

# ÉNERGIES & TERRITOIRES

*Le magazine de CNR et ses acteurs ~ juillet 2017 #10*

## CRUES DU RHÔNE : QUI FAIT QUOI ?

*enquête page 11*



**UN TROUPEAU DE 1 200 BREBIS** et d'une trentaine de chèvres, issu de la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône), pâit sur les digues de Sauveterre sous le regard du berger et de ses chiens. Une gestion pastorale est expérimentée depuis 2015 sur ce site, en partenariat avec le bureau d'études Terre à Terre : chaque année du 1<sup>er</sup> avril au 15 mai et du 15 octobre au 31 décembre, les animaux viennent ici se régaler d'herbacées, de graminées, de plantes invasives, de ronces et de petits arbustes. Ce travail d'entretien écologique permet d'obtenir une pelouse rasée tout au long de l'année, ce qui est nécessaire à la sûreté des digues. CNR montre ainsi sa volonté d'aller plus loin dans les pratiques écologiques d'entretien de son domaine.





16

**avis croisés**  
Tourisme  
fluvial : une  
pépite pour les  
territoires ?



8

**24h chrono**  
Course contre la  
montre dans les  
écluses



26

**billet**  
Fabrice Arroyo,  
responsable du mastère  
Management & marketing  
de l'énergie de Grenoble



10

**portrait**  
Dorine Audibert,  
technicienne  
d'exploitation CNR



11

**enquête**  
Crues du Rhône,  
qui fait quoi ?

**ours\***

---

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :** Sylvain Colas.  
**RÉDACTEUR EN CHEF :** Véronique Sartre.  
**RÉDACTION :** Vincent Feuillet, Nancy Furer,  
Charlotte Pidou, Claire Blanchard (nf2) .  
**PHOTOS :** Jean-Paul Bajard, Camille Moirenc,  
Juan Robert, Compagnie nationale du Rhône,  
Daniel Blin, Picasa, Michael Ayach, Joseph Melin,  
Fabrice Schiff, iStock, DR.  
**CRÉATION & RÉALISATION :** *by Magazine.*  
**IMPRIMEUR :** Lamazière. **TIRAGE :** 4700 ex.  
ISSN : 2426-7023

**CNR**

\* Au 19<sup>e</sup> siècle, *ours* désignait, dans l'argot des typographes, un ouvrier  
imprimeur chargé d'assembler les lettres. Par extension, il fut attribué  
au patron de l'imprimerie, puis au pavé de texte où figurait son nom.



18

**portrait**  
Matthieu Blanc,  
armateur des temps  
modernes



24

**rétro**  
La grande époque  
du halage  
industrialisé



23

**portrait**  
Pierre-Alain Larue,  
pour la formation des  
écocitoyens de 6 à 90 ans



20

**nouvelles**  
Toute l'actu de CNR



6

**témoïn**  
Pascal Boistard,  
directeur régional  
de l'Irstea Lyon-  
Villeurbanne.

# SE COORDONNER POUR MIEUX GÉRER LES CRUES



**ÉLISABETH AYRAULT,**  
*présidente-directrice générale de CNR*

**C'**est en période calme qu'il convient de se préparer aux crues. Si le début de 2017 n'a pas été marqué par des événements majeurs, le printemps 2016 fut le théâtre de nombreux épisodes de crues, que ce soit en France avec les inondations de la Seine ou dans le monde, en Inde, au Pakistan ou en Chine, notamment. Les fleuves nous ont rappelé qu'ils restent des éléments naturels, incontrôlables. Certains estiment que ces colères de la nature sont dues au changement climatique, d'autres non. Quoi qu'il en soit, force est de constater que les phénomènes de crues sont de plus en plus violents, inattendus et avec d'importantes conséquences humaines et économiques. Face à eux, nos sociétés, qui pensaient depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle avoir réussi à domestiquer les éléments, se retrouvent démunies. Les crues sont une préoccupation centrale de CNR. Lorsqu'elles surviennent, CNR doit garantir la neutralité de ses aménagements, ce qui signifie qu'ils ne doivent pas aggraver la crue, mais la laisser passer. Pour nous, gérer les crues

***“CNR doit garantir la neutralité de ses aménagements.”***

consiste à assurer la sûreté de nos ouvrages et la sécurité le long du Rhône. Nous maintenons nos équipes en veille permanente et conservons tous nos savoirs sur la gestion des crues précédentes. En 2016, nous avons formé plus de 300 agents CNR à cette gestion et nous développons des outils de plus en plus fiables afin de mieux prévoir leur ampleur. Nous travaillons avec les riverains du Rhône et les autorités pour essayer de minimiser leurs conséquences. Par exemple, pour permettre aux habitants de l'île de la Barthelasse, zone inondable près d'Avignon, de mettre hors d'eau leurs matériels et leur cheptel, nous avons aménagé une zone refuge. CNR, par son implantation territoriale, se place aux côtés des instances qui portent la gestion de la crue. Nous sommes persuadés qu'ensemble nous trouverons les bonnes solutions pour mieux anticiper, mieux communiquer pendant l'épisode de crue et en tirer des enseignements post-crise. Partager notre connaissance du Rhône et de ses aléas est essentiel pour vivre en bonne harmonie avec le fleuve.

# « LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES EST UN DÉFI SCIENTIFIQUE AUTANT QUE SOCIÉTAL »



L'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea) soutient les territoires face aux conséquences du changement climatique. Dans son centre de Lyon, il consacre ses travaux à la ressource en eau afin d'apporter des solutions aux collectivités. Les explications de Pascal Boistard, directeur régional de l'Irstea Lyon-Villeurbanne.



### **PASCAL BOISTARD,**

*directeur régional de l'Irstea Lyon-Villeurbanne.*

#### Sur quels domaines portent vos travaux ?

**PASCAL BOISTARD** Les missions de recherche et d'expertise de l'Irstea sont tournées vers l'action et l'appui aux politiques publiques dans les domaines de l'eau, des risques naturels et environnementaux, la vulnérabilité des territoires et des écotechnologies. Notre centre régional de Lyon-Villeurbanne se consacre plus particulièrement à la thématique de l'eau avec pour objectifs de mieux gérer les ressources naturelles, de réduire les impacts des rejets polluants sur les écosystèmes et de diminuer la vulnérabilité aux risques, notamment les crues, les inondations et les sécheresses. Autant de défis scientifiques qui répondent à des enjeux sociétaux majeurs. Car avec



9 milliards d'habitants prévus en 2050 sur la Terre, les demandes en eau pour les usages agricoles, domestiques et énergétiques vont augmenter, soulevant des problèmes aigus de gestion. À moyen terme, l'ampleur attendue va impacter significativement la répartition saisonnière des ressources en eau...

#### Que faites-vous pour anticiper les effets de ce changement ?

**P.B.** Une rivière, un fleuve sont des systèmes vivants complexes dont le fonctionnement est encore mal connu. Face à cette situation, nous conduisons de nombreux programmes de recherche autour des impacts liés au changement climatique, des effets écologiques de la restauration physique du lit et des berges du fleuve ou encore de l'hydrométrie des cours d'eau. Afin de développer des politiques publiques efficaces et des innovations attendues pour un avenir plus durable, ce travail implique des partenariats forts avec les universités, les écoles, les organismes de recherche français et européens, les acteurs économiques,



*Avec 9 milliards d'habitants prévus dans le monde en 2050, les demandes en eau pour les usages agricoles, domestiques et énergétiques vont augmenter de manière très importante.*

---

l'Agence de l'eau, les collectivités locales, des entreprises, des laboratoires... Par exemple, nous avons signé en juillet un nouvel accord-cadre pour 5 ans avec CNR autour de la gestion durable du Rhône.

### Actuellement, sur quel projet innovant travaillez-vous ?

**P.B.** Nous anticipons avec sept autres institutions françaises, dont CNR, la mise en service du futur satellite international Swot (Surface Water and Ocean Topography) destiné à réaliser dès 2020 des observations hydrologiques des rivières, des fleuves et des océans à l'échelle de la planète. Dans nos laboratoires, des scientifiques se préparent dès maintenant à recevoir, traiter et analyser sept téraoctets de données par jour. Compte tenu de la trajectoire du satellite autour de la terre et de sa vitesse, la fréquence des mesures en un lieu donné ne sera que de 2 à 5 mesures par cycle de 21 jours. D'où

l'intérêt de pérenniser le réseau actuel de mesures sur le terrain. Chercheurs, ingénieurs et techniciens pourront concrètement appliquer ces données pour une utilisation plus rationnelle de l'eau. Avec ces deux sources d'informations complémentaires va émerger un nouveau marché de services environnementaux dans le domaine de l'eau. Les constructeurs de barrage, les gestionnaires de territoires, les acteurs de la navigation fluviale seront clients de ces données.

