan de relance a permis :

- de mobiliser des moyens financiers (contrats de plan État-Régions) pour moderniser les plates-formes portuaires et renouveler la flotte marchande ;
- d'approfondir le chenal de navigation de la Saône, de Chalon à St-Jean-de-Losne, permettant la remontée des navires fluvio-maritimes jusqu'à Pagny ;

QUELQUES TRAFICS COMPARÉS

en millions de tonnes pour l'année 2007

Rhône	6,4
France	56
Rhin à Emmerich	206
Saint-Laurent à Montréal	75
Mississippi à Baton Rouge	350
Danube à Galatsi	20
Liaison Rhin-Main-Danube	2,6



Automoteur sur le Rhône (© J.-M. Olivier, UCBL CNRS)

- d'organiser la profession des navigants autour de structures commerciales plus compétitives (création de deux coopératives);
- une meilleure prise en charge par le Port Autonome de Marseille, des escales fluviales à Fos, grâce à la création de nouveaux terminaux (silos céréaliers de Tellines), et à la réorganisation des opérations de manutention;
- d'inciter de nouveaux chargeurs à s'installer bord à voie d'eau pour y développer des logistiques fluviales.

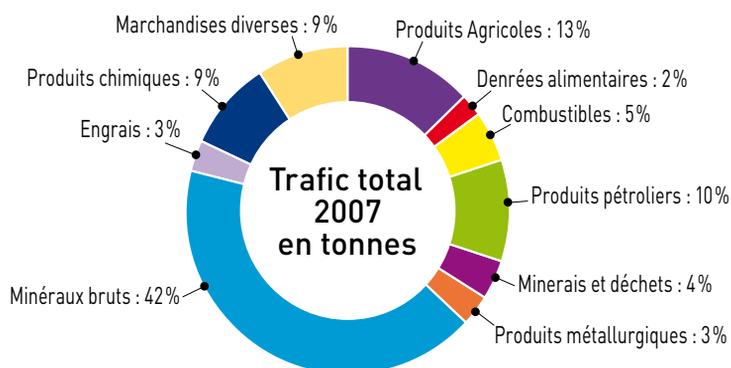
Ce nouveau contexte a bénéficié aux lignes régulières de conteneurs dont l'activité est passée en dix ans de 5000 à 60000 Equivalents Vingt Pieds (EVP) par an. Cependant, le trafic fluvial rhodanien reste modeste, quels que soient les termes de comparaison.

RÉPARTITION DU TRAFIC

PAR TYPE D'UNITÉ (2006 ENTRE ARLES ET LYON) (source CNR)

	Milliers t.	%	Millions t-km	%
Automoteurs du Rhône	2 412	47	606,6	48
Convois poussés	2 157	36	424,8	35
Fluvio-maritimes	722	14	190,4	14
Automoteurs type Freycinet	123	3	23	3
Total	5 416	100	1 245	100

TRAFIC PAR CATÉGORIES DE MARCHANDISES EN 2007 SUR L'AXE RHÔNE-SAÔNE



Trafic total Rhône-Saône	Milliers t.	%	Millions t-km	%
Produits agricoles	0,8	13	313	23
Denrées alimentaires	0,1	2	61	4
Combustibles	0,3	5	116	8
Produits pétroliers	0,6	10	128	9
Minerais et déchets	0,2	4	87	6
Produits métallurgiques	0,2	3	62	5
Minéraux bruts	2,7	42	174	13
Engrais	0,2	3	73	5
Produits chimiques	0,6	9	174	13
Diverses	0,5	9	186	14
Total	6,4	100	1 633	100

La flotte rhodanienne s'est renouvelée et diversifiée suite à l'amélioration de la voie navigable

Jusqu'en 1950, la flotte était composée d'automoteurs de 850 à 1350 t de port en lourd, fortement motorisés pour remonter le fleuve. Cette flotte se compose aujourd'hui d'automoteurs pouvant transporter jusqu'à 2500 t de marchandises, de convois poussés formés de deux barges transportant jusqu'à 4400 t et de quelques navires fluviomaritimes dont la capacité est limitée en amont d'Arles, à 1500 t.

Faute de connexion avec l'ensemble du réseau navigable, cette flotte est captive et seuls quelques automoteurs au gabarit des canaux Freycinet (250 t) peuvent rompre cet enclavement vers le nord.

