



**REPORTAGE**

GAZ

# 850 ML SOUS LA DORDOGNE... À MOITIÉ PRIX !

UNE DES FORCES DES TRAVAUX SANS TRANCÉE EST LEUR FACULTÉ À TROUVER DES VARIANTES, DES ÉCONOMIES DE TEMPS ET DE BUDGET, POUR TOUS TYPES DE PROJETS. C'EST CE QUI S'EST PASSÉ À CUBZAC OÙ LE TRANSPORTEUR GAZIER TERÉGA A FINALEMENT CHOISI LA VARIANTE PROPOSÉE PAR OPTIMUM POUR LE COMPTE DU GROUPEMENT COQUART ET DENYS. AU PROGRAMME, 2 TIRS EN FORAGE DIRIGÉ DE 850 ML SOUS LA DORDOGNE.



**C**'est presque un cas d'école que celui du chantier de Cubzac, une vitrine pour les travaux sans tranchée quand l'ouverture à variante d'un maître d'ouvrage rencontre le savoir-faire d'un bureau d'étude qualifié. C'est en 2018 que Teréga, maître d'ouvrage du projet, lance un appel d'offre pour une traversée sous la Dordogne. Pour y répondre le plus efficacement possible, le groupe-

ment Denys/Coquart fait rapidement appel au bureau d'études Optimum dont les deux gérants ont une belle expérience des projets de forage ambitieux. Une attitude très raisonnable de la part de Coquart face à un des projets les plus longs que l'on ait vu dans notre pays ces dernières années : 850 ml.

**OPTIMUM EST VENU FAIRE UNE ASSISTANCE À RÉPONSE À APPEL D'OFFRE.** Très tôt, Coquart

s'est adressé au bureau d'étude pour une assistance sur la technique, pour l'ingénierie et pour une aide pendant les travaux. « *L'entreprise est venue vers nous car nous nous connaissons bien. Avant de créer Optimum, François (Gandard, ndlr) et moi étions concurrents de Coquart. Il y a une forme d'admiration, de respect mutuel et réciproque entre les entreprises dans ce métier* », m'explique Alexandre Cambier, le cofondateur du bureau d'étude. « *Ils savaient que nous avions fait des forages longs, de grande envergure dans des conditions compliquées et que nous pouvions les aider sur ces tirs longs sous la Dordogne* », poursuit-il.

Coquart et Denys étaient en concurrence avec d'autres entreprises sur cet appel d'offre. Optimum a épluché le dossier de consultation pour réfléchir, techniquement, à la meilleure solution à adopter en pleine collaboration avec le groupement. Les entreprises ne sont pas parties de zéro puisqu'il y avait déjà eu une ingénierie réalisée par Teréga dans le cadre de l'appel d'offre.

**RAPIDEMENT, UNE POTENTIELLE OPTIMISATION EST DÉCELÉE SUR LE PROJET.** Cela a permis de monter une offre en 2 volets : l'un suivant les préconisations de la solution de base et qui répondait strictement au dossier d'appel d'offre, et l'autre suivant une solution différente, une

Ce sont 2 forages de 850 ml que l'entreprise Coquart a effectué sous la Dordogne après avoir proposé avec succès une variante concoctée par Optimum au projet de Teréga.

variante, issue de l'optimisation possible décelée par Optimum. Ce deuxième volet nécessitait quelques études complémentaires mais diminuait drastiquement le coût du projet. Drastiquement, dans le cas présent, c'est plus de la moitié du budget initial économisé par rapport à la solution technique de la consultation ! Autant dire que le transporteur a offert une oreille attentive à cette proposition différente.

Les investigations de sol de l'étude de base n'étaient que partielles avec 8 sondages sur tout le linéaire, soit environ un point de mesure tous les 100 m. Sur ces bases, le bureau d'étude a décelé la possibilité d'un chemin alternatif pour le tir de forage dirigé, un passage dans les horizons supérieurs. Toutefois, en l'état, il était trop risqué d'emmener le projet vers une solution incertaine alors que des investigations complémentaires mineures et bien ciblées auraient permis de valider définitivement la solution à retenir.