### Comment vos recherches concourent-elles aux politiques publiques ?

**P.B.** Nos travaux permettent de proposer aux territoires des méthodes de prévi-

sion, d'adaptation et de lutte contre les phénomènes extrêmes comme des tempêtes, des crues et des inondations. Le centre de Lyon-Villeurbanne dispose de deux canaux hydrauliques expérimentaux pour simuler les écoulements d'eau et les transferts de solides. Ces travaux permettent de proposer aux territoires des méthodes de prévision, d'adaptation et de lutte contre les phénomènes extrêmes. Nous étudions aussi les mécanismes de transfert de pesticides pour préconiser l'organisation des zones tampons destinées à mieux protéger les cours d'eau. Enfin, l'un de nos chercheurs est à l'origine d'une technologie d'épuration avec filtre planté de roseaux qui équipe aujourd'hui 90 % des petites stations d'épuration de France. ■

**“Face à l'enjeu de qualité environnementale, l'Irstea propose une approche alliant la connaissance à l'action, via le développement d'outils de qualification des milieux.”**

## retour sur 10 jours non stop

... d'arrêt de navigation



# COURSE CONTRE LA MONTRE DANS LES ÉCLUSES



Chaque année, la navigation est stoppée sur le Rhône durant une dizaine de jours. CNR effectue l'entretien annuel et la maintenance de ses écluses. Une opération menée conjointement dans ses trois directions territoriales et dont le bon déroulement nécessite près d'un an de préparation. 300 ouvriers de CNR et d'entreprises extérieures sont mobilisés. Yves Masson, coordinateur technique des arrêts de navigation le long de la vallée du Rhône, détaille les différentes opérations. Cette année encore, cet exploit technique et humain a été relevé avec succès par CNR et ses partenaires.



**5.03.17**  
**21:00**

« ÇA Y EST, LA NAVIGATION est arrêtée sur le Rhône, en aval de Lyon. Nous lançons les travaux par la vidange des sas des écluses afin de travailler au sec, à la sûreté et à la sécurité des équipements et de garantir un service de qualité aux navigants, conformément à nos missions. 24h/24, les équipes s'engagent dans une course contre la montre pour respecter les plannings. Les horaires sont prévus avec une marge d'erreur de 10 %. »

**7.03.17**  
**10:00**

« ICI, UNE GRUE soulève l'élément supérieur de la porte-amont de l'écluse de Péage-de-Roussillon. Cette opération est nécessaire pour accéder à la partie inférieure où des micro fissures ont été constatées lors du précédent arrêt de navigation. Supervisée par nos agents, une entreprise sous-traitante se charge de la manœuvre et assure les réparations. »







**8.03.17**  
**14:00**

“ À L'ÉCLUSE DE BOLLÈNE, une équipe de notre pôle intervention mécanique remplace quatre palonniers de la porte-aval. Ce sont de grandes poutres métalliques positionnées entre la porte et le treuil. Nos ouvriers sont restés mobilisés 160 heures sur ce chantier. En parallèle, une maintenance est réalisée sur le système automatique de la porte. Au prochain arrêt de navigation, nous allons tester les outillages spécifiques nécessaires aux opérations de changement de cette porte. »



**13.03.17**  
**5:00**

“ FIN DE L'ARRÊT de navigation : les écluses sont de nouveau en eau. Le trafic peut reprendre. Chaque intervention a été réalisée dans les temps, comme à chaque fois depuis 1952, date de la première période de « chômage »... comme on dit ! Durant l'année, nous réalisons évidemment d'autres travaux d'entretien, mais de moindre ampleur ».

**26.03.17**  
**21:00**

“ C'EST AU TOUR DE L'ÉCLUSE de Port-Saint-Louis de bénéficier d'opérations de maintenance. Son traitement est toujours décalé car elle est la dernière avant le delta. Cette année, les interventions sont légères. Il s'agit simplement de remplacer des vérins. »

**11.03.17**  
**15:00**

“ LA PORTE-AMONT de l'écluse de Montélimar bénéficie elle aussi de travaux de consolidation par une équipe CNR. Un affaiblissement de la structure dû au vieillissement ayant été constaté l'année dernière, des plaques de tôle sont intégrées par soudure pour la renforcer. »





*L'œil rivé sur les ouvrages*

# DORINE AUDIBERT

*Technicienne  
d'exploitation CNR*



Arrivée à la centrale hydroélectrique de Beaucaire dans le Gard il y a un an, Dorine Audibert a endossé avec allant son rôle de technicienne d'exploitation. Forte de diverses expériences, la jeune femme apprécie le terrain et les challenges techniques.



**A**près son bac en génie électrotechnique, Dorine Audibert a enchaîné avec un BTS électrotechnique au Centre de formation des apprentis de l'industrie d'Avignon. Attirée depuis toujours par « l'aspect technique et manuel », la jeune gardoise a rapidement envie de travailler et « d'être dans le concret ». Elle effectue son apprentissage chez Ineo Suez puis enchaîne plusieurs missions d'intérim dans le secteur du nucléaire. *« Ce qui est plaisant dans mon métier, c'est la variété des tâches, des applications et des environnements, indique Dorine Audibert. Il évolue avec les nouvelles technologies, on arrive à maîtriser l'énergie et la puissance et l'on apprend tous les jours ».*

Un projet personnel amène Dorine Audibert en Corse. Elle devient responsable de maintenance d'une fromagerie industrielle : *« une expérience hautement enrichissante ».*

Retour dans le Gard l'été dernier ; la jeune femme décroche le poste de technicienne d'exploitation à la centrale hydroélectrique de Vallabrigues grâce à une candidature en ligne.

## Juillet 2016

Intègre la centrale hydroélectrique de Beaucaire

## 2015-2016

Responsable maintenance d'une fromagerie industrielle en Corse

## 2006

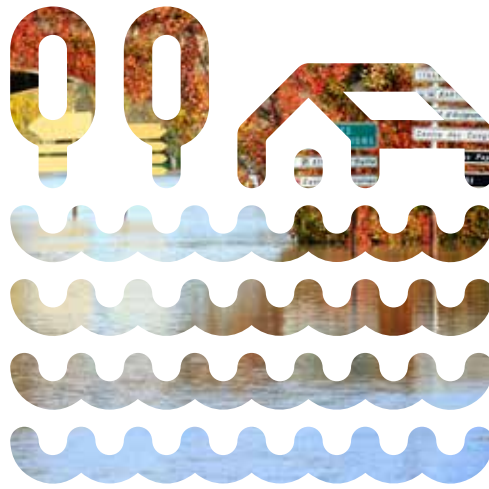
Obtention du BTS électrotechnique

### ACTION AU FIL DU RHÔNE

Suite à sa première année sur le site au sein de l'équipe de 8 techniciens, Dorine Audibert est enthousiaste : *« C'est passionnant. Je suis d'astreinte une semaine par mois et peux être appelée 24h/24 par le Centre de gestion de la navigation en cas de problème sur l'écluse. J'aime cet aspect, ça met du piment ! ».* Toujours sur le terrain, les techniciens veillent de près sur l'usine et l'écluse. *« Nous sommes en charge de la maintenance préventive et curative de l'ensemble de l'ouvrage, nous collaborons avec les services mécaniques en cas d'intervention spécifique, le génie civil sur l'entretien de l'usine ou encore la maintenance informatique pour les automates. J'ai aussi découvert la période intense de l'arrêt de navigation qui permet de réaliser les travaux sur l'écluse ».*

Première femme à exercer sur le site de Beaucaire, Dorine Audibert a aussi étrenné des vestiaires et sanitaires spécialement créés à son attention.