Les marchandises transportées sont constituées en majorité de vrac solide et pulvérulent (céréales, sel, charbon, bois, engrais, granulats, ciment, ferrailles) et liquide (hydrocarbures, produits chimiques), de produits industriels (colis lourds) et de conteneurs, avec un net déséquilibre en faveur des exportations (70,7% contre 29,3% aux importations).



Le Port Édouard-Herriot (© Le Grand Lyon/J. Léone)

Les déséquilibres des flux, s'agissant notamment des vracs solides, peuvent poser des problèmes de disponibilité de cale à certaines périodes de l'année. Le fleuve joue un rôle important dans les exportations de céréales vers les pays du sud de la Méditerranée.

Le trafic fluvial ne représente encore qu'une faible fraction du mouvement de marchandises entre Lyon et Fos-Marseille, soit 6% contre 78% pour la route et 16% pour le rail. Si le trafic est réparti entre de nombreux ports, voire de simples appontements, seuls Lyon-Édouard-Herriot et Fos-fluvial dépassent le million de tonnes manipulées. Dans le port de Marseille-Fos, pour un trafic de 92 millions de tonnes en 2006, la part du trafic fluvial reste marginale, soit 5,2% contre 7,3% au rail et 87,5% à la route.

Le trafic fluvial a de nombreux avantages

Un convoi poussé de deux barges transporte 4000 t, soit une charge équivalente à celle d'un convoi ferroviaire de cent dix wagons ou cent soixante-seize camions. Sa consommation énergétique est faible, soit en kiloéquivalent-pétrole par tonne transportée sur les 320 km du trajet Lyon-Marseille, contre 1,16 pour le fluvial, 2,46 pour le transport ferroviaire et 6,4 pour le transport par camion.

Le transport fluvial est peu impactant en termes de

EMISSIONS DE POLLUANTS

en grammes par t/km (Source VNF)

	Eau	Fer	Route
C₀₂	0,04	0,2	0,5
HC	0,01	0,1	0,2
NOX	0,3	0,5	1,0
SO₂	0,3	0,04	0,03
Particules	0,006	0,03	0,08



Fluvio-maritime dans l'écluse de Beaucastel (© SNRS).

pollution : il est peu bruyant et permet d'accéder au cœur des agglomérations en réduisant le trajet routier terminal. C'est donc un vecteur de développement durable.

Il présente cependant des handicaps

La navigation peut être interrompue en cas de crue, notamment en raison du manque de tirant d'air sous les ponts. Mais en moyenne ces interruptions de la navigation commerciale représentent moins de huit jours par an. L'enclavement du bassin Saône-Rhône au nord pour les bateaux de grand gabarit, ne permet pas d'avoir une gestion souple de la cale. L'adaptation du matériel aux évolutions de trafic est difficile et nécessite des transferts de bateaux coûteux. Certaines infrastructures portuaires et sites de réparation navale sont saturés. Enclavé au nord, le système navigable rhodanien est orienté vers les ports de Marseille-Fos et de Sète. Il souffre du manque de compétitivité de Marseille-Fos par rapport à Gênes et Barcelone. Le trafic conteneurs de Marseille (0,916 m° EVP) est inférieur à celui de Gênes-La Spezia (1 669) et Barcelone (1 916). Mais surtout, il faut 30 heures de port à port pour le transport d'un EVP entre Lyon et Fos, contre 5 heures porte à porte sur la route.

Les acteurs du Rhône ont lancé à travers le Plan Rhône, des chantiers pour surmonter ces handicaps :

- développement de la compétitivité de la profession ;
- recherche de solutions pour désenclaver le bassin ;
- développement d'infrastructures interface maritime-fluvial à Fos ;
- modernisation des ouvrages de navigation.

Ce qu'il faut retenir

Encore marginal dans un bilan global, le transport fluvial de marchandises est prometteur sur l'axe Rhône-Saône.

En pleine expansion, peu impactant pour l'environnement, il doit disposer d'infrastructures adaptées à son évolution, et améliorer sa complémentarité avec les autres modes de transport, en favorisant les implantations d'activités dans les zones portuaires.

Les activités industrielles prélèvent-elles beaucoup d'eau dans le Rhône ?

Les activités industrielles se sont implantées progressivement le long du fleuve afin de bénéficier de sa ressource abondante utilisée soit pour le refroidissement, soit pour divers processus de fabrication.

