

Une nouvelle approche de la réhabilitation

REX CHELLES _____

Auteur

Patrick Martin - BETREC

Rédaction - Mise en page

Christophe PERROCHEAU - Dac Communication

Photos

Eric BERNATH

Plan Urbanisme

Construction Architecture - Chantier 2000 - Mai 2001

Directeur de la publication

Olivier PIRON

Directeur de rédaction

Hervé TRANCART

Communication

Daniel WATINE

Arche de la Défense

92055 PARIS LA DÉFENSE Cedex 04

Tél : 01 40 81 24 33 - Fax : 01 40 81 23 82

Sommaire

► FICHE TECHNIQUE	p 3
► SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION	p 4
► PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION	p 5
Introduction	p 5
Programme des travaux	p 5
► PRÉSENTATION DE L'EXPÉRIMENTATION	p 6
► MISE AU POINT DE LA DÉMARCHE	p 7
Mise au point du programme	p 7
Les outils de suivi de chantier	p 7
Une préparation rigoureuse	p 8
Conclusion de la préparatiion	p 9
► DÉROULEMENT DU CHANTIER	p 10
Une organisation opérationnelle	p 10
Le logiciel de planification	p 10
Conclusion	p 10
► ÉVALUATION DE LA DÉMARCHE	p 11
Pour aller plus loin	p 11
► DES ÉLÉMENTS DE MÉTHODOLOGIE	p 12
L'organisation séquentielle en site occupé	p 12
Organisation de l'atelier logement	p 12
Liste des tâches par atelier	p 13
Organisation du planning	p 14
La logistique associée au planning	p 14
L'organisation logistique en phase chantier	p 15
► ANNEXE	p 17
Synoptique du déroulement de la REX	p 18
Synoptique des colisages	p 19

Fiche technique :

REX CHELLES

► RÉSUMÉ DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation de Chelles propose un nouveau schéma de définition et de préparation des travaux de réhabilitation en logements occupés selon le modèle de l'ingénierie concourante. Il s'agit de tester une nouvelle combinaison des séquences programmation-conception-préparation de chantier afin d'intégrer en phase amont les conditions avalées d'intervention. L'objectif est de trouver des arbitrages répondant à la double contrainte de gêne engendrée par les travaux pour les habitants et de continuité des objectifs initiaux du maître d'ouvrage en phase travaux.

L'expérimentation doit aussi permettre d'enrichir le programme d'une dimension organisationnelle et économique dès le diagnostic préalable de l'opération.

► OPÉRATION SUPPORT

Il s'agit de la réhabilitation du groupe Buignet-Tournelles-Poncelet à Chelles qui comporte 305 logements. Le chantier a été réalisé entre 1999 et 2000.

► PARTENAIRES DE L'EXPÉRIMENTATION

Maître d'ouvrage

OPHLM de Chelles

Maîtrise d'œuvre

Laumonnier, *architecte*
BERIM, *BET et économiste*
BARBE, *plasticienne*

Entreprises

SICRA Réhabilitation, *entreprise générale*
SOGEA Développement, *assistance méthodologique*

Contact

Daniel VEDRENNE - SICRA RÉHABILITATION
36, rue du Séminaire, Centra 307 - Chevilly Larue
94586 RUNGIS
Tel. 01 49 78 51 69 - Fax 01 46 86 89 51

► ÉVALUATION DE L'EXPÉRIMENTATION

Patrick MARTIN - BETREC
24 bis, boulevard de la Chantourne
38700 LA TRONCHE
Tel. 04 76 42 17 27 - Fax 04 76 51 57 48

Synthèse de l'évaluation



La démarche de Chelles propose une nouvelle combinaison des séquences programmation-conception-préparation de chantier permettant à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre de disposer dès la phase de définition du programme, des objectifs et performances de l'opération et de données économiques, techniques et organisationnelles fiables, validées par l'entreprise générale et ses sous traitants.

Il s'agit de tester un nouveau schéma de définition et de préparation d'un projet de réhabilitation en site occupé selon une organisation basée sur le modèle de l'ingénierie concurrente. Cette organisation est susceptible de garantir une meilleure intégration des objectifs et des logiques d'intervention des différents acteurs dès la phase de programmation.

