



© Gael Kerbaol/INRS

## FICHE D'IDENTITÉ



- **CHANTIER**: chantier de reprise des revêtements intérieur et extérieur de la conduite forcée de La Coche-Pelton (Savoie). La reprise extérieure se fait sur 1300 m de long avec un dénivelé de 550 m
- **MAÎTRE D'OUVRAGE**: EDF - unité de production Alpes
- **MAÎTRE D'ŒUVRE**: centre d'ingénierie hydraulique EDF
- **ENTREPRISES INTERVENANTES**: Lassarat pour le revêtement intérieur de la conduite forcée et Donelli pour le revêtement extérieur

📷 Dans le cadre de ce chantier test, les opérateurs portent encore la combinaison étanche de désamianteur. Mais à terme, grâce au captage à la source, ils n'auront plus à subir cette contrainte.

## DÉSAMIANTAGE

# Décaper sans forcer et en sécurité



*Afin de s'affranchir de contraintes matérielles telles que le montage d'échafaudages ou le confinement des zones de travail, EDF a fait développer des systèmes mécanisés pour réaliser le décapage d'une conduite forcée, en présence d'amiante et de plomb, avec captage à la source des polluants.*

### LE CHIFFRE

# 5

phases de traitement de l'eau contenant les particules de peinture sont nécessaires pour l'assainir et lui rendre ses caractéristiques initiales, avant qu'elle soit réinjectée en circuit fermé.

**SUR LES HAUTEURS** d'Aigue-blanche, en Savoie, une nouvelle usine est en construction. Sa mise en service augmentera, à terme, de 20% la capacité de l'actuelle centrale hydroélectrique EDF de La Coche-Pelton. À l'occasion de la vidange des installations d'alimentation en eau, la conduite forcée qui la relie à la cuvette de La Coche, en surplomb, fait l'objet d'une vaste opération de maintenance. Le ronflement continu d'un moteur est perceptible au loin.

Le bruit provient d'un robot, d'un genre inédit, positionné sur la conduite forcée de 2,50 m de diamètre qui dévale le flanc de la montagne sur 1,5 km de long. Il s'agit d'un robot de décapage de peinture spécialement développé

pour l'opération. La peinture anti-corrosion qui recouvre la conduite, datant de 1976, contient en effet de l'amiante. Deux salariés de l'entreprise Donelli surveillent l'engin tandis qu'un troisième le pilote, à quelques mètres de distance. Le robot intervient sur la section basse de la conduite. Quelques centaines de mètres plus haut, deux autres opérateurs, de l'entreprise Lassarat, supervisent une opération similaire, mais cette fois à l'intérieur de la canalisation. Un autre type de robot, également télécommandé, réalise le décapage du revêtement intérieur qui contient du plomb mais pas d'amiante. Grâce à des roues aimantées, il adhère en tout point à la canalisation en acier, se déplace à 360° et peut décapier

la conduite forcée sur toute sa longueur.

## Technologie d'avenir

Ces deux robots sont des prototypes. Ils ont été développés spécialement pour ce chantier par chacune des entreprises, à la demande d'EDF qui avait fixé des objectifs au travers de son appel d'offres. Le décapage des revêtements de conduites forcées se fait habituellement par sablage. Cela impose d'installer des échafaudages et de confiner l'ensemble du chantier. Une organisation lourde, en particulier en terrain montagneux, irrégulier et fortement incliné. Des rotations par hélicoptère sont alors nécessaires pour acheminer le matériel, des phases de manutentions et de

montage exposent à des risques divers et cela génère des volumes de déchets à manutentionner particulièrement importants.

« En 2011, nous avons demandé à des entreprises de réfléchir à une autre organisation, explique Bruno Gambiez, chargé d'affaires au centre d'ingénierie hydraulique d'EDF-pôle énergies renouvelables. Nous souhaitions éviter d'avoir à installer un confinement, dans une configuration difficile avec un terrain en forte pente. Cela nous a contraints à opter pour une technique de décapage la moins émissive possible et éviter les tâches pénibles pour les opérateurs en les tenant éloignés des travaux à risques. »

À cette époque, une première série de tests sur un tronçon de conduite a été réalisée<sup>1</sup> avec différentes techniques afin de définir celle qui paraissait la plus adaptée: méthodes avec abrasifs à sec, méthode sponge-jet, méthode ultra-haute pression (UHP). D'autres séries de tests se sont déroulées en 2013 puis en 2015 pour valider la méthode UHP retenue et confirmer la faisabilité sans confinement. Le cahier des charges a été élaboré à partir de ces phases de tests qui ont démontré la faisabilité de la technique.

