

Retour d'expérience

Les enjeux stratégiques d'un grand arrêt

De la mise en œuvre du planning de l'arrêt jusqu'au redémarrage de la production et de l'exploitation, la raffinerie de Grandpuits est représentative des contraintes et des enjeux de ce temps fort de la maintenance que constitue un grand arrêt.

Dirigée par Jean-Marc Otero Del Val, la raffinerie de Grandpuits en Seine et Marne compte, en temps normal, environ 380 collaborateurs. Elle est l'une des 12 raffineries européennes opérées par TOTAL (dont en France, les raffineries Total de Normandie au Havre, des Flandres à Dunkerque et de Provence à La Mède, et les raffineries, ex Elf, de Donges près de Nantes, Feyzin près de Lyon et de Grandpuits). Grandpuits a été créé il y a 41 ans (1967) en plein milieu des terres ce qui est original, mais permet de traiter le brut issu du bassin parisien (un million de tonne par an). Chaque année, Grandpuits traite 4,9 millions de tonnes de pétrole brut dont 15% proviennent des gisements d'Ile de France, notamment de Seine et Marne. Le site produit des gazoles et des fiouls domestiques à basse teneur en soufre, des essences sans plomb, des naphthas, des bitumes, du GPL et des bases éthanolables pour le bio-carburant.

Le 3 mars 2008, la raffinerie a démarré officiellement son Grand Arrêt Métal 2008 qui devait finir le 18 avril 2008. Pour relever ce vaste défi, 120 entreprises de la France entière, plus de 2500 personnes, 650 000 heures de travail et un budget d'environ 61 millions d'euros seront nécessaires (hors les travaux neufs représentant des investissements de l'ordre de 50 millions d'euros). Cette année, tous les secteurs des unités Est et Ouest ont été complètement arrêtés. Et, outre les travaux de maintenance et d'inspection habituels, trois grands projets nouveaux axés sur la préservation de l'environnement seront réalisés. Un programme qui témoigne de la volonté de TOTAL de rendre la raffinerie plus performante et surtout d'agir dans la prévention des risques industriels et la protection de l'environnement.

Préparer un grand arrêt

La phase de préparation a débuté deux ans avant l'arrêt. La cellule d'arrêt est une équipe - plutôt réduite compte tenu de l'ampleur du projet - de sept personnes sous la direction de Michel de Laprade, chef de projet Grand Arrêt, secondé par José Araujo, chef de projet adjoint. « D'où la difficulté, confie M. de Laprade, à motiver si longtemps à l'avance les collaborateurs qui vont devoir, le moment venu, participer à l'arrêt. » Il est cependant important que les responsables des unités soient impliqués très en amont. La qualité de la préparation en dépend. « Une grande partie des imprévus rencontrés par la suite peut être anticipée à ce moment-là ».

Une « liste unique » des travaux à réaliser lors de l'arrêt est établie par unité. Les premières demandes sont toujours faites par le service inspection et répondent aux obligations réglementaires. Ces demandes permettent d'établir une liste des opérations à effectuer : ouvrir un équipement, le nettoyer pour l'inspecter, puis procéder aux différents contrôles, par ultrasons, ressuage, ou encore radiographie pour les soudures; puis l'inspection peut prévoir une épreuve, une fois l'équipement refermé, pour qualifier l'appareil pour un nouveau cycle... Mais tout ne peut être anticipé. Ainsi, ce ne sera qu'une fois l'équipement ouvert que l'inspection pourra constater la nécessité de travaux à effectuer.

L'exploitant vient ensuite apposer à la liste unique ses travaux complémentaires, suite à des anomalies constatées sur les équipements. « En plus des inspections réglementaires, nous menons des contrôles terrain sur l'état des équipements, par exemple par ultrasons (pour vérifier les épaisseurs et le degré de corrosion éventuelle), contrôles terrain donnant lieu à des préconisations de travaux à réaliser lors de l'arrêt (un sablage ou une peinture, le remplacement d'une tuyauterie...)» poursuit M. de Laprade, aidé dans cette phase par STAR, un logiciel de préparation d'arrêt.