**LE PROJET DE BASE ÉTAIT UN FRANCHISSEMENT DE LA DORDOGNE EN PASSANT PAR LES HORIZONS ROCHEUX SITUÉS À PLUS DE 25 M DE PROFONDEUR.** Malheureusement, avant d'arriver à cette couche de marne,

la nature du terrain demandait la mise place de « casing » afin de traverser des couches instables très difficilement compatibles avec le forage dirigé ; la configuration du terrain avec des sables propres et des galets grossiers sur le tracé n'est pas l'ami des fluides de forage... Autrement dit, il fallait commencer par stabiliser la tête du forage au moyen de la pose d'un tuyau par fonçage. Une technique qui dans ce cas-là aurait demandé des moyens disproportionnés eu égard l'échelle du chantier (ex. microtunnelier rétractable ce qui permet de le ressortir en le tirant en arrière une fois qu'il a atteint la zone où le forage dirigé doit prendre le relais). Mais ce système de casing est coûteux, surtout dans des longueurs et des diamètres importants, quasiment 200 ml ici. En épluchant le dossier, Optimum voit qu'il est possible de passer au-dessus de ces terrains défavorables, en s'affranchissant donc de la pose d'un casing... mais au prix d'investigations complémentaires. Le transporteur gazier est séduit par l'idée et donne son feu vert à la réalisation d'études complémentaires dans le délai normalement imparti aux études de détail du forage. L'objectif était d'obtenir un profil en long géologique le plus précis possible afin de s'assurer que la variante est viable.

**LA VARIANTE OFFRE DE NOMBREUX AVANTAGES.** En définissant un tir plus haut, on vient de le voir, le projet se passe de casing. C'est déjà un très bon point ! Mais en plus, « on s'affranchit de devoir forer avec des outils roche puisque l'on passe dans les alluvions. C'est un gain de temps et une optimisation financière énorme », explique Alexandre Cambier. Lorsque les 3 entreprises sont allées défendre leur variante devant le maître d'ouvrage, Optimum a expliqué qu'avec quelques informations supplémentaires à celles fournis par l'étude d'origine, la solution de base très sûre mais onéreuse pouvait être avantageusement remplacée. « Nous étions très confiants sur le fait que c'était une bonne solution. Nous avions juste besoin d'une étude géophysique plus détaillée pour être sûrs que la voie était libre sur le tracé, sans remontée locale du socle rocheux par exemple », détaille Alexandre Cambier. Des études géophysiques qui ont été sous-traitées à l'entreprise Calligée, basée à Nantes. Sur la partie terrestre, ils ont fait de la tomographie électrique, c'est-à-dire de la mesure de résistivité des sols au transit d'un courant afin d'en déduire sa composition. Ces informations en plus des sondages (carottés ou pressiométriques) réalisés par Teréga a permis d'avoir une



Pour un forage aussi long, il faut une machine puissante. Coquart a accordé sa confiance à une Vermeer D220X300.

vue très fidèle de la géologie et d'établir un profil géologique en continu très fidèle. D'autant que les études de Calligée ont également été menées au droit de la Dordogne au moyen d'une TEA (trainée électrique aquatique).

**LE PROFIL EN LONG OBTENU PAR GÉOPHYSIQUE PERMET D'AFFINER LE TRACÉ DU TIR ALTERNATIF.** Et c'est une bonne chose car cela a mis en lumière 2 remontées du socle rocheux qui auraient été interceptées par le tracé initialement proposé en variante. Le profil a donc été modifié en conséquence pour éviter ces anomalies. Ce profil a également permis de s'assurer que les sables graveleux sur le tracé étaient massive-

ment argileux. D'ailleurs, si le passage dans cette zone a été ressenti par l'opérateur de la foreuse, une Vermeer D220 appartenant à Coquart, il n'a posé aucun problème.

Toutefois, ce tir moins profond soulevait une nouvelle question : la hauteur de sol plus faible allait-elle tenir la pression de boue dans le tunnel de forage, surtout après plusieurs centaines de mètres ? Rappelons que plus l'ouvrage est long, plus la pression de fluide de forage nécessaire pour ramener les débris à l'arrière doit être forte. Pour s'assurer de la tenue du terrain et éviter toute résurgence, ou pire, une sortie de boue dans la Dordogne, Optimum a effectué des simulations informatiques. Il est sorti de



Tous © DR

La canalisation est tellement longue que pour la stocker, il a fallu lui ménager un passage sous une route.