À 29 ans, cette jeune technicienne sportive, motarde et globe-trotteuse se dit *« intéressée par toutes possibilités de bouger sur la vallée du Rhône ; afin de découvrir les spécificités d'autres sites ».* ■



---

# CRUES DU RHÔNE, QUI FAIT QUOI ?

---

LE RHÔNE EST UN FLEUVE IMPRÉVISIBLE, DONT ON OUBLIE PARFOIS L'IMPÉTUOSITÉ. IL SEMBLE DOMPTÉ PAR LA MAIN DE L'HOMME. IL N'EN EST RIEN ! LE RISQUE DE CRUE RESTE BIEN RÉEL. AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2018, L'ENTRETIEN ET LA RESTAURATION DES COURS D'EAU, AINSI QUE DES OUVRAGES DE PROTECTION, SERONT EXCLUSIVEMENT CONFIÉS AUX COMMUNES ; IL S'AGIT DE LA LOI GEMAPI, QUI BOULEVERSE LE « QUI FAIT QUOI ». ÉTAT DES LIEUX DES MISSIONS DE CHACUN.

enquête

## enquête



**D**epuis l'Antiquité, le Rhône est qualifié de capricieux. Ses crues, dont la première référence date de 175 avant Jésus-Christ, sont tristement célèbres par les ravages causés sur les villes de Lyon, Avignon ou Arles. Plus tard, les épisodes violents de 1840 et 1856 ont marqué la mémoire collective et amené les villes à se protéger, notamment par la construction de digues destinées à contenir la montée des eaux. Très récemment, les crues majeures survenues en 1990 sur le Haut-Rhône, en 1993 et 1994 sur le Bas Rhône, entre Montélimar et Beaucaire qui ont provoqué de fortes inondations en Camargue et en 2002 et 2003 entre Valence et Beaucaire, provoquant de lourdes conséquences humaines et matérielles, ont réveillé la mémoire du risque d'inondation et accéléré la nécessité d'une politique globale de prévention.

### LES CRUES, UN PHÉNOMÈNE RÉCURRENT

De là est né le Plan Rhône, rassemblant État, conseils régionaux et CNR autour de l'affirmation du principe de solidarité amont et aval, rive droite et rive gauche. Et d'une malheureuse certitude : des crues, il y en aura encore ! Provenant en grande partie des apports de ses puissants affluents - l'Arve, le Fier, l'Ain, la Saône, l'Isère, la Drôme, l'Ardèche, la Cèze, la Durance et le Gard - les crues du Rhône sont en effet susceptibles de se produire à n'importe quelle saison en dehors de l'été, selon le contexte hydroclimatique. Lorsque des pluies d'origine océanique perdurent sur le Massif Central et les



Plus de 20 crues importantes se sont produites à Beaucaire depuis 1500.

## EN CHIFFRES

# 1 700 m<sup>3</sup>/s

Le débit moyen du Rhône à Beaucaire  
La Loire a un débit moyen de 800m<sup>3</sup>/s.

# 10 M€

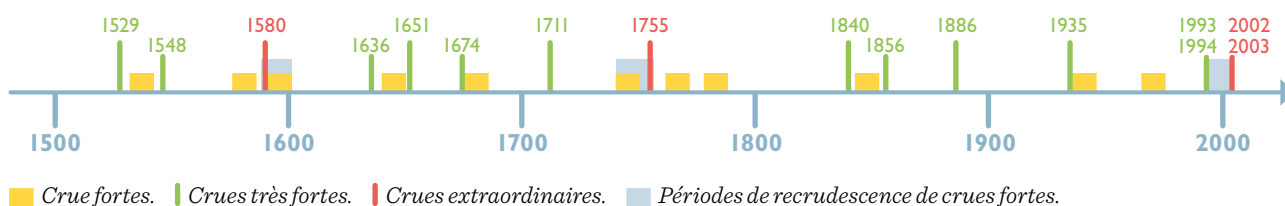
La somme moyenne investie chaque année par CNR pour entretenir le lit du Rhône conformément au cahier des charges de chaque aménagement afin que le niveau des crues ne soit pas surélevé.

### Débits caractéristiques en vallée du Rhône (en m<sup>3</sup>/s)

	Pont de Lagnieu (Ain)	Ternay (Rhône)	Valence (Drôme)	Beaucaire (Gard)
Débit moyen	455	1 030	1 400	1 700
Crue annuelle <sup>1</sup>	990	2 765	3 415	4 280
Crue décennale <sup>2</sup>	1 800	4 450	5 600	8 400
Crue centennale <sup>3</sup>	2 400	5 900	7 500	11 300
Crue millénaire <sup>4</sup>	2 950	7 300	9 400	14 000

1. débit moyen dépassé 10 jours/an. 2. probabilité d'apparition annuelle 1/10. 3. probabilité d'apparition annuelle 1/100. 4. probabilité d'apparition annuelle 1/1 000.

### Un phénomène récurrent. Chronologie des principales crues du Rhône à Beaucaire depuis 1500



## enquête



montagnes autour du Rhône-Amont, ou lorsque de violents orages en provenance de la Méditerranée s'abattent dans les départements du Sud, le débit des affluents augmente, élevant celui du Rhône. La crue devient inévitable ; le fleuve déborde de son lit et inonde les terres environnantes. Dans de telles situations : les questions en provenance des populations touchées sont nombreuses, les réactions parfois violentes, les responsabilités des uns et des autres mal comprises, voire le rôle de chacun mal identifié en dépit d'un processus de contrôle, d'information et d'action clairement posé par l'Etat à son propre usage et à celui des différents acteurs publics (ou privés) impliqués.

### UN PRINCIPE SOUVERAIN : LA NON-AGGRAVATION DES RISQUES LIÉS AUX CRUES

Une interrogation revient fréquemment : pourquoi les barrages et les différents aménagements construits au fil de l'eau ne permettent-ils pas de contenir les ef-

fets des crues ? Tout simplement parce qu'ils ont été conçus pour rester neutres vis-à-vis des crues qu'aucun ouvrage n'aurait pu contenir.

En 1933, lorsque CNR reçoit de l'État la concession du Rhône, c'est pour l'aménager et l'exploiter selon une triple mission : produire de l'hydroélectricité, développer la navigation et favoriser l'irrigation agricole. Elle conduit donc jusqu'en 1986 un programme de travaux de la frontière suisse à la Méditerranée comportant 19 barrages et 14 écluses à grand gabarit. Le tout gouverné par un principe souverain : la non-aggravation des risques liés aux crues.

Conçus en paliers et de basse chute, ces aménagements ne retiennent pas la crue mais la laissent passer sans modifier son débit naturel. Leur neutralité est vérifiée à l'aide de mesures de débits, de relevés >>>



**Patrick Vauterin**  
*Directeur adjoint de la  
Dreal Auvergne-Rhône-  
Alpes*

### Quels sont les liens unissant la Dreal et CNR sur le sujet des crues du Rhône ?

**Le rôle de la Dreal est double. Nous assurons une mission de prévision des crues via 4 services dédiés pour notre région, dont 3 concernent le bassin versant du Rhône : Grand Delta, Rhône amont-Saône, Alpes du Nord et Allier. Toutes nos données sont accessibles aux populations sur le site [vigicrues.gouv.fr](http://vigicrues.gouv.fr). Nous informons de la situation hydrologique par tronçon, et en temps réel, selon 4 niveaux d'alerte : rouge, orange, jaune et vert. Depuis 2006, nous fonctionnons sous convention avec CNR dans l'idée de partager nos données, nos expertises du fleuve et de développer des outils de prévision communs. Mais nous n'assumons pas de mission de vérification des données émises par CNR. Notre rôle de contrôle s'illustre en revanche au niveau des ouvrages : nous nous assurons que CNR les exploite dans le respect des consignes de sécurité. Et en cas de crue, nous vérifions que les manœuvres sont conformes au cahier des charges de chaque aménagement. Nos relations vont dans le sens d'une logique d'amélioration continue.**



*Les crues engendrent de lourdes conséquences humaines et matérielles.*

## enquête



**Gilbert Mergoud**  
Président du Syndicat du  
Haut-Rhône (SHR)

### Quel est votre rôle en matière de crue ?

**Le Syndicat du Haut-Rhône, créé sous sa forme actuelle le 17 avril 2003, est situé aux confins des départements de la Savoie, de l'Ain et de l'Isère. Il intervient sur 60 kilomètres de fleuve, 340 km<sup>2</sup>, 28 communes et 3 départements. Ce territoire englobe la quasi totalité de la zone d'expansion des crues du Haut-Rhône. La crue centennale de 1990 constitue l'élément déclencheur de l'unification de ces communes riveraines du Rhône, alors organisées en 3 syndicats départementaux. L'une de nos missions est de développer la conscience du risque auprès des riverains. Car aujourd'hui, compte tenu de la qualité des équipements et des process, les populations des zones inondables perdent la mémoire et la vigilance. Nous informons, nous martelons que le risque est réel, nous animons des expositions et des conférences. Dans le cadre du Plan Rhône, nous avons implanté de nouveaux repères de crue dans des lieux de passage importants. En outre, à l'aube de l'entrée en vigueur pour les communautés de communes de la compétence Gemapi, nous aidons les élus à comprendre leur rôle et les obligations qui vont leur incomber. C'est un exercice compliqué mais un enjeu majeur !**