En dépit de la confidentialité de certaines données, la distinction doit être faite, d'une part entre les prélèvements liés à la production d'énergie et ceux liés aux activités industrielles, d'autre part entre les prélèvements directs dans le fleuve et ceux effectués dans les nappes du complexe sédimentaire rhodanien.

Prélèvements liés à la production d'énergie

Les prélèvements annuels liés aux activités énergétiques s'élèvent à environ 12800 millions de m³, ce qui représente la part la plus importante des prélèvements d'eau dans le Rhône. Le secteur industriel classique et l'agriculture représentent chacun de l'ordre de 3% des prélèvements.

La part essentielle des volumes prélevés par le secteur énergétique (hors hydroélectricité) correspond à des circuits ouverts dans lesquels l'eau prélevée en amont des sites de production est rejetée immédiatement en aval après échauffement dans les condenseurs. Une faible partie correspond à des circuits fermés qui rejettent une partie de l'eau réchauffée dans le fleuve par le dispositif de purge et évaporent dans des tours de refroidissement des débits évalués à 0,75 m³/s par tranche nucléaire, soit un débit équivalent à 4,5 m³/s sur l'ensemble du cours du Rhône. Globalement, la restitution des prélèvements énergétiques est donc de l'ordre de 99%.

PRÉLÈVEMENTS LIÉS À LA PRODUCTION D'ÉNERGIE (Source EDF)

Unités de production	Nombre de tranches en circuit fermé (aéroréfrigérant)	Nombre de tranches en circuit ouvert	Volume annuel prélevé (Millions de m ³)
EDF-CNPE Bugey	2	2	3 100
EDF-CNPE St Alban		2	4 100
EDF-CNPE Cruas	4		500
EDF-CNPE Tricastin		4	5 000
EDF-CPT Aramon		2	90
Total	6	10	12 790

Prélèvements liés aux activités industrielles

Les prélèvements annuels liés aux activités industrielles s'élèvent au total à 267 millions de m³ et se répartissent à peu près par moitié entre le fleuve (137 millions de m³) et la nappe d'accompagnement (130 millions de m³). L'ensemble correspond à un prélèvement théorique continue de 4,3 m³/s, soit un volume modeste par rapport au débit fluvial. La majeure partie de ces prélèvements retourne au fleuve, ce qui pose la question de l'épuration de ces rejets.



Centrale nucléaire de Saint-Alban (© G. Poussard)

PRÉLÈVEMENTS LIÉS À LA PRODUCTION INDUSTRIELLE(prélèvements supérieurs à 500 000 m³/an) (Source J. Bethemont)

Département	Volumes prélevés/an (Millions de m ³)	%
Haute-Savoie	0	0,0
Savoie	0	0,0
Ain	0,2	0,1
Rhône	104,3	39,1
Loire	0	0,0
Ardèche	3,2	1,2
Isère	31,3	11,7
Drôme	31,2	11,6
Gard	28,2	10,6
Vaucluse	12,0	4,5
Bouches-du-Rhône	56,6	21,2
Total	267,0	100

La région lyonnaise et le secteur rhodanien des Bouches-du-Rhône cumulent 60,5% des prélèvements, alors que l'Ain, l'Ardèche et le Vaucluse n'en totalisent que 5,7%. De leur côté, les prélèvements correspondant aux secteurs drômois et gardois relèvent pour l'essentiel des activités liées au nucléaire (Cogema).

Quelles sont les activités industrielles représentées ?

La répartition des prélèvements selon les secteurs d'activité montre la prédominance du nucléaire et de la chimie. Les huit établissements fabriquant des combustibles nucléaires réalisent 42% des prélèvements. De leur côté, les établissements

relevant de la chimie et de la pétrochimie consomment 30% de l'eau prélevée dans le fleuve et dans les nappes. Outre la chimie prédominante dans la région Rhône-Alpes et dans les Bouches-du-Rhône, on relève de nombreuses branches d'activité où dominent le traitement des matériaux (ciment, produits réfractaires, les textiles artificiels, la papeterie et divers services dont l'élimination des déchets).

Peut-on prévoir des modifications dans la balance actuelle des prélèvements industriels ?

Du fait des recompositions opérées par les grands groupes financiers à l'échelle planétaire et des processus de délocalisation qui découlent de ces mouvements, toute prévision est sujette à caution dans les principaux secteurs industriels. Seul, le secteur énergétique constitue une composante stable.