Cette approche permet d'enrichir la définition du programme des dimensions économiques et organisationnelles dès le diagnostic préalable de l'opération. Le maître d'ouvrage dispose ainsi très tôt d'engagements économiques de la part de l'entreprise pour pouvoir bâtir un programme fiable et cohérent avec les contraintes économiques et organisationnelles de l'opération.

Cette implication amont de l'entreprise générale a pour but d'assurer une analyse et une prise en compte globales des objectifs de la maîtrise d'ouvrage parallèlement aux conditions d'intervention (validées avec les locataires), aux solutions organisationnelles retenues, et au travers des critères de choix et de l'implication des sous traitants.

Le déroulement de l'expérimentation est globalement conforme aux engagements pris par l'équipe, même si certains points de la programmation ont été abandonnés (création d'une porte urbai-

ne). L'opération, lors de toutes ses phases (conception, enquêtes, préparation, réalisation), a démontré l'efficacité de l'approche, mais aussi celle des outils informatiques qui y sont liés. La mise au point interactive du programme en phase amont a eu pour effet une connaissance précise du cadre et des modes d'intervention de chacun dès la phase de préparation de chantier. En phase chantier, l'organisation mise en place s'est traduite par une réduction importante des dysfonctionnements habituellement observés sur les opérations de réhabilitation, avec pour corollaire un indice de satisfaction élevé tout au long de la chaîne maître d'ouvrage, entreprises, locataires.

Cette opération a, d'une part synthétisé avec succès les acquis expérimentaux des dernières années, d'autre part fait progresser l'instrumentation des outils de planification et de communication liés à la réhabilitation en site occupé :

- préparation du chantier élargie à la logistique et à la gestion des commandes et approvisionnements ;
- planification interactive élargie à la gestion des commandes et des approvisionnements ;
- gestion quotidienne du chantier intégrant la relation fournisseur ;
- gestion de la relation avec les locataires.

L'opération de Chelles a démontré la pertinence de la préparation et de la réalisation d'un projet global de réhabilitation en logements occupés suivant le modèle de l'ingénierie concurrente.

Elle a permis de finaliser le concept de "logistique service" d'une entreprise générale - la SICRA - très motivée dans la requalification des hommes et des méthodes à destination du marché complexe de la réhabilitation en site occupé.

Présentation de l'opération

► INTRODUCTION

L'ensemble Buignet/Tournelle/Poncelet a été construit en plusieurs tranches à partir de 1964. Il bénéficie d'une localisation privilégiée, en centre ville, à proximité immédiate de la mairie, des commerces et des transports en commun.

Il est constitué de deux bâtiments :

- le Poncelet : 40 logements en R+4 (4 cages);
- le Buignet/Tournelle : 265 logements en R+8 (13 cages).

► PROGRAMME DES TRAVAUX

Atelier "logement"

- Réfection de la plomberie / robinetterie et des pièces humides
- Remise aux normes et réfection du réseau électrique
- Remplacement des portes palières
- Changements des menuiseries et occultations
- Réfection des installations courants faibles
- Amélioration ventilation des logements
- Travaux libres au choix des locataires dans les logements

Atelier "parties communes"

- Remise aux normes électriques et réfection des réseaux courants forts et faibles
- Réfection de l'installation de chauffage et distribution eau chaude
- Réfection de la ventilation
- Changement des menuiseries et portes extérieures
- Réfection et mise aux normes des installations de gaz
- Réaménagement des caves et mise en sécurité
- Réfection des locaux communs (vide ordures)
- Désenfumage des cages d'escalier et isolation sous-sols

Atelier "enveloppe"

- Etanchéité des terrasses
- Réfection des bétons et peintures des façades
- Traitement des gardes corps
- Etanchéité des loggias
- Réfection et traitement des acrotères en peigne inversé

Une réhabilitation doublée d'un projet urbain

Le programme de réhabilitation de l'ensemble

Buignet/Tournelle/Poncelet s'inscrit dans le cadre d'un projet urbain de la ville de Chelles visant à intégrer les nouveaux quartiers de la ZAC de l'Aulnoy.

Le volet urbain de la réhabilitation doit se traduire par la création d'une "porte urbaine" dans le bâtiment Buignet/Tournelle, porte urbaine dont la vocation est de faire communiquer les nouveaux quartiers de l'Aulnoy et le centre ville.

La création de cette porte entraîne la démolition de 10 logements (au niveau des cages I & J). La réalisation de ce volet urbain doit être prise en charge par la Ville de Chelles dans le cadre de la mise en oeuvre du projet de ville.