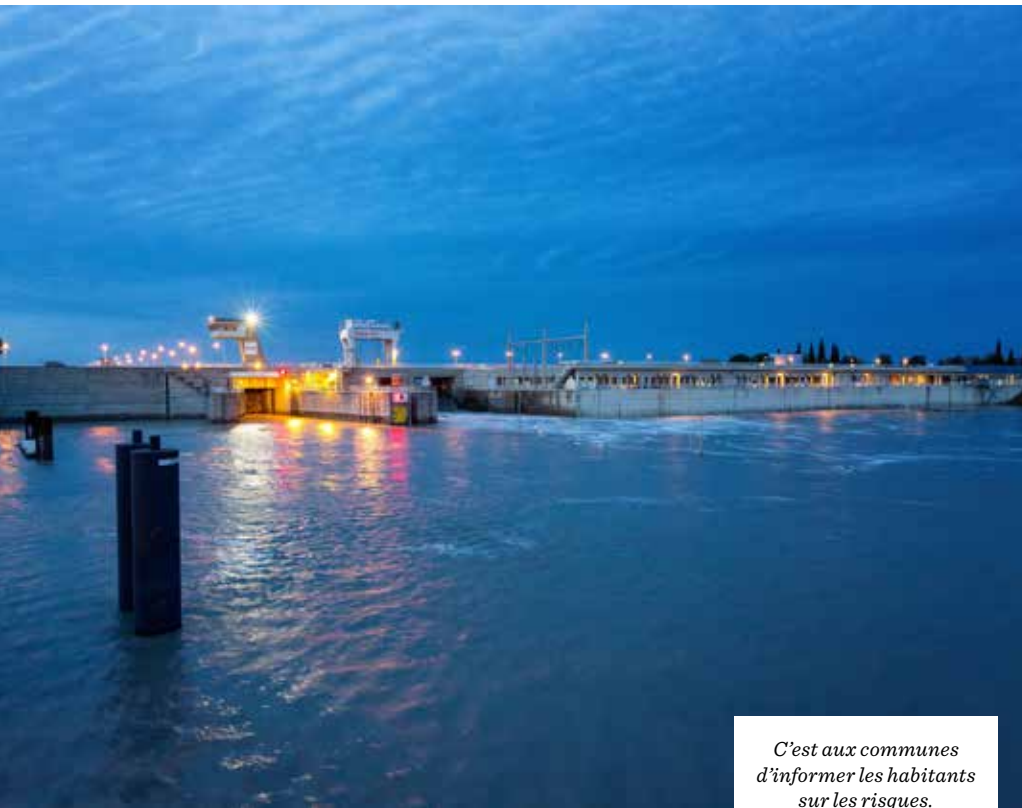
>>> de « laisses de crue » (les traces laissées par les crues en se retirant) et de modélisations hydrauliques. Dimensionné pour être capable d'évacuer l'eau jusqu'à une crue millénale, c'est-à-dire dont la probabilité de survenir chaque année est de 1 sur 1 000 et caractérisée par un débit de 7 à 10 fois supérieur à la normale, chaque équipement est soumis à de strictes consignes d'exploitation, contrôlées par les services de l'État via la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal). « Quant aux digues aménagées en amont de nos

centrales, de Génissiat au palier d'Arles, elles sont certes prévues pour résister au débit estimé de la crue millénale, mais pas pour protéger des crues, précise Jean Paul Valles, chargé de missions auprès de la présidente de CNR. Elles permettent de canaliser l'eau vers la centrale, de limiter l'espace occupé par l'aménagement et de créer un plan d'eau nécessaire à la navigation et à la production électrique ». En cas de crue, la responsabilité de CNR porte donc exclusivement sur ses aménagements. Charge à elle d'effectuer toutes les manœuvres nécessaires dans le respect des consignes et du cahier des charges. Elle n'a en revanche aucune mission en matière de prévention des inondations et d'informations des populations.



*Les digues CNR ne sont pas conçues pour retenir les crues.*

## enquête



*C'est aux communes d'informer les habitants sur les risques.*

### 20 000 KM SOUS SURVEILLANCE

C'est là le rôle de l'État, qui a détaillé dans les Schéma directeurs de prévision des crues (SDPC) de chacun des 6 grands bassins hydrographiques français, les principes de la surveillance et de la transmission des informations aux populations. L'État s'appuie sur 22 Services de prévision des crues (SPC), actifs sur les 20 000 kilomètres de cours d'eau français placés sous surveillance, dont 3 pour le bassin du Rhône (lire interview ci-après).

# 200

Le nombre de stations d'observation hydrométrique gérées par CNR sur le bassin du Rhône.

Ces SPC travaillent en étroite collaboration avec CNR, qui met à leur disposition l'ensemble des mesures de niveaux et de débits collectées sur son réseau de capteurs, ses propres révisions, ainsi que ses modèles hydrauliques.

Les communes et collectivités territoriales, pour leur part, assument la lourde responsabilité d'informer leurs habitants sur les risques auxquels ils sont soumis et d'évaluer les zones pouvant subir des inondations. Avec l'entrée en vigueur de la loi Gemapi, au 1<sup>er</sup> janvier prochain, elles endosseront une obligation de mise en œuvre des actions de défense contre les inondations. « CNR réfléchit actuellement à la manière dont, dans le cadre de son cahier des charges, elle pourra collaborer avec les communes, indique Vincent Demole, du service juridique de CNR. Dans l'intérêt de tous, nous voulons en effet être coopératifs, facilitateurs et le plus réactifs possible ». ■



**Bernard Gonzalez**  
*Préfet du Vaucluse*

### Voire région a été touchée par les inondations de 1993 et 1994. Quelles ont été les mesures prises depuis ?

Les crues de 1993, 1994 et aussi 2003 ont particulièrement touché le Rhône méridional. Elles sont à l'origine du Plan Rhône, qui a pour objet notamment de réduire les conséquences des crues du fleuve. Dans le cadre de ce plan, des sondages sont régulièrement réalisés pour évaluer la conscience des risques inondation chez les riverains du Rhône. Pour faire progresser la culture du risque, l'État et les collectivités mettent en place des actions et des informations qui s'adressent régulièrement aux riverains. Les PPRI (Plans de prévention du risque d'inondation), les Dicrim (Documents d'information communaux sur les risques majeurs), les PCS (Plans communaux de sauvegarde) constituent les principaux dispositifs de développement des connaissances. Selon des conventions de partenariat, l'Etat et CNR collaborent dans la gestion et la prévention des crues via l'échange des données collectées et par le partage et le développement d'outils de modélisation. Il en résulte une amélioration continue de la prévision des crues et des inondations, et une information plus précise pour la population riveraine grâce aux données diffusées en temps réel sur Vigicrues.



# TOURISME FLUVIAL : UNE PÉPITE POUR LES TERRITOIRES ?



Le Rhône affiche un très fort potentiel en matière de tourisme fluvial. Olivier Sanejouand, directeur de l'Office de Tourisme de Vienne et du pays viennois, Michel Ribert, délégué territorial à la direction territoriale Rhône-Isère de CNR, et Jean-Paul Trinquier, directeur adjoint d'Avignon Tourisme, apportent leurs éclairages sur cette activité majeure.



### Que représente le tourisme fluvial sur le Rhône ?

**MICHEL RIBERT** Les élus sont à l'unisson pour redonner au fleuve sa place et en faire une destination touristique, car il joue un rôle important pour le cadre de vie et l'économie locale. Une étape-clé a été franchie en 2000 avec le protocole

d'accord entre VNF et CNR pour installer des appontements et infrastructures destinés à l'accueil des paquebots. Actuellement, les retombées économiques du tourisme fluvial sur le bassin Rhône-Saône sont évaluées à plus de 145 millions d'euros.

**JEAN-PAUL TRINQUIER** Nous accueillons environ 90 000 croisiéristes par an. Ces touristes, en majorité Américains

et Allemands, sont à 85 % pris en charge par nos guides pour des visites et des excursions. Différents opérateurs proposent des balades sur l'eau à la journée. En parallèle, des activités nautiques sont destinées aux particuliers. Les retombées économiques directes des dépenses des croisiéristes sont de l'ordre de 4 millions d'euros.