Feyzin – 69, dans la vallée de la chimie (© GRAIE)

Ce qu'il faut retenir

Les activités industrielles, en partie celles liées à la production d'énergie, prélèvent des quantités importantes d'eau nécessaires à leur fonctionnement.

Mais l'essentiel retourne au fleuve et la partie réellement consommée reste modeste par rapport au débit du fleuve.

Le rôle du fleuve et de sa nappe alluviale dans la mise en valeur des terres agricoles

Le fleuve et ses nappes d'accompagnement offrent une ressource abondante et pérenne mais utilisée très inégalement par les riverains, notamment dans le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône qui utilisent de préférence l'eau des affluents, notamment la Durance.

Quelle est la répartition spatiale des surfaces irriguées et de la consommation d'eau ?

Les superficies effectivement irriguées par le Rhône, la Saône et les nappes d'accompagnement du fleuve totalisent un peu moins de 110 000 hectares pour une superficie irrigable de l'ordre de 190 000 hectares.

Les besoins en eau des cultures s'accroissent du nord au sud et la distinction doit être faite entre irrigation d'appoint au nord et irrigation de fond au sud. Concrètement, un hectare de maïs consomme 2 500 m³/an dans la plaine de l'Ain, contre 4 500 m³ dans la région d'Arles.

Sur un autre plan, les consommations réelles varient selon les techniques, le rendement de l'eau passant de 18% pour l'irrigation gravitaire, à 100% pour l'irrigation sous pression (40% aspersion et 70% goutte-à-goutte). Le prix de l'eau constitue une autre variable et seul le pompage direct dans le Rhône assorti de prix très modestes permet la culture du riz en Camargue.



Prise d'eau à Péage-de-Roussillon (© G. Poussard)

SUPERFICIES IRRIGUÉES PAR LE RHÔNE, LA SAÔNE ET LES NAPPES D'ACCOMPAGNEMENT, classement par département et volumes consommés (Source RGA)

Département	Hectares irrigués	Volumes théoriquement consommés (milliers de m ³)
Haute-Savoie	24	60
Savoie	169	422
Saône-et-Loire	1 298	322
Ain	12 250	30 625
Rhône	4 136	10 340
Loire	705	1 762
Isère	5 576	16 728
Ardèche	3 186	12 744
Drôme	26 698	106 792
Vaucluse	4 723	21 253
Gard	15 502	69 759
Bouches-du-Rhône	34 094	153 423
Total	107 911	360 940



Le Rhône dans les Basses Terres du Bas-Dauphiné (© P. Gaydou)

Les prélèvements au titre de l'agriculture vont-ils évoluer et dans quel sens ?

La riziculture qui exige des apports d'eau considérables, de l'ordre 30 000 à 50 000 m³/ha selon la nature des sols, est en régression. Les superficies cultivées dans le Comtat et la basse plaine du Rhône régressent face à l'expansion des superficies urbanisées ou industrialisées. Enfin, la progression des techniques du goutte-à-goutte réduit la consommation d'eau par les cultures délicates (vergers et primeurs). Ces divers facteurs pourraient entraîner une diminution des consommations.

À l'inverse, des superficies importantes cultivées en arboriculture se convertissent en assolements du type colza/maïs, suite à la concurrence italienne et espagnole, et grâce aux facilités offertes par la PAC. L'accroissement consécutif de la consommation en eau pourrait s'amplifier avec le développement de la filière biocarburants.

Qu'est-ce que la Convention de Vallabrègues ?

Les ouvrages de la CNR ont amputé le territoire agricole d'environ 10 000 hectares. Dans un premier temps, les acquisitions et expropriations ont simplement donné lieu à des remembrements et à des indemnités monétaires. En 1963, la CNR s'est engagée dans une convention agricole définie dans le cadre de l'aménagement de Bourg-lès-Valence, puis améliorée à l'occasion de l'aménagement de Vallabrègues, à remplacer les exploitations gravement déséquilibrées, par une dotation en superficie non pas équivalente, mais permettant de retrouver un revenu égal à celui de l'exploitation expropriée si elle avait été exploitée de façon optimum.

La CNR s'engageait en outre à assumer le transfert du siège d'exploitation et à subventionner les temps de réadaptation, s'agissant notamment des vergers et des apprentissages techniques (serres).