Le maître d'ouvrage a prévu de budgéter une enveloppe spécifique de crédits, sur fonds propres, pour permettre aux locataires de choisir des prestations à la carte dans leur logement. L'enveloppe de travaux affectée à chaque logement est identique : 10000Frs TTC (y compris honoraires).

Les locataires bénéficient d'un libre choix parmi un ensemble de prestations définies avec l'association des locataires, prestations auxquelles est affecté un nombre de points ; chaque locataire peut ainsi choisir 100 points de travaux à la carte qui s'ajoutent aux prestations de base prévues dans le programme.

Pour répondre aux besoins en logements sur le site et compenser les logements détruits par la création de la porte urbaine, il est prévu de traiter les pignons des bâtiments Tournelle et Poncelet afin d'y accoler de petites constructions neuves (14 logements : 8T2 - 2T3 - 4T4).

L'objectif est double : créer une nouvelle offre en logements intermédiaires et assurer une liaison avec les nouveaux quartiers.

Chronologie de l'opération

- Initialisation en juin 1998
- Dossier marché définitif finalisé en février 1999 après l'abandon de la porte urbaine et des logements supplémentaires
- Début de chantier : le 29 novembre 1999
- Fin de chantier : mai 2000 pour les logements et août 2000 pour le ravalement de façades.

Présentation de l'expérimentation

L'expérimentation de Chelles propose un nouveau schéma de définition et de préparation des travaux de réhabilitation en logements occupés selon le modèle de l'ingénierie concurrente. Il s'agit pour l'entreprise générale d'utiliser sa position d'interface entre le maître d'ouvrage et les corps d'état pour mieux intégrer les objectifs et les logiques d'intervention de chacun dès la phase de programmation.

L'expérimentation propose une nouvelle combinaison des séquences programmation-conception-préparation de chantier permettant d'intégrer en phase amont les conditions avales d'intervention. L'objectif est de trouver des arbitrages répondant à la double contrainte de gêne engendrée par les travaux pour les habitants et de continuité des objectifs initiaux du maître d'ouvrage en phase travaux.

Il s'agit d'enrichir le programme d'une dimension organisationnelle et économique dès le diagnostic préalable de l'opération. Le maître d'ouvrage dispose ainsi très tôt d'engagements économiques de la part de l'entreprise générale pour pouvoir bâtir un programme cohérent avec les contraintes financières de l'opération.

Cette implication amont de l'entreprise générale a pour but d'assurer une analyse et une prise en compte globale des objectifs de la maîtrise d'ouvrage parallèlement aux conditions d'intervention (validées avec les locataires), aux solutions organisationnelles retenues, et au travers des critères de choix et de l'implication des sous traitants.

Le programme, établi de manière collective et itérative, doit être un cadre de référence (démarche par objectif) dans lequel les acteurs peuvent assurer les ressources et moyens nécessaires à la gestion de l'opération.

Le suivi-évaluation porte sur quatre phases.

1. La définition d'un "projet de programme"

Sur la base d'un diagnostic préalable, le maître d'ouvrage établit un programme permettant, d'une part de définir les objectifs de performances de l'opération, d'autre part d'associer la force de proposition qu'apporte l'entreprise générale en

termes de pré-définition des conditions opérationnelles et d'estimation budgétaire.

Le projet de programme définit les objectifs de l'opération en termes architectural, technique, économique. Il doit également servir de référence à chacun pour la définition finale du programme et le déroulement de l'opération.

2. Définition du programme de réhabilitation

La méthode expérimentale propose un diagnostic détaillé des différentes dimensions de l'opération : urbaine, architecturale, technique, sociale, économique et organisationnelle. Ce diagnostic, conduit par la maîtrise d'oeuvre à partir d'un travail itératif avec l'entreprise, doit permettre au maître d'ouvrage de procéder à la définition du programme de réhabilitation en intégrant dans les critères de choix les données relatives aux conditions de réalisation et l'analyse des effets induits pour les locataires.

3. L'instrumentation de la préparation de chantier

La phase de préparation de chantier doit servir à la mise au point finale des différentes options techniques ainsi qu'à la mise en place des moyens logistiques et organisationnels prédéfinis en phase de programmation.