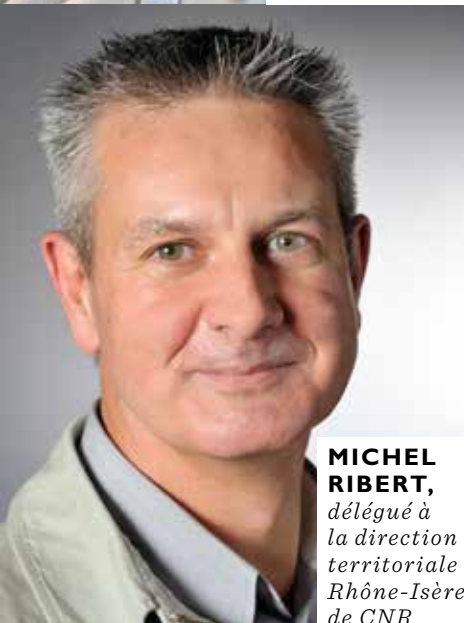




**OLIVIER SANEJOUAND,**  
*directeur de l'Office de Tourisme de Vienne et du pays viennois*



**JEAN-PAUL TRINQUIER,**  
*directeur adjoint d'Avignon Tourisme*



**MICHEL RIBERT,**  
*délégué à la direction territoriale Rhône-Isère de CNR*

## Quelles sont les actions menées pour le développer ?

**OLIVIER SANEJOUAND** La visibilité des escales permet d'anticiper l'organisation et de proposer des produits adaptés aux croisiéristes. Depuis ce printemps, la compagnie Les canotiers du Rhône organise des balades sur l'eau dans une Sapine en bois. Il y a aussi l'offre couplée à la ViaRhôna avec un aller-retour jusqu'à Chavanay, en bateau dans un sens et à vélo à assistance électrique dans l'autre sens. C'est bien dans l'air du temps ! Par ailleurs, le premier tronçon des travaux d'encorbellement de la rive gauche à Vienne sera bientôt livré.

**J.-P. T.** Nous avons mis au point un service réceptif-guide de haut niveau capable de répondre 7j/7 et nous assurons le relais en cas de problème ou de crue afin que les passagers poursuivent leur périple. Nous avons ainsi la confiance des professionnels. Mais le trafic est saturé... et le projet d'un port de plaisance, actuellement en cours, permettrait de doubler la capacité d'accueil.

**M.R.** Dans le cadre de ses Missions d'intérêt général, CNR a mis l'accent sur la réalisation d'appontements et le soutien aux projets avec les collectivités, les offices du tourisme... autour de la plaisance. Ainsi, l'extension du port de plaisance de Tournon devrait voir le jour l'an prochain.

## Quelles sont les attentes des touristes ?

**O.S.** Cela fait trois ans que de nouveaux produits émergent pour la clientèle des

**“Nous croisons nos savoir-faire avec CNR autour de projets mettant en valeur les atouts du fleuve.”**

**OLIVIER SANEJOUAND, DIRECTEUR DE L'OFFICE DE TOURISME DE VIENNE ET DU PAYS VIENNOIS**

**206 396**

voyageurs sur le Rhône en 2016 (+ 50 % en 10 ans).

**14** appontements pour paquebots à passagers créés ou modernisés par CNR ces 10 dernières années sur le Bas-Rhône.

**1800** bateaux de plaisance franchissent chaque année les écluses du Rhône

paquebots. Nous proposons par exemple le « Roman'Tour » dédié au patrimoine gallo-romain ou le « Bike Tour » avec balade en vélo dans les vignes. Nous lançons également des visites guidées en écho à l'exposition sur les trois ponts de Vienne, qui ouvre en septembre. Elle est coproduite avec CNR, de même que des circuits pédestres et cyclistes en lien avec le fleuve, à télécharger via l'application Mhikes. Nous sommes vraiment dans l'offre sur mesure, transversale, attractive.

**J.-P.T.** La clientèle des croisières veut voir et goûter à l'art de vivre en Provence. Autrement dit : le patrimoine, la gastronomie et le shopping. Par ailleurs, le retraitement des espaces sur les berges a permis une vraie réappropriation du fleuve. Les voies réservées aux vélos et piétons sur le pont Daladier font de l'île de la Barthelasse un vrai poumon vert. Un attrait accru quand les aménagements de la ViaRhôna seront achevés. D'autant que des professionnels exploitent cet aspect en proposant kayak, paddle, location de bateaux de luxe... Ainsi, les visiteurs qui arrivent par la ville découvrent la destination loisir au bord et sur l'eau. ■



Compagnie fluviale de  
transport

MATTHIEU  
BLANC

Armateur des temps  
modernes



Derrière les convois de marchandises, il y a le solide savoir-faire industriel de la Compagnie fluviale de transport. Rencontre avec Matthieu Blanc, directeur régional Rhône-Saône, qui gère les flux de bateaux naviguant entre Fos dans les Bouches-du-Rhône et Pagny en Côte-d'Or.



**D**epuis son entrée à la Compagnie fluviale de transport (CFT) voici sept ans, Matthieu Blanc s'attache à incarner la vision d'un groupe familial qui porte des valeurs « d'engagement, d'agilité, de confiance et de fierté ». « *Nous sommes à l'écoute et avons le sens des responsabilités. Les gens travaillent avec fierté et réussissent avec humilité*, expose cet homme qui a auparavant participé à la mise en route d'usines dans différents pays pour Air Liquide puis piloté le centre de profit d'une agence Endel, filiale du groupe Engie. *Je fais partie d'une génération d'ingénieurs qui souhaite, par l'innovation, participer à une action qui a du sens. L'approche durable de CFT m'a plu* ».

#### SOCIÉTÉ DE SERVICES ET ARMATEUR

L'entreprise Rhône-Saône transporte chaque année 1,8 million de tonnes de produits – vracs liquide et sec, marchandises dangereuses, containers et colis lourds – à bord de ses 49 pousseurs, barges et automoteurs. Au-delà de la gestion du planning d'un trafic en continu, il faut définir les besoins des clients et construire en fonction les bateaux spéciaux permettant de charrier le fret. « *Nous sommes à la fois société de services et armateurs. L'exploitation allie la technique, en tant qu'opérateur industriel proposant des solutions spécifiques, et la navigation sur l'un des fleuves les plus compliqués. Sur la centaine de personnes de notre structure, 85 sont des navigants de profils variés qui possèdent un vrai savoir-faire* ». De longues relations de partenariat ont ainsi été établies avec de grands comptes qui confient leurs précieux produits à CFT. Par ailleurs, des efforts constants sont menés sur le matériel, la formation, la certification... « *En tant*

*qu'usagers de la voie d'eau, nous bénéficions d'un outil fluide et fiable grâce aux aménagements effectués par CNR au fil du Rhône, témoigne Matthieu Blanc. Nous entretenons une relation d'industriels qui regardent dans la même direction* ». Animé par son métier, le directeur trouve plaisant de « *représenter une profession industrielle atypique* » et apprécie sa liberté d'action. ■

#### 2010

Intègre la Compagnie fluviale de transport Rhône-Saône

#### 2002

Diplômé de l'École nationale supérieure d'arts et métiers de Cluny

#### 1996

Passe un an à Prince Rupert (Canada), au sud de l'Alaska

**Génissiat**

## Bientôt, la plus grande ferme hydrolienne fluviale au monde

CNR confirme sa mission d'entreprise laboratoire des énergies du futur en construisant une ferme de 39 hydroliennes fluviales dans le lit du Rhône, à l'aval de Génissiat. La première pierre d'une filière qui pourrait, demain, ouvrir de nouvelles possibilités de création d'énergies pour un minimum d'impact environnemental.



Vue 3D d'une hydrolienne.

### Retenue en décembre dernier par l'Ademe

dans le cadre du programme des investissements d'avenir, une ferme d'hydroliennes fluviales sera mise en service fin 2018 sur le Rhône en aval du barrage de Génissiat, non loin de la frontière suisse.

La future ferme sera constituée de trente-neuf hydroliennes, immergées par groupes de trois sur un tronçon de 1,7 kilomètre de fleuve. L'instruction des demandes d'autorisation a été engagée auprès des autorités compétentes avec l'objectif de lancer les travaux dès le début de l'année prochaine, pour une mise en service fin 2018. La Ferme de Génissiat sera dotée d'une puissance installée de 2,04 mégawatts pour une production

annuelle avoisinant les 6 700 mégawatts heure, soit la consommation moyenne d'un village de 2 700 habitants. Ce projet est porté par un consortium constitué de CNR et Hydroquest en partenariat avec CMN (Constructions Mécaniques de Normandie). Une société de projet « Hydroliennes de Génissiat » a été créée. « C'est une première mondiale par sa dimension et sa complexité, explique Ahmed Khaladi, responsable du projet à CNR. Elle permettra de démontrer et de valider la viabilité technico-économique de cette technologie de production d'énergie renouvelable ». D'un budget de 12 millions d'euros bénéficiant d'une aide de l'État, cette innovation 100 % Française devrait également entraîner des retombées

économiques, grâce au lancement d'une filière industrielle en France et à l'étranger. « Le potentiel est limité en France, où l'énergie des cours d'eau est déjà captée par d'autres moyens de production, précise l'ingénieur. Il reste peu de portions de fleuve présentant les qualités requises, profondeur et débit, pour des installations d'envergure, mais elles devraient trouver des débouchés sur les fleuves sud-américains, africains et asiatiques ». D'autant qu'un tel concept présente de nombreux atouts. Grâce à ses turbines à double axe vertical contrarotatif montées sur une barge flottante, l'hydrolienne transforme l'énergie cinétique des courants en électricité sans avoir besoin de gros travaux de génie civil et sans faire obstacle à l'écoulement. La durée des travaux est très réduite par rapport aux technologies classiques. Ce projet ambitieux et structurant permet de répondre aux ambitions de CNR, laboratoire des énergies du futur, et promet d'éviter 2 000 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> par an.