Canal de drainage en arrière d'une digue de protection dans le delta du Rhône (© P. Gaydou).

Quel tourisme et quels loisirs sur le Rhône ?

À dimension sportive, récréative, ludique, touristique, la voie d'eau est potentiellement le support d'une grande variété d'usages de loisirs. Aviron, canoë, kayak, ski nautique, jet ski, voile, plaisance, nage, baignade, plongée, mais aussi vélo, roller, promenade, randonnée, pêche, plaisance en constituent l'éventail.

L'attrait qu'exerce la voie d'eau sur le linéaire rhodanien engendre de multiples actions, réaménagement des berges, développement de l'offre touristique, remise en navigabilité du Haut Rhône.

La fréquentation soutenue de certains sites comme le parc de Miribel-Jonage ou des bases de loisirs des Roches-de-Condrieu, de l'Épervière à Valence et de la Barthelasse à Avignon, suscite un certain nombre de questions : quelle est l'offre actuelle et quelles seront les orientations de demain ? Comment est envisagé le développement des activités de loisir sur la voie d'eau et à proximité ? Et à quelles conditions se feront les évolutions prévisibles ?

Les pratiques dites traditionnelles et leur renouvellement

Les effectifs croissants des kayakistes, nageurs, jouteurs et plaisanciers témoignent du regain d'intérêt du public pour ces activités. Il s'y ajoute maintenant des usages nouveaux et parfois inattendus, tels que la traversée du Rhône à nage palmée à Lyon ou le télésiège nautique aux Roches-de-Condrieu. Ces nouvelles offres permettent de sensibiliser un public plus large et souvent plus jeune.

À l'inverse, certaines pratiques sont en régression, notamment la pêche de loisirs affectée par des problèmes de pollution, par la diminution des populations piscicoles et la disparition de certaines espèces, comme l'alose et la lamproie.



Parties de joute à Loire-sur-Rhône (© MDRF).

Les croisières : une pratique riche de retombées économiques

En 1998, trois armements disposant de quatre paquebots fluviaux ont établi des circuits intégrant la Saône et le Rhône, depuis Châlon-sur-Saône jusqu'à Arles.

En 2007, cette flottille compte onze unités. Elle est complétée par vingt et une péniches-hôtels, quatorze bateaux-restaurants, vingt six bateaux-promenades et trois cent soixante bateaux de location, répartis entre vingt et une bases. La liaison avec la terre est assurée par dix ports de plaisance et quatre-vingt douze haltes nautiques qui proposent mille trois cent places.

L'offre des bateaux-croisières est coordonnée avec des excursions archéologiques et œnologiques. Le nombre des passagers – dont une bonne part d'étrangers – est passé de 12500 en 1998 à 45000 en 2006.

Les loisirs fluviaux s'insèrent désormais dans la filière du tourisme fluvial

Cette filière est faite de deux composantes, la bleue et la verte. Relèvent de la bleue les pratiques nautiques et aquatiques, alors que la verte rassemble les activités qui se déploient sur les rives et les sites avoisinants : randonnées, écotourisme, culture et patrimoine. De nouvelles manières de pratiquer le fleuve s'élaborent : vélo-route, sentiers de randonnée pédestre, randonnées en kanoë-kayak, composent des itinérances fluviales au gré des paysages rhodaniens.

Les fêtes du Rhône en recrudescence (Givors, Vienne, Bourg-lès-Valence, Donzère, Avignon) proposent des programmes qui associent temps festifs (descente aux flambeaux, défilé, feux d'artifice, bal, guinguette) et pratique du fleuve (croisière, baptême, initiation, démonstration).

Ces nouvelles modalités de loisir allient pratiques récréatives et découvertes du milieu, activités de pleine nature et familiarisation avec les ressources.



Bateau de promenade sur une retenue du Haut Rhône (© J.-M. Olivier UCBL CNRS)

Quelles contraintes ?

Il n'en demeure pas moins que l'essor des usages de loisirs liés au fleuve reste conditionné par plusieurs facteurs : l'image du fleuve garantie par la qualité physique du milieu et l'accessibilité du fleuve réglée par les conditions d'accueil et les équipements présents.

Le nombre insuffisant de sites de baignade ou de rampes de mise à l'eau, ainsi que la stérilisation des secteurs affectés par les aménagements, représentent encore des freins à l'utilisation du fleuve à des fins de loisirs.