## Des progrès pour toute une profession

« En 2016, nous avons convoqué les entreprises pour valider le principe d'une technique mécanisée évitant la pose d'échafaudages et celui d'un captage à la source afin que l'émission de polluants soit proche

📷 Robot télécommandé décapant le revêtement intérieur de la conduite. Ce dispositif supprime l'essentiel des manutentions manuelles et les contraintes d'équipement liées au travail en cas de présence d'amiante.



© Gael Kerbaol/INRS



de zéro, poursuit Bruno Gambiez. La démonstration a été faite qu'un chariot avec une tête conçue pour accueillir divers outils peut se déplacer sur un linéaire en pente, de diamètre variable, avec passage de renforts et passage des coudes. » Les derniers chantiers tests ont démontré que les émissions de substances polluantes étaient nulles. « C'est EDF qui a été moteur, commente Patrick Bontemps, directeur général d'AD-Lab, assistant à la maîtrise d'œuvre. Le maître d'ouvrage a vraiment fait avancer l'élaboration des tests et du cahier des charges pour parvenir à ces résultats. »

Au terme de près de six années, les recherches ont abouti à ces deux robots. Ils comportent une buse placée sous une cloche, qui émet un jet d'eau à très haute pression. Les matériaux décapés sont aspirés instantanément et évacués avec l'eau qui repart dans un flexible. Les résidus de peinture décapée sont ensuite récupérés par filtration de l'eau. « Énormément de risques liés aux manutentions manuelles de matériaux et de déchets sont ainsi supprimés, et les interventions pour les décapés s'avèrent beaucoup moins contraignantes physiquement », commente Jean-Pierre Croset, technicien-conseil à la Carsat Rhône-Alpes.

Pour les équipes travaillant avec ces robots, « c'est nickel », résume avec satisfaction Mathieu Sion,

conducteur de travaux chez Las-sarat, dont c'est le premier chantier avec cette technique. « Dans l'objectif d'une réduction globale des risques (chute, exposition à l'amiante, manutention, pénibilité...), la démarche conduite par Bruno Gambiez est remarquable, estime Pierre-Alban Doucet, technicien-conseil référent amiante à la Carsat Rhône-Alpes. Les différentes étapes d'expérimentation préalables ont démontré la faisabilité sur ce type d'opération et conduit à la fixation d'objectifs, notamment tenir compte de l'évolution des techniques. Au-delà de ce chantier, cette approche a fait progresser toute la profession du désamiantage par le développement de techniques robotisées et innovantes. »

Pour Bruno Gambiez, « avec ce procédé "chirurgical", sans confinement et non émissif, on entre dans le monde de la "juste maintenance". Auparavant, avec la mise en place du complexe échafaudage + confinement sur le linéaire de la conduite, on était amenés à traiter 100 % de la surface. Désormais, la maintenance devient plus ciblée et plus adaptée à nos besoins de gestion du parc hydraulique ». ■

1. Outre le donneur d'ordres, ces tests ont impliqué différents organismes de prévention et de sécurité (Dreal, Direccte, Carsat, OPPBTP, Apave, service prévention des risques d'EDF) et des bureaux d'expertise et de métrologie certifiés.

Céline Ravallec

## L'essentiel



> **À L'OCCASION** du décapage du revêtement anticorrosion d'une conduite forcée contenant du plomb et de l'amiante, EDF a demandé à des entreprises prestataires de réfléchir à un dispositif mécanisé pour éviter d'avoir à confiner la conduite, le tout en assurant un haut niveau de protection de l'environnement et des intervenants.

> **APRÈS PLUSIEURS ANNÉES DE TESTS**, deux entreprises ont répondu au cahier des charges et développé des robots répondant à ces exigences.

> **LE DÉCAPAGE** est réalisé avec de l'eau sous ultra haute pression avec captage à la source des fractions de polluants.