**“La taille significative du projet servira de référence et de vitrine pour un futur développement à l'international.”**

Maillot jaune

## Génissiat dans la course

Le 9 juillet, lors de la 9<sup>e</sup> étape du Tour de France, le peloton a relié Nantua à Chambéry par le barrage de Génissiat. À l'arrivée des cyclistes, les pompiers du SDIS de l'Ain ont descendu en rappel la façade de l'usine hydroélectrique et déployé une banderole symbolisant le lien entre les Départements de l'Ain et de la Haute-Savoie, partenaires de l'opération. CNR avait installé une tribune afin d'offrir au personnel et aux personnalités, une vue sur la course et la caravane.

Beaucaire

## Bienvenue aux visites estivales !

Pour la 3<sup>e</sup> année, l'aménagement CNR de Beaucaire ouvre ses portes aux habitants et aux touristes chaque lundi après-midi entre le 17 juillet et le 28 août. Dans le cadre de cette action de tourisme industriel, les curieux accèdent à un lieu rarement proposé au grand public, où l'eau devient électricité.

Au programme : découverte de la salle des commandes de la centrale hydroélectrique, de l'écluse et de la plateforme du groupe de production. Gratuites, ces visites de 45 minutes ont pour objet d'informer sur les métiers de CNR et les différents usages du fleuve.

➤ **Renseignements et inscriptions auprès de l'Office de tourisme de Beaucaire / 04 66 59 26 57.**



Seysssel

## GRANDS TRAVAUX POUR MINI FUITE

**Le groupe G3 de la centrale hydroélectrique de Seysssel sera remis en service en septembre.**

Sept mois de travaux sont nécessaires pour remplacer un joint abîmé, de 35 centimètres de diamètre et de 5 millimètres d'épaisseur, placé sur le tube de Kaplan situé sur la partie inférieure du rotor. Ce dernier, d'un poids de 165 tonnes, a été entièrement démonté ainsi qu'une partie de la tuyauterie hydraulique et des croisillons afin d'accéder à la pièce défectueuse. Ces travaux mobilise quatre personnes par jour en moyenne, dont un exploitant en permanence. Le pic d'effectif sera atteint lors de la remise en place du rotor, avec dix techniciens chargés de le placer dans le stator avec seulement 1 centimètre de jeu entre les deux. Ce chantier va également permettre de nettoyer les différentes pièces et de remplacer les deux portes étanches d'accès, une micro fissure ayant été décelée sur l'une d'entre elles.

**Brégner-Cordon****L'ÉCLUSE SUIT SON COURS**

CNR prépare depuis près de deux ans le projet d'écluse à Brégner-Cordon (Ain), qui permettrait de porter la voie navigable du Haut-Rhône à 90 kilomètres, contre 57 aujourd'hui. Suite à l'élaboration du dossier

de conception et des dossiers réglementaires transmis par CNR, la Dreal a précisé ses remarques et sa procédure d'instruction. CNR va maintenant amender ses dossiers pour les déposer à

nouveau à l'automne prochain. Un long chemin a déjà été parcouru pour préparer ce projet emblématique des Missions d'intérêt général sur le Haut-Rhône mais cela ne constitue que la

première grande étape. Si l'enquête publique se déroule au printemps 2018, les travaux pourraient démarrer sitôt l'autorisation de travaux obtenue, soit au 4<sup>e</sup> trimestre de la même année. Pour s'achever début 2021.

**MIG****Quand CNR raconte son lien avec le Rhône...**

Attention : campagne d'information de grande ampleur au fil de la vallée du Rhône. Panneaux illustrés, totems, tables... racontent au grand public en quoi consistent les Missions d'intérêt général (MIG) assurées par CNR et la manière dont fonctionnent ses ouvrages.

Passé à poissons de Comps, ViaRhôna ardéchoise, réhabilitation des lînes, appontement pour paquebots... 57 sites clés de la vallée du Rhône sont désormais équipés de panneaux exposant de façon pédagogique les actions de CNR dans le cadre des MIG. Ce mobilier en acier corten surmonté de plaques en lave émaillée en format pupitre, totem ou table propose un contenu clair, pratique et informatif sous forme de textes courts complétés d'illustrations colorées et

de frises de photos. Ces supports, réalisés par l'entreprise Empreinte de Toulouse, abordent tous les thèmes couverts par CNR dans le cadre de ses Missions d'intérêt général : sports-loisirs, environnement, aménagement, biodiversité... Pour encore mieux faire connaître son rôle et son travail de producteur d'électricité, une signalétique de tourisme industriel a également pris place aux abords de ses 19 centrales hydroélectriques et barrages.

**Pierre-Bénite****VANNE BIEN ÉTANCHE**

Située sur le barrage de Pierre-Bénite, la vanne n°6 a été rénovée. Cette vanne, avec les 5 autres, fait partie intégrante du barrage de retenue ; elles est manœuvrée à partir du moment où la centrale hydroélectrique a atteint son débit maximum. Actionnée pour retenir ou non l'eau du Vieux-Rhône et la détourner vers l'usine hydroélectrique, elle était arrivée en fin de vie. Chaque élément de cette vanne wagon de 21 mètres de long et de 12 mètres de haut ont été contrôlés, la peinture contenant de l'amiante déposée sous une protection étanche. Côté mécanisme, l'ensemble est contrôlé, vérifié et réparé le cas échéant, notamment les organes de roulement et d'étanchéité. À ce jour, l'ensemble des pièces mécaniques et les étanchéités sont remontés. Jusqu'en octobre prochain, le chantier se concentrera sur la motorisation de la vanne : le treuil sera démonté, expertisé et rénové. Les chaînes seront remplacées.



**Financement participatif****700 000 € collectés**

Destinée à financer la construction d'un parc éolien à Saint-Georges-Les-Bains (Ardèche), la première campagne de financement participatif lancée en mars par CNR avec les acteurs locaux, a dépassé toutes les espérances.

Le montant de 300 000 euros a été atteint en cinq jours auprès des habitants de Rhône Crussol, entraînant CNR et Enerfip, plateforme de financement, à ouvrir une deuxième collecte pour répondre aux attentes des autres catégories d'investisseurs (Français, salariés CNR, collectivités...).

 **300 000 €**

Le montant collecté auprès des seuls habitants de Rhône Crussol lors de la 1<sup>re</sup> opération.

 **5**

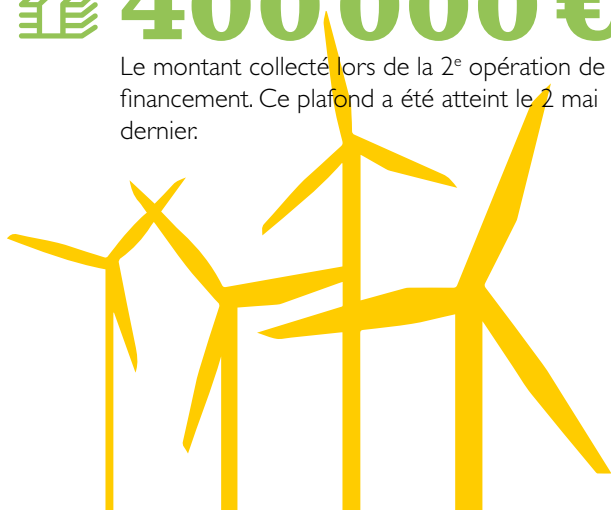
Le nombre de jours pour collecter 300 000 €.

 **3 846 €**

Le ticket moyen des investisseurs lors de la 1<sup>re</sup> campagne.

 **400 000 €**

Le montant collecté lors de la 2<sup>e</sup> opération de financement. Ce plafond a été atteint le 2 mai dernier.