Un bac pour la traversée du Grand Rhône (© P. Gaydou)

Ce qu'il faut retenir

Entre renouveau et innovation, l'animation de la voie d'eau est d'actualité et les modes de loisirs du fleuve connaissent un nouvel élan qui répond aux attentes de la société.

Cependant l'animation de la voie d'eau reste subordonnée à de meilleures conditions d'exercice : accessibilité du domaine fluvial, qualité des équipements d'accueil, organisation de la filière des loisirs fluviaux, répartition équilibrée sur l'ensemble du linéaire.

La pêche est-elle toujours une activité économique ou est elle devenue une activité de loisir ?

Quel est le rapport de la pêche à l'économie ?

■ **La pêche alimentaire.** Le Rhône a toujours été une ressource piscicole pour les territoires qu'il traverse, entraînant des activités économiques et des pratiques de loisir.

Autrefois, outre l'activité des pêcheurs professionnels, la pêche était également une activité économique de subsistance complémentaire des revenus des riverains.

Le pêcheur de métier, mais aussi le braconnier, fournissaient en poisson les familles des villes et villages du secteur. Le poisson invendu était distribué dans le réseau familial et d'amis. Le troc était courant, permettant au pêcheur d'échanger du poisson contre d'autres denrées alimentaires, le long du fleuve et à l'intérieur des terres occupées par des agriculteurs. Le pêcheur amateur joignait l'utile à l'agréable en complétant les repas quotidiens de ses quelques prises.

La pêche professionnelle a été brusquement interrompue à partir de septembre 2005 au niveau de Lyon.

Cette interdiction est remontée jusqu'à Sault-Brénaz en 2006 et s'est étendue progressivement à l'aval jusqu'à l'embouchure (juillet 2007) par suite d'une succession d'arrêtés préfectoraux interdisant la consommation du poisson pêché dans le Rhône en raison de la contamination par les PCB. La situation est évolutive.

■ **La pêche de loisir.** Aujourd'hui, seulement une vingtaine de pêcheurs professionnels exercent sur le Rhône. La grande majorité de l'activité halieutique concerne les amateurs qui taquinent le poisson essentiellement par plaisir. La pêche peut procurer, pour celui qui la pratique, tranquillité et exaltation. Elle est souvent vécue comme un moyen de s'extraire de la vie sociale. Le coin tranquille et la concentration sur le bouchon permettraient de trouver un certain calme intérieur. Le pêcheur est également adepte de sensations fortes dans son combat avec l'animal.

La gamme de matériel de pêche toujours plus sophistiqué s'élargit et se spécialise. Des sommes d'argent importantes sont investies dans l'achat de cannes, fils, leurres, flotteurs et autres accessoires spécifiquement élaborés pour des pratiques précises. Cette activité de loisir génère donc une activité économique considérable.

En outre, pour satisfaire de nouvelles demandes, des métiers ont vu récemment le jour dans le domaine du loisir. Des écoles de pêche dispensent l'apprentissage de techniques et la découverte de l'environnement fluvial. Les associations organisent des concours, des « safaris » truite, alose, silure qui agrémentent la pratique d'une dimension compétitive.

L'équilibre piscicole exige une gestion raisonnée des populations de poissons pour éviter les effets néfastes d'une surexploitation. C'est pourquoi, une partie de la redevance du permis de pêche est consacrée au financement de l'entretien des zones de frai et à l'alevinage. Les piscicultures sont donc largement concernées par le lâcher régulier de spécimens d'élevage afin de garantir la pérennité des différentes espèces et une quantité satisfaisante pour les pêcheurs.

La pêche professionnelle a été brusquement interrompue à partir de septembre 2005 au niveau de Lyon. Cette interdiction est remontée jusqu'à Sault-Brenaz en 2006 et s'est étendue progressivement à l'aval jusqu'à l'embouchure (juillet 2007) par suite d'une succession d'arrêtés préfectoraux interdisant la consommation du poisson pêché dans le Rhône en raison de la contamination par les PCB. La situation est évolutive.

Comment évoluent la pêche et les pêcheurs depuis 20 ans ?