Les plus gros travaux concernent la métallurgie, chaudronnerie et tuyauterie, puis viennent la robinetterie et les soupapes (contrôles de pression). L'instrumentation exige une logistique toute particulière : pas moins de 605 vannes automatiques et 1700 capteurs ont été révisés avec le concours de cinq ateliers de révision (dont un dans la région de Lacq, un autre en Belgique). Ces vannes sont démontés la première semaine de l'arrêt et reviennent pour remontage trois ou quatre semaines plus tard. De leur côté, les lots électriques et mécaniques travaillent plus en autonomie. « On établit alors les cahiers des charges et on consulte des entreprises générale d'arrêt. Les contrats sont passés entre un an et 9 mois avant l'arrêt ».

Une dizaine de lots et autant de contrats, sont passés, dont des contrats très spécifiques comme pour les tours de réfrigération, pour des montants pouvant aller de 500 000 à 5 millions d'euros. Les grandes sociétés spécialisées que l'on retrouve dans les arrêts de raffinerie sont Ponticelli (notamment spécialisée dans les FCC), Fourré Lagadec (avec sa filiale TMTI), Endel (groupe Suez), Camom (désormais au sein d'Eiffage)... « et des entreprises spécialisées de taille moindre mais dont la souplesse et la réactivité nous intéressent, travaillant seules ou en groupement, comme ERT, SAMIA, Ortec qui peut intervenir également en sous-traitant d'Endel... ». M. de Laprade constate d'ailleurs un fort mouvement de restructuration des entreprises du secteur au sein de quelques grands groupes, ce qui peut limiter la mise en concurrence.

Il ya deux approches dans la passation des contrats, souligne M. de Laprade. Chez Total, la raffinerie devait plutôt traiter en direct des lots particuliers, comme les échaffaudages, alors que dans la culture ELF la raffinerie traite avec des entreprises générales qui sous-traiteront ensuite certains travaux. « Pour nous, l'objectif est d'avoir une même entreprise qui prenne en charge un maximum de travaux, par exemple la totalité de la métallurgie, hors instrumentation, analyseurs, électricité, mécanique. Cette entreprise générale doit pouvoir réaliser – ou faire réaliser – des travaux complémentaires, de peinture, de génie civil etc.

Les inspections réglementaires

La périodicité des grands arrêts est variable selon les raffineries. « A Feyzin, où j'ai fait 8 ans, il y avait un arrêt tous les 5 ans avec la volonté de passer à 6 ans. On dépend pour prendre une telle décision de la Drire, organisme de tutelle qui est habilité à décider de la fréquence de contrôle des équipements ». Ces arrêts sont en effet et avant tout réalisés pour mener les inspections réglementaires des équipements et s'assurer qu'ils sont en état de fonctionner sans risques pour les personnes et l'environnement au sens large. A Grandpuits, le rythme est un peu différent, un grand arrêt tous les six ans mais avec un arrêt intermédiaire dit « de performance » tous les trois ans. La raffinerie est divisée en deux secteurs, Est et Ouest, où ces deux types d'arrêts sont menés alternativement. L'arrêt de performance concerne plutôt l'exploitation, avec des opérations de nettoyage (d'échangeurs par ex.). Le grand arrêt avec les inspections réglementaires concernait le

secteur Est en 2005 et l'Ouest cette année. Une exception, l'unité *d'alkylation* est suffisamment critique et délicate au plan de la sécurité pour faire l'objet d'un arrêt majeur tous les trois ans.