**Corridor électrique****Le compte est bon !**

La 27<sup>e</sup> et dernière station du corridor électrique de CNR a été mise en service à Neydens (Haute-Savoie), à proximité de la frontière suisse. Équipée de trois places de stationnement et de deux bornes de recharge rapide, elle permet d'alimenter en électricité 100 % renouvelable, tous types de véhicules en moins de 30 minutes.

Déployé depuis 2014 par CNR au titre de ses Missions d'intérêt général (Mig), le corridor électrique participe à l'atteinte des objectifs nationaux de lutte contre le réchauffement climatique et favorise le développement de la voiture électrique.

**FLEUVES GRANDEUR NATURE**

**C'est quoi ?** Un projet pédagogique destiné à sensibiliser petits et grands au monde qui les entoure.

**Pourquoi ?** En illustrant les formes d'activités, de vies présentes sur le fleuve et son bassin versant, le cycle naturel de l'eau, les aménagements, l'agriculture, l'énergie... l'enjeu est de faire comprendre les connexions que nous avons tous avec le fleuve. Objectif : agir en tant que citoyen responsable.

**Comment ?** Elaboré avec plus de 70 partenaires, dont CNR, ce projet pédagogique a permis de développer des maquettes pédagogiques sur lesquelles vont s'appuyer des formateurs qui interviendront dans les écoles, les collectivités, les entreprises auprès d'enfants ou d'adultes.

**Pour qui ?** Les citoyens de 8 fleuves européens et leurs bassins versants sont concernés par ce projet collaboratif : Seine, Loire, Garonne, Rhône, Volturno, Tibre, Meuse, Escaut.

➤ <https://ligue-enseignement.be/ressources/fleuves-grandeur-nature/>

Lire aussi en page suivante



*Pédagogue engagé*

# PIERRE- ALAIN LARUE

*Pour la formation des  
écocitoyens de 6 à 90 ans*



Former des citoyens responsables et solidaires.

Telle est l'ambition de l'EEDD\*, ce service développé par la Ligue de l'enseignement qu'a rejoint Pierre-Alain Larue en 1999 et qu'il dirige depuis 2010.



Le 7 juin dernier étaient inaugurés à Paris l'opération Fleuves Grandeur Nature (FGN) et ses outils - des malles pédagogiques et un site internet - visant à donner aux citoyens une vision globale des fleuves traversant la France. « *Ce projet est né d'un besoin, rappelle Pierre-Alain Larue. Car la préservation des cours d'eau passe par la connaissance des citoyens de leur territoire. Il s'agit de les sensibiliser aux enjeux pour éveiller un engagement citoyen* ». La malle pédagogique qui comprend un visuel du bassin versant (fresque souple assortie de son support en bois), un guide pédagogique à destination de l'éducateur et un recueil de ressources pour chaque thématique, va permettre la formation de citoyens de tous âges, par l'intermédiaire d'associations, d'établissements scolaires, de collectivités, de centres de loisirs...

Parce que l'eau ne connaît pas les frontières, ce projet FGN a été déposé en 2014 dans le cadre d'Erasmus. Il s'est développé simultanément en France, mais aussi en Belgique et en Italie autour des 8 fleuves : la Seine, la Garonne, la Loire, le Rhône, la Meuse, l'Escaut, le Volturno et le Tibre. « *Le travail sur chaque bassin versant s'est appuyé sur un réseau de partenaires qui ont contribué aux travaux d'amélioration des fresques et testé les prototypes d'outils pour en valider la pertinence* », poursuit le directeur. Dans le cadre de son engagement en faveur de la transition énergétique, CNR s'est investie en finançant à hauteur de 30 000 euros le kit pédagogique, mais aussi en se portant caution scientifique. Un soutien précieux pour un projet d'envergure réunissant 60 partenaires sur le Rhône. La fresque, outil central du projet, permet de découvrir les villes, le patrimoine culturel, les activités humaines, la faune, la flore et offre une vision globale du réseau hydrographique auquel nous sommes tous connectés. Le site internet permet de s'informer, de télécharger gratuitement l'ensemble des documents, de jouer à des jeux interactifs. Aujourd'hui, 60 malles ont été distribuées sur le bassin versant du Rhône. « *Ces outils pluridisciplinaires, testés avec succès auprès de 6 000 personnes sur l'ensemble des fleuves, sont l'une des clés de la formation des citoyens de demain, conclut Pierre-Alain Larue en rappelant le slogan de sa structure : « Pas d'éducation, pas d'avenir* » ! ■

\*Service Éducation Environnement Développement Durable de la Ligue de l'enseignement

## 2014

Dépôt du projet Fleuves Grandeur Nature

## 2015 - 2017

Conception des outils pédagogiques

## Juin 2017

Inauguration officielle du projet européen à Paris

## Histoire de la navigation sur le Rhône, épisode 2

### La grande époque du halage industrialisé



Suite de notre esquisse en trois épisodes de la bouillonnante histoire de la navigation sur le Rhône. Certes, son visage a beaucoup changé au fil des millénaires, mais le Rhône reste un axe de circulation majeur. Sa situation stratégique, sa dimension et son courant impressionnant font de ce fleuve-roi tumultueux l'incontournable allié de l'activité humaine. Tome 2 de notre exercice de mémoire : l'âge d'or de l'économie fluviale grâce à la traction animale.

*Bac pour faire  
traverser hommes,  
chevaux et  
matériel.*



*Moulin implanté dans le lit  
du fleuve.*

Les intrépides navigateurs ont imaginé différentes techniques et manœuvres pour se mesurer au Rhône et parvenir à le descendre et surtout, à le remonter en limitant les difficultés. Pour contrer les vents défavorables nécessitant de réduire les voiles, le halage, technique qui permet de tracter une embarcation depuis le rivage, s'est développé dès l'époque romaine. Au Moyen-Âge, plusieurs milliers d'hommes, appelés affaneurs, recrutés dans les villages et sur les marchés exercent cette activité le long des rives mouvantes. La remontée complète du Rhône jusqu'à Lyon dure plus d'un mois, à un rythme quotidien compris entre 6 à 11 kilomètres. La profondeur va-

riable du lit et le déplacement du chenal navigable obligent à de fréquents changements de rive. À la fin du XV<sup>e</sup> siècle, le halage prend son essor alors que le collier et le harnais ont été inventés et que les chevaux remplacent les hommes à la tâche.

#### ÉQUIPAGES ET FOI EN SAINT-NICOLAS

Ce sont ainsi de nombreux convois hauts en couleur qui s'engagent sur les flots pour effectuer peu ou prou les 230 kilomètres qui séparent Arles de Lyon. Entre 30 et 50 chevaux remorquent des trains de cinq ou six bateaux, cumulant jusqu'à 400 tonnes de charges. Chaque barque

a une appellation spécifique et abrite un contenu précis. Ainsi, la caburle ou barque capitaine est dédiée au repos des mariners, la civardièrte transporte la nourriture des bêtes et de quoi les soigner, la sapine ou sisselande contient le fret – sel, agrumes, bois exotiques, café... - Une trentaine d'hommes aux missions bien définies compose l'équipage : le patron d'équipage, le prouvier installé à la proue du bateau de tête surveille l'avancée ; les bateliers sont les responsables des barques ; les charretiers conduisant les chevaux. Il y a aussi le cuisinier, le mousse, le conducteur en charge de l'intendance ou le maréchal-ferrant. Quant au patron de terre muni de son bâton de saule écorcé à différents niveaux, il donne de précieuses indications sur la hauteur



Le halage :  
tableau  
de Dubuisson.



**“Combien de temps resteront-ils, loin de leurs femmes, de leurs petiots ? Trois mois, peut-être quatre, et fort heureux encore si, au retour, un coup subit d’Ardèche ou du Durance, ou quelque crue farouche du Gardon ne vient pas faire enfler, faire crever le Rhône, et qu’avec les chevaux de l’équipage point il ne faille, dans les champs détremnés patauger, s’embourber jusqu’au poitrail.”**

**FRÉDÉRIC MISTRAL, ÉCRIVAIN**

d’eau. Un rite ancestral préside au départ. À l’aube, depuis son poste, tout le monde écoute la prière récitée par le maître d’équipage. À la fin de son imploration, il plonge la main dans le Rhône et se signe, imité par tous les bateliers. Sur l’eau se mêlent rites païens et piété sincère. Tous portent la croix des mariniers, dont une grande reproduction est fichée à la proue du convoi. Tous vénèrent Saint-Nicolas qui aurait délivré l’équipage d’un navire en perdition.