**ALLU** **TRANSFORMER.**

**IL CHARGE.  
IL MIXE.  
IL TRAITE.  
EN UNE ETAPE.**



Une efficacité améliorée et des coûts réduits grâce au Godet ALLU Transformer, qui permet de charger et traiter les matériaux directement sur site. Un gain de temps considérable !

ALLU.NET



ALLU FRANCE

180 za les Bruottées,  
21200 VIGNOLES  
Tel: +33 3 80 24 04 34  
Email: france@allu.net

**RÉSEAUX VRD**  
Lignes & canalisations

**Oui, je m'abonne**

sur [CONSTRUCTIONCAYOLA.COM](http://CONSTRUCTIONCAYOLA.COM)

En prévision de sa mise en place,  
la canalisation en acier de plusieurs  
centaines de mètres est soudée et mise  
en attente sur la rive opposée.





Le passage sous la route trop proche du puits de sortie pour permettre le stockage de la canalisation acier s'est fait par la technique du fonçage.

légèrement revu pour flirter avec l'horizon supérieur cette couche. Heureusement, cette mauvaise rencontre en début de forage a été la seule ce qui a permis de limiter le temps perdu à quelques jours. D'ailleurs, en parlant de tir, le pilote aura pris environ une semaine tandis que la mise en place des 850 ml de canalisation n'aura réclamé qu'une huitaine d'heure, et cela sur chacun des 2 tirs. Pour s'assurer de la bonne position de la tête de forage, chaque tir est suivi avec précision grâce à l'usage d'un gyroscope.

**LE SUIVI D'UN CHANTIER DE CE TYPE EST UN POINT CAPITAL.** C'est la raison pour laquelle Optimum a effectué un suivi quotidien des données reçues et a assuré une présence sur site hebdomadaire pour assister aux réunions de chantier et répondre aux éventuels besoins techniques. Le cabinet a, en quelque sorte, fait de l'assistance à la conduite des travaux. Sur le terrain, il aura fallu prévoir un fort « recul » pour stocker les canalisations. L'utilisation de l'acier aura demandé de

souder tous les tuyaux avant le tirage et donc d'avoir au moins 850 ml libres derrière le puits de sortie. Cela aura demandé la réalisation d'un fonçage pour que la canalisation passe sous une route trop proche. Des deux canalisations, l'une en Ø 150 mm abritera des fourreaux en PEHD Ø 40 mm contenant de la fibre optique. L'autre, d'un diamètre de Ø 200 mm et revêtue d'une protection en polypropylène, servira au transport du gaz. Chaque soudure est également revêtue de polypropylène. Cette canalisation, un fois installée, a fait l'objet d'une procédure de vérification de valeur d'isolement pour s'assurer de son parfait état.

C'est donc au moyen d'une variante mettant en avant le savoir-faire d'Optimum que le groupement Coquart Denys a su convaincre Teréga de la justesse de sa proposition. Un maître d'ouvrage qui a su accorder sa confiance à cette variante pour aboutir à la création d'une nouvelle belle réussite des travaux sans tranchée.

S. B.

ces calculs qu'il fallait attendre la marée haute, lors du passage vers la rive opposée, pour que le poids de l'eau (+ 5 m, l'estuaire étant proche) permette au terrain de tenir la pression de boue.

Des analyses qui ont aussi convaincu Teréga d'accorder une dérogation à ce projet : passer à 8 m sous le lit d'un fleuve. Habituellement, le transporteur impose un passage à au moins 10 m.

**ALORS, CE PROJET A-T-IL ÉTÉ UN PLAN QUI SE DÉROULE SANS ACCROC ?** Non, bien sûr. Quel chantier de cette ampleur peut se targuer de n'avoir aucune mauvaise surprise, aussi bien préparé soit-il ? Mais les études complémentaires ont limité ce phénomène de mauvaise surprise à un seul élément : une partie de sables propres au lieu de sables argileux. Une fois la tête de forage du tir pilote arrivée dans cette couche, la bentonite s'y est infiltrée et il y a eu immédiatement une grosse perte de fluide de forage. Les opérations ont été arrêtées et après réflexion et étude, le tir a été



L'angle global du forage a permis de n'utiliser qu'un nombre limité de matériel pour manipuler la canalisation acier.