Total a un « service inspection reconnu », le SIR, qui, en accord avec la DRIRE, définit les contrôles réglementaires à réaliser pendant le grand arrêt (GA). Mais Total a aussi des normes internes qui peuvent aller au-delà des exigences réglementaires. « Concernant le process et l'exploitation, nous mettons à profit l'arrêt pour réaliser des opérations de nettoyage de capacités, sur les échangeurs encrassés par ex. Un tel nettoyage permet donc de mener l'inspection mais au-delà vise à améliorer l'exploitation au redémarrage. De plus, nous sommes amenés à procéder à des rénovations sur des équipements comme les colonnes ou les réacteurs, sur recommandations de nos services techniques, afin d'intégrer les innovations des constructeurs » confie M. de Laprade. 15 inspecteurs et une vingtaine d'entreprises prestataires ont dû procéder à l'inspection de 650 équipements (hors tuyauterie) dans la période.

Les enjeux stratégiques d'un arrêt

Les arrêts de raffinerie ont traditionnellement quatre objectifs. En tout premier lieu, la sécurité. « Nous nous sommes fixé un objectif TRIR de 6 (le nombre d'événements, incidents ou accidents donnant lieu à arrêt de travail, rapporté au nombre d'heures de travail sur le site). Le TRIR global est satisfaisant, relève M. de Laprade, de 4,3 (dont de 0 pour le personnel de Total), pour 590 000 heures pour les entreprises et 104 000 heures pour le personnel Total.

Le service communication du site a accompagné la prévention notamment en relayant les consignes de sécurité dans un journal réalisé et remis tous les trois jours en moyenne à l'ensemble des intervenants. « Grand Arrêt 2008 le mag » détaille l'avancée des travaux, rend compte des actions menées par les entreprises, donne la parole aux différents professionnels impliqués, et suit le challenge Sécurité et le Trophée HSEQ (hygiène, sécurité, environnement, qualité) qu'organise Total lors de chaque arrêt. 8 plans de prévention ont été établis en fonction des zones et des risques. Chacun des 3000 intervenants sur site a dû se soumettre à une habilitation en passant un « accueil sécurité arrêt ». La formation est animée par un formateur de la société OFOSEC.

En renfort des équipes sécurité de la raffinerie, la société SRS- Z-Safety Division effectue une mission de prévention avec 12 préventeurs (vérification des équipements, des échafaudages, levages...). SRS assure également les accueils sécurité et les prises atmosphère pour les entrées en capacité. Total fait appel aux services de SRS pour fournir les différentes entreprises en équipements sécurité, protection et détection nécessaires en raffinerie (EPI, détecteurs, air comprimé, masques...). Ce matériel est systématiquement vérifié pour toujours respecter les normes en vigueur. L'entreprise dispose d'un système de traçabilité informatique par code barre qui permet une gestion précise du matériel et de son attribution aux différentes entreprises. En plus de ces commandes, il faut anticiper les besoins en fonction de l'avancement des travaux et respecter un délai de 48 à 70h pour les demandes supplémentaires.

Le second objectif d'un GA, c'est le respect des délais. Il est très important au plan économique, comme l'on pense, car toute journée de retard dans la mise en production représente un manque à gagner d'autant plus important en ces périodes de fortes marges des produits pétroliers. « Nous avons eu un léger retard sur la distillation qui s'est répercuté sur les autres unités » reconnaît M. De Laprade. Au final, l'arrêt aura duré six

semaines eu lieu de cinq prévues pour la distillation, mais les autres unités qui ont pu tenir les plannings, ont pu amortir ce retard. Le maintien des coûts et la maîtrise des imprévus est un véritable défi pour les responsables de l'arrêt et la direction du site, toujours difficile à relever. Car tout dépassement dans les interventions exigées des prestataires aura un impact sur le budget final.