#### **BACS ET MOULINS PERTURBENT LE TRAFIC**

Car la voie est jalonnée de pièges, d’imprévus et d’obstacles, tels les bancs ro-

cheux de Donzère ou de La Voulte, les branches à couper, les caprices du temps, le manque d’eau, les hauts-fonds ou les crues qui contraignent à changer de rives. Il faut alors contrer le courant pour réussir à changer de bordée. Les barques de culissage servent à charger les chevaux, elles dérivent pour gagner l’autre berge et les chevaux débarqués sont de nouveau attelés aux autres barques qui ont également dérivé sur l’autre rive. À cela s’ajoutent les quelques ponts, qui au fur et à mesure de leur construction, deviennent de potentiels périls. Sans compter les moulins, ces imposants bâtiments en bois amarrés aux berges et construits sur le lit du fleuve pour utiliser la force de l’eau - pour transformer le grain en farine, écraser le minerai de fer ou tanner les peaux - qui se déplacent au gré des courants et du niveau d’eau. Ils représentent un danger redouté et bien réel. En 1763 à Lyon, la collision d’une barque avec un moulin entraîne la mort de 34 personnes. Outre ces maisons flottantes, les bacs à traîlle permettant de franchir le fleuve à moindre coût dérangent aussi le trafic. Autant d’aléas qui expliquent que le voyage depuis la Méditerranée dure de 28 à 45 jours. La navigation et le transport

de marchandises sont en outre soumis à différents péages au fil du Rhône. Roi, princes, marquis, seigneurs ou membres du clergé réclament droits de passage et taxes.

Entre la confrontation aux éléments naturels et aux obstacles de l’activité humaine, les « seigneurs du fleuve », avec leurs jargons, leurs codes et leurs débordements, ont créé une grande animation au fil de l’eau durant des décennies. Ils inspirent aussi bien le respect et l’admiration que la crainte, mais leur suprématie va bientôt être mise à mal par de profonds bouleversements. ■

*Sources : Le Rhône, mémoire d’un fleuve, André Vincent, éditions Le Dauphiné  
Le Rhône ou les accents d’un fleuve, Raymond Grégoire, Pierre Veyrenc  
Merci à Bernard Chapotat pour sa précieuse collaboration.*

Dernier épisode dans le prochain numéro d’Énergies & Territoires, à paraître en novembre 2017 ; Du bateau à vapeur à l’aménagement du Rhône.

#### **CHEVAL BLANC ET VOIE VERTE**

Meneur et guide des attelages, le cheval blanc était en tête de chaque convoi. Cet animal puissant et emblématique est d’ailleurs devenu un nom d’auberge très répandu au bord de l’eau. Quant aux chemins de halage, délaissés pendant des décennies, ils sont aujourd’hui réaménagés en voie verte ou véloroute - telle la ViaRhôna - pour les loisirs et le tourisme.

## billet

# LE CONSOMMATEUR DOIT S'ATTENDRE À UNE HAUSSE PROGRESSIVE DU PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ



**FABRICE ARROYO,**

*Responsable du mastère Management & marketing de l'énergie de Grenoble Ecole de Management*



Le cas français, avec une production électrique dépendant à près de 75 % du nucléaire, reste spécifique. Aujourd'hui très compétitifs pour les consommateurs particuliers, à environ 15 centimes le kWh\* contre 25 en Allemagne, les prix de l'électricité en France vont néanmoins probablement augmenter dans les prochaines années. On devrait en effet progressivement assister à une hausse du coût moyen de production du nucléaire non compensée par la baisse continue anticipée du coût des énergies renouvelables intermittentes (EnR, hors hydraulique), qui resteront encore longtemps minoritaires dans le mix électrique français.

Car il s'agit d'une transformation progressive. Pas d'une révolution ! La transition énergétique va exiger de lourds investissements en nouvelles capacités de production, sur de longues durées, ainsi qu'une modernisation du réseau de transport et de distribution électrique pour lui permettre d'absorber davantage d'énergies issues des sources renouvelables.

En tout état de cause, l'hydraulique est l'une des énergies les moins impactantes sur le plan environnemental. Et la moins chère ! Avec 12 % de la

production totale de l'électricité en France, elle s'avère de loin notre 1<sup>re</sup> source d'EnR, tout en permettant de stocker massivement de l'électricité. Établi entre 20 et 30 €/MWh\*\* (hors investissement et maintenance), son coût est de loin le plus bas. Le nucléaire arrive ensuite avec un coût autour de 50 à 54,5 €/MWh selon les sources, l'intégration des investissements de prolongation de durée de vie et de sécurité nécessaires.

L'éolien terrestre poursuit sa progression et atteint désormais 4 % de la production totale d'électricité nationale, avec un coût moyen de production autour des 80 €/MWh\*\*\*, de plus en plus compétitif. L'énergie solaire photovoltaïque représente aujourd'hui 1,6 % de la production d'électricité française, avec des coûts de produc-

tion directs en nette diminution sur les grandes centrales au sol (inférieurs à 100 €/MWh). Elles s'avèrent encore très chères à produire en résidentiel (200 à 300 €/MWh\*\*\*\*) mais représente une véritable opportunité de production d'énergie décentralisée au plus proche des sites de consommation. Quant à l'électricité d'origine thermique, produite à base d'énergies primaires fossiles (gaz, charbon, fioul), indispensable lors des pics de consommation, elle assure encore en France 9 % de la production annuelle, pour un coût moyen d'environ 90 €/MWh\*\*\*\*.

On devrait ainsi assister à une transition « douce » vers un mix électrique moins dépendant du nucléaire, compensée par une lente progression de la part des EnR. L'intégration inévitable des surcoûts croissants du nucléaire devrait se traduire par une hausse des tarifs pour les consommateurs. Restera à en déterminer l'ampleur et le rythme. ■

\*1MWh correspond à la quantité d'électricité fournie en une heure par une puissance de 1MW. Pour la consommation des particuliers, on parle de kWh (1MWh = 1000 kWh)

\*\*sources : CRE et Cour des comptes

\*\*\*source : Ademe

\*\*\*\*source : AIE



## retour sur... ... 2 temps forts de CNR



### GRANDS FLEUVES.

Organisée du 13 au 17 mars à proximité du barrage d'Itaipu, à la frontière entre le Paraguay et le Brésil, la quatrième rencontre d'Initiatives pour l'Avenir des Grands Fleuves (IAGF) s'est intéressée à l'hydroélectricité de demain, ses tensions et ses perspectives. Les vingt participants (dirigeants d'administration portuaire, exploitants hydroélectriques, historiens, archéologues...) ont étudié les questions liées aux grands aménagements, au partage de la valeur ajoutée et à l'avenir des modèles centralisés et décentralisés de production et d'alimentation en énergie. Prochaine rencontre : du 9 au 13 octobre à Lyon et Annecy.

### FÊTE.

Du 2 au 6 juin, le Festival de la Camargue et du delta du Rhône a mis en valeur ce territoire unique, classé Réserve de biosphère par l'Unesco. Via des animations, des balades à cheval, des sorties naturalistes, des rencontres, des expositions... cette 9<sup>ème</sup> édition a fêté les 90 ans de la Réserve naturelle nationale de Camargue. Érik Orsenna et Elisabeth Ayrault, pour l'occasion, ont participé à la conférence « Deltas et humanité », sur les enjeux et la place des fleuves dans le monde. Partenaire de la manifestation, CNR a animé un stand et a ouvert les portes de son écluse de Port Saint-Louis du Rhône. En partenariat avec l'association Ecodunes, des sorties de sensibilisation à la propreté des berges ont été proposées aux scolaires et au grand public.



### ET BIENTÔT...

#### Septembre RENCONTRES TERRITORIALES

Le 21 septembre, la direction territoriale CNR Rhône-Saône ouvrira le bal des Rencontres territoriales. Suivie des directions Rhône-Isère, Haut-Rhône et Rhône-Méditerranée. L'occasion pour elles d'échanger avec les acteurs institutionnels et avec leurs partenaires autour de l'activité CNR et des projets locaux.

# Qui avance aux côtés des territoires dans un climat de confiance ?

CNR, le partenaire  
des territoires  
depuis 80 ans

Premier producteur français d'électricité 100 % renouvelable, nous permettons aux territoires traversés par le fleuve de bénéficier d'une partie de la valeur créée localement par la production d'énergie. Cette relation, fondée sur la confiance et l'équilibre, est notre raison d'être depuis 80 ans. Chaque année, nous investissons 30 millions d'euros, au cœur de la vallée du Rhône, pour soutenir l'emploi, préserver la biodiversité et améliorer le cadre de vie.

**Découvrez nos 9 engagements en faveur de la transition énergétique et du climat  
sur [cnr.tm.fr](http://cnr.tm.fr)**



L'énergie au cœur des territoires