Sur le Rhône et la Saône, le suivi des pêches s'est engagé à partir de 1988 avec le service de la navigation puis la DIREN Rhône-Alpes. Le Conseil supérieur de la pêche (devenu ONEMA par décret du 25 mars 2007) a pris le relais à partir de 1999, dans le cadre du suivi national de la pêche aux engins.

■ **Comment évolue la pression de pêche ?** À l'échelle du Rhône, le nombre total d'autorisations (une autorisation par pêcheur et par lot) délivrées de 1988 à 2001 ne montre pas de tendance particulière, contrairement à la baisse des effectifs observée au niveau national. Les vieux pêcheurs, très nombreux à la fin des années quatre-vingt, ont trouvé des jeunes pour assurer la relève, sauf dans le Rhône deltaïque où le nombre d'autorisations a diminué de moitié. La pression des pêcheurs aux lignes pour éliminer les pêcheurs aux engins n'est pas très forte sur le fleuve, les enjeux étant considérés comme peu importants. Cela risque de changer pour l'aloise qui commence à être exploitée par la pêche à la ligne ou bien pour l'anguille si les captures sont limitées dans l'avenir.

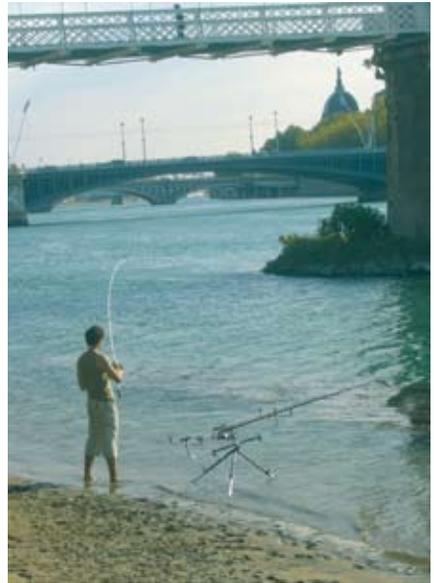
■ **Quelle est l'ampleur des captures ?** La capture par unité d'effort est en moyenne de 7 kg/j pour les amateurs et de 45 kg/j pour les professionnels, soit respectivement 88 et 2217 kg/an, compte tenu du fort nombre de jours consacrés à la pêche par un professionnel. Les variations sont très importantes d'un pêcheur à l'autre, sans tendance particulière sur la période considérée.

Une étude disponible sur le site de la DIREN de bassin : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/milieux-continentaux/peche/> montre que le débit a une influence primordiale sur les variations interannuelles d'abondance. Cette influence est différente d'une espèce à l'autre : la truite comme le brochet sont favorisés par les années à débits importants ; le sandre a besoin de débits importants suivis d'années plus sèches.

La réouverture des voies migratoires ou la restauration des habitats de reproduction a également un effet durable sur l'abondance des espèces migratrices. Avant l'aménagement du barrage de Vallabrègues, entre 1926 et 1944, les captures de migrateurs étaient estimées à 75 tonnes. En 1988-1989, elles étaient équivalentes, mais leur composition n'était plus la même. Le dernier esturgeon avait été capturé au globe sur le petit Rhône en 1972, les captures de lamproies marines avaient presque totalement disparu, celles d'aloise étaient divisées par six, au bénéfice de l'anguille et surtout du mulot. L'adaptation du fonctionnement des écluses pour permettre le passage des poissons sur les trois aménagements aval du Rhône permet désormais la remontée de l'aloise jusqu'en Ardèche.

■ **Comment évoluent les captures ?** La pêcherie repose sur des espèces introduites comme le sandre, le hotu ou l'écrevisse américaine. Sur les vingt dernières années, le silure s'est propagé de la Saône à l'ensemble de bassin du Rhône, avec dans certains secteurs des phases pionnières durant lesquelles l'espèce a pullulé, comme dans le Rhône aval actuellement.

La demande du marché incite le pêcheur professionnel à rechercher certaines espèces en particulier (cas de la consommation des cyprinidés par les immigrants africains et asiatiques de l'agglomération de Lyon). Lors de saisons particulièrement chaudes, comme durant l'été 2003, des captures record ont été réalisées dans la plupart des secteurs car l'activité des poissons, tributaire de la température, s'est prolongée sur une plus longue période qu'habituellement.



Pêcheur à Lyon (© MDFR)

Ce qu'il faut retenir

La pêche a toujours été et reste une activité économique.