Les travaux neufs pour améliorer la performance et la production du site constituent un autre enjeu. Le grand arrêt est l'occasion de mener de grands projets d'investissements notamment, pour le GA 2008, dans le but de mieux satisfaire aux exigences environnementales. « Ainsi pour un meilleur contrôle des rejets, nous avons préparé l'installation en d'un précipitateur électrostatique des fumées du catalyseur de l'unité FCC (fluid ckracking catalytic) rejetées dans l'atmosphère, ou encore d'un « stripper » d'eau pour séparer l'ammoniaque, le sulfure d'hydrogène (H₂S) dont des traces pourraient demeurer dans les eaux de procédé » nous explique M. de Laprade.

Un autre projet concerne la filtration (PALL) du « slurry », la partie plus lourde qui reste au fond du catalyseur. « Ce slurry doit être filtré car s'il sert de combustible (dit CHV « à haute viscosité ») pour nos propres fours de distillation ou pour les cimenteries, il crée des problèmes d'encrassement. » Des projets plus modestes en coûts concernent le process (changement de ballons, de lignes de tuyauteries – pour quelque 4 millions d'euros quand même...). Un autre projet d'économie d'énergie concerne la préchauffe de l'eau alimentaire par récupération des calories sur l'unité de distillation et leur transfert dans l'eau des chaudières. Ou encore la mise en conformité du réseau torches...

Cost control et cellule achats

Le budget de l'arrêt est à l'achelle des travaux annoncés. Pour toute la durée de l'arrêt, une cellule Cost Control a été mise en place dès janvier. Depuis le 10 mars, la raffinerie arrête de passer des commandes et applique le processus des Demandes de Prestations Supplémentaires(DPS). Ce moment précis s'appelle le "point zéro". « Petite nouveauté cette année, nous enregistrons les travaux supplémentaires à effectuer pour chaque zone, dans l'environnement SAP. Les cost contrôleurs de la société TSM (travaux de supervision de maintenance) vont alors estimer au plus juste chaque demande de travaux supplémentaires. Nous attendons un peu plus de 4000 DPS pour cet arrêt » commente Thomas Le Fric. Un rapport de suivi budgétaire est remis chaque soir au Copil (comité de pilotage) de l'arrêt.

Le processus d'achat de l'ensemble des prestations et travaux, tout comme l'ensemble des matériels remplacés lors de l'arrêt 2008 débutés en septembre 2006, se poursuivra jusqu'à la fin du premier semestre 2008. L'équipe Achats a pour sa part été renforcée de deux personnes dédiées au traitement des besoins liés à l'Arrêt. Ils animent la cellule "Moyens Communs" à laquelle est associée le magasin avancé KDI afin d'approvisionner dans les meilleures conditions de délais et de coûts, les matériels de robinetterie et tuyauterie nécessaires à la réalisation des travaux supplémentaires sans démunir le magasin général. Le GA 2008 devrait représenter plus de 1000 commandes spécifiques, ainsi qu'une cinquantaine de contrats. Durant l'arrêt, quatre commerciaux sédentaires de KDI-CSPI (Canalisation, Système, Process, Industrie) se relaient sur le site afin de répondre à la demande des sous- traitants, des responsables achat voire de l'utilisateur final en produits industriels (joints de platinage, raccords...) et de veiller à ce que la livraison arrive entre 24 et 48 h après le passage de la commande. Pour respecter ces délais, ils travaillent avec le dépôt KDI de Bussy et un camion leur est exclusivement dédié.

Des difficultés particulières

Contractant historiques de Total, SIEMO dispose d'une cellule entièrement dédiée à cet arrêt : 123 personnes, plus de 1000 tonnes d'échafaudages, 9.300m² de laine de verre à poser et encore 5 semi-remorques de 115 tonnes de matériel pour les échafaudages en interne quand les capacités seront ouvertes (plus de 20 tonnes pour chaque four).

Provence Technic (Vitrolles) est également sur le site en sous-traitance de trois entreprises principales. Son responsable, à la tête de 30 personnes, Mario Latour connaît le site depuis 35 ans et a fait tous les arrêts de Grandpuits. Les consignes en cas de vent fort sont strictement respectées et les travaux peuvent être arrêtés. Ce qui s'est produit début mars (les travaux sur échafaudage et les opérations de levage sont interdits lorsque le vent souffle à plus de 60 km/h).

La difficulté propre aux échafaudages ne tient pas tant au montage que dans l'évolutivité et les modifications apportées à l'échafaudage selon les besoins au cours des opérations de l'arrêt. L'échafaudage n'est pas monté une fois pour toute en début d'arrêt puis démonté à la fin. Ce serait trop simple ! En effet, notamment sur les grosses colonnes, l'échafaudage est amené à être modifié en cours d'arrêt pour faciliter les accès à des parties différentes, modifications à réaliser tout en préservant la conformité, dans le respect des règles et en garantissant toujours un accès parfaitement sécurisé. Il s'agira par exemple dans un premier temps de démonter la plaque avant de l'échangeur puis, pour l'extraire, de démonter la partie de l'échafaudage qui gêne la translation... Les opérations de levage constituent d'autres moments critiques pour lesquelles il faut souvent faire évacuer la zone concernée.

Les phases de radiographies des soudures sont, elles, menées de nuit, en présence des seuls personnels habilités. Technique de contrôle non destructif (CND) utilisée pour le repérage des défauts des matériaux et pour évaluer la corrosion, la gammagraphie met en oeuvre des rayonnements ionisants de très forte énergie permettant de contrôler des matériaux de grande épaisseur. Quelques 6000 radios ont ainsi été réalisées sur les 5 semaines d'arrêt, sachant que 25 à 30 radiographies sont réalisées par séance. Afin prévenir des dangers liés à la radioactivité, un livret a été édité par les services compétents, disponible au Service Sécurité.

Le redémarrage

Quatrième enjeu d'un GA, la qualité des travaux effectués. Elle conditionne en effet la reprise de la production dans de bonnes conditions d'exploitation. Début mai voit l'ultime étape du GA, à savoir le redémarrage. Pas question de prendre les ponts... Mais il faut comprendre que le redémarrage d'une raffinerie ne s'opère pas à un instant T, comme l'explique M. de Laprade : « Certaines unités reprennent en même temps, d'autres sont décalées. Et au fur et à mesure du redémarrage, il va falloir faire face et remédier à différents problèmes rencontrés sur telle ou telle unité. ».

Les synchronos sont la dernière étape avant le démarrage. Ghislain Belmonte expliquait dans le journal du Grand Arrêt : « il s'agit de vérifier la fonctionnalité de toute la chaîne de mesure (du capteur : pression, température, niveau... jusqu'à l'indication affichée sur l'écran) ainsi que l'action effective des commandes sur les actionneurs (vannes, moteurs...). Des fiches de synchronisations sont alors établies une fois les tests concluants. Une équipe interne de 6 personnes, assistée d'une vingtaine 16 salariés Opteor et 4 Sira, réalise cette tâche importante (plus de 1612 points d'instrumentation et

600 vannes auto à vérifier.). Côté système, il s'agit de tester progressivement les séquences d'automatisme et les sécurités une fois que suffisamment d'instruments et de vannes ont été mis à disposition sur une zone donnée, afin de permettre aux exploitants de pouvoir démarrer en sécurité. Une équipe d'environ 5 spécialistes du service Système appuyés par 6 extérieurs (Opteor) et d'autres spécialistes (Honeywell...) est en place pour tester tous les automatismes (certaines séquences étant de plus issues de nouveaux automates installés pendant l'arrêt...) ».

C'est alors l'exploitant et la maintenance courante qui reprennent la main, en croisant les doigts si l'on ose dire, pour que tout se déroule bien, ce qui évidemment n'est jamais complètement le cas... Les prestataires habituels, sous contrat à l'année sur site, accompagnent cette phase critique. A Grandpuits, il s'agit de Camom pour les parties mécanique et chaudronnerie, Opteor pour l'instrumentation, Secauto (filiale Clemessy) pour les analyseurs, SNES pour l'électricité.