Si elle est d'abord associée à un métier (le pêcheur professionnel) et à des pratiques de subsistance (l'exploitation des richesses piscicoles pour se nourrir), elle devient principalement au cours du XX^e siècle un loisir qui génère directement ou indirectement de l'activité économique.

Le Rhône peut-il approvisionner un autre bassin versant ?

Le bassin versant est un territoire dont les cours d'eau drainent les eaux précipitées en direction d'un exutoire, qui est la Méditerranée dans le cas du Rhône.

Ce fleuve est déjà utilisé depuis 1960 pour l'approvisionnement en eau du Languedoc oriental, région située hors de son bassin, que la nature a faiblement dotée et qui connaît une forte croissance de la demande ; les volumes réellement mobilisés sont cependant restés faibles.

La question a trouvé une nouvelle actualité à la fin des années 1990 avec un projet de transfert à plus longue distance, qui plus est un projet proposant la vente d'eau du Rhône à la Catalogne et surtout à la métropole de Barcelone. Elle est d'autant plus sensible que le recours à l'eau du Rhône pourrait se développer dans le contexte d'une raréfaction de la ressource liée aux effets du changement climatique et à une augmentation des prélèvements dans le bassin.

En 1995, la Généralité de Catalogne a favorisé la constitution d'un Groupement européen associant BRL (Compagnie du Bas Rhône-Languedoc), et le distributeur d'eau ATLL. Le projet, qui en est resté au stade des études, envisageait de fournir 10 m³/s à Barcelone (entre 6 et 15 m³/s selon les options, plus 4 m³/s au littoral français), en branchant une conduite souterraine à l'extrémité du canal BRL desservant déjà Montpellier (La Méjanelle).

Côté barcelonais, un des intérêts du projet est de sécuriser l'approvisionnement en eau potable sans interférer avec le Plan hydrologique espagnol qui prévoit des transferts massifs dans le Sud de la péninsule. Le transfert, éloigné de la conception intégrée de la gestion de la ressource, se revendique d'une gestion de l'eau « partagée », mais des considérations économiques et politiques multiples font que l'Espagne, comme la France, restent très prudentes.



Barrage de Villeneuve (© Photothèque CNR)

Canal Philippe-Lamour pour l'irrigation du Languedoc oriental



Si l'on s'en tient aux impacts qu'un tel transfert serait susceptible de produire sur le Rhône, ils ont été considérés comme limités :

- la totalité des prélèvements, en y incluant l'irrigation de la Camargue, serait sans influence notable sur l'hydrologie du Rhône. Les étiages moyens, voisins de 500 à 600 m³/s à Beaucaire, sont en effet plus tardifs que le pic de consommation (juillet). Toutefois, les scénarios du réchauffement climatique sont assez pessimistes quant aux débits du Rhône dans le futur ;
- le prélèvement serait sans effet sur la charge solide du fleuve à l'embouchure ;
- l'influence du prélèvement sur la remontée du « coin salé » (eaux marines entrant dans le Rhône en situation d'étiage, sous l'eau douce plus légère) serait beaucoup plus faible que celle des changements induits par l'éventuelle remontée du niveau marin.

La ZABR – Zone Atelier Bassin du Rhône

Labellisée par le CNRS en 2001, structurée en Groupement d'Intérêt Scientifique depuis 2005, la ZABR rassemble treize établissements de recherche qui s'inscrivent dans une démarche d'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants.

Son objectif est de mettre à la disposition des décideurs des méthodes d'évaluation des effets des opérations de réhabilitation sur le fonctionnement des hydrosystèmes aquatiques en terme de biodiversité, de durabilité et d'usages potentiels. L'ensemble des actions de la ZABR est structuré par site et par thème.

Dans ce cadre, elle a trois finalités :

- élaborer et conduire des programmes de recherches pluridisciplinaires avec mise en commun des données acquises ;
- organiser des séminaires d'échanges visant à favoriser le dialogue et la construction des programmes de recherches communs et interdisciplinaires ;
- développer des moyens adéquats permettant la diffusion des résultats et la prise en compte des attentes des utilisateurs potentiels des produits de la recherche.

L'animation de la ZABR est assurée par le GRAIE, Groupe de recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau.

La coordination de l'ouvrage a été réalisée par la ZABR en appui sur toute l'équipe du GRAIE et avec la participation de Christian Guyard, journaliste.