Un arrêt est une grande leçon d'humilité. Comme écrivait Jean-Marie Péralta dans l'un des derniers numéros du journal de l'arrêt, « malgré la qualité de la préparation, malgré l'ampleur des travaux, malgré la finesse des contrôles, la réalité est claire : cet arrêt ne sera réussi que si son démarrage est réussi. Cette attente assez éprouvante caractérise bien ce que sont nos métiers du raffinage : toujours passionnants mais parfois ingrats tant est ténue la frontière entre le succès ou l'échec. Tout se joue sur un joint mal serré, un jeu mal apprécié, un morceau de coke dans un cyclone, un accident dans la dernière ligne droite. » L'allumage des torches sera le signe tangible de la reprise effective...

Jean-François Romain

(Cet article a fait l'objet d'une première publication dans Maintenance & Entreprise n°605)

Encadré 1

La base vie

Un vrai village temporaire !

Depuis 2005, date du dernier arrêt, Total a émis une recommandation (suite à un accident à l'étranger) pour que la base vie soit établie dans une zone la plus éloignée possible des unités de production. « Nous avons donc établi un plan d'implantation différent, avec la création des infrastructures nécessaires, eaux, électricité, informatique dans un délai très court » explique M. De Laprade. Les travaux ont commencé le 1er octobre 2007 et l'essentiel de la base a été considéré comme opérationnel fin décembre. La particularité du dispositif aura été de concevoir des installations durables qui pourront être réexploitées lors des prochains arrêts, notamment celui de 2011. Pendant l'arrêt la logistique est assurée par les sociétés NOMEA et ATE qui ont la mission de permettre l'accueil d'environ 300 entreprises, soit plus de 2500 personnes au total. La base vie représente 500 bungalows pour les entreprises et 200 pour les équipes Total, 50 km de câbles, 40 000 m² de surface aménagée, 50 fax et 100 téléphones. SOGERES a établi un restaurant spécial sur la base vie et le personnel est passé de 7 à 11 personnes, et les menus ont été établis deux mois à l'avance par le chef Jacky Rousseau. La difficulté est de gérer les effectifs à nourrir qui peuvent doubler d'un jour à l'autre, et les demandes spéciales, comme les trois végétariens... La sûreté et le contrôle d'accès au site est assuré depuis le 1er janvier 2008 par Sécurifrance.

Encadré 2

Sécurité d'abord

Le Challenge sécurité et le Trophée HSEQ

Pendant toute la durée des travaux d'arrêt, toutes les entreprises sont mises en "compétition", afin de promouvoir les comportements sécurisants et encourager une attention soutenue dans l'ensemble des phases d'activités pour prévenir en permanence tout risque d'apparition d'une situation dangereuse. Cette initiative vise à récompenser les comportements individuels les plus satisfaisants en matière de sécurité, au sein des équipes de travail. La participation se fait via des fiches sécurité renseignées par les préventeurs sur site. A noter que le service médical a été renforcé pendant le GA de neuf médecins urgentistes de l'association Ambassat, habituellement sollicitée lors d'événements sportifs. Dans le cadre du Grand Arrêt 2008, TOTAL a également mis en place un Trophée HSEQ (Hygiène Sécurité Environnement Qualité) afin de promouvoir la sécurité sur les chantiers et de valoriser les entreprises pour leur respect des règles et leur réactivité. Ce Trophée comporte des évaluations Qualité Sécurité Environnement, coordonnées par le service idoine de la raffinerie en liaison avec les responsables d'affaires des entreprises principales présentes. Des audits sont conduits afin d'évaluer la conformité aux bonnes pratiques du site en termes d'Hygiène Sécurité Environnement Qualité et un bilan de ces activités permettra d'établir un classement des entreprises les plus performantes en termes d'HSEQ.