La SICRA propose à ses sous traitants de définir et de mettre en place une procédure d'assistance à la préparation de chantier dédiée à la réhabilitation en site occupé. Son objectif est d'intégrer les modes de définition des prestations élargies aux conditions organisationnelles de mise en oeuvre.

4. La phase chantier

Elle permettra de vérifier :

- l'efficacité de la phase de préparation et de l'instrumentation mise en place par rapport aux objectifs visés,
- l'indice de satisfaction des locataires et du maître d'ouvrage par rapport à la tenue des objectifs techniques, organisationnels et financiers.

Mise au point de la démarche

► MISE AU POINT DU PROGRAMME

A partir du 9 juin 1998, l'entreprise SICRA a développé une démarche de mise au point itérative du programme entre les bureaux d'études, la maîtrise d'ouvrage et ses propres services.

Sur la base d'un diagnostic technique et de la définition du pré programme qui intégrait la création d'une porte urbaine et de logements supplémentaires, l'équipe a travaillé au chiffrage du programme de base et à la recherche de solutions variantes et d'économies. En février 1999, soit sept mois plus tard, l'équipe aboutissait à un chiffrage correspondant à l'équilibre de l'opération en abandonnant la création de la porte urbaine et la construction de logements supplémentaires.

Durant cette phase, une première étape de programmation fut consacrée à la stricte mise au point du programme. Le manque de fiabilité du pré-programme de requalification urbaine du site (création d'une porte urbaine et construction de nouveaux logements) a rendu cette mise au point confuse. Les premières réflexions ont été tardivement éclairées par celles de l'entreprise générale sur les plans technique, logistique et économique pour conclure à la non-faisabilité de cette approche.

Cet exemple montre que l'approche de la restructuration urbaine ne peut être considérée comme résultant d'une extension d'action de réhabilitation mais, au contraire, comme son fait générique : les deux dimensions doivent être pensées et conçues conjointement. Il est erroné de vouloir rattacher les décisions en matière d'urbanisme au seul contexte économique de l'opération dont on peut bien imaginer qu'il ne peut supporter la restructuration urbaine environnementale d'un quartier. En ce sens, l'abandon du projet urbain est la conséquence logique d'une stratégie de départ erronée.

Cette modification de programme n'est pas imputable à l'ingénierie convergente qui a donné de bons résultats sur la partie "bâtiment". Dès février 1999 en effet, le programme technique de réhabilitation était globalement arrêté dans des conditions connues d'intervention technique et

logistique, avec pour effet le développement immédiat des outils "méthode".

► LES OUTILS DE SUIVI DE CHANTIER

A partir de février 1999, le programme s'est focalisé sur les actions liées à l'opération elle-même et la SICRA a travaillé sur le développement d'outils informatiques adaptés au process de réhabilitation.

Le classeur des outils méthode est présenté en mai 1999. Il analyse et permet de dérouler de manière synthétique le process de réhabilitation, depuis la préparation de chantier jusqu'à la livraison des ouvrages. La préparation du chantier se déroulera à l'aide de ces outils jusqu'en novembre 1999, date de début des travaux (29/11/99).

La préparation des outils a donc largement anticipé la phase de préparation de chantier proprement dite, puisqu'elle a abouti en mai 1999 pour un début de chantier en novembre 1999. Cela a permis de laisser une large place à la préparation de chantier elle-même.

La préparation de ces outils avait pour objectif de perfectionner et de finaliser le concept de "logistique service" préalablement testé par la SICRA sur une opération antérieure (Blanc Mesnil). Entre les deux opérations, ces outils ont été totalement informatisés : le bureau de chantier s'est équipé d'outils informatiques dédiés à l'utilisation du logiciel de planification (PSN6), à l'édition d'E-mail et de fax, et à la gestion interactive des différentes fiches de renseignements et de suivi de chantier. L'instrumentation et l'installation informatique nécessaire à son exploitation étaient donc mis en place et opérationnels.

Comme sur l'opération de Blanc Mesnil, l'organisation de chantier est de type séquentiel.

Elle est organisée en trois ateliers¹ :

- l'atelier "logement" qui se caractérise par des interventions lourdes dans les logements ;
- l'atelier "parties communes" ;
- l'atelier "enveloppe".

L'ensemble des fiches est utilisé pour chaque atelier et constitue un corpus d'outils permettant :

- de recenser tous les éléments utiles à l'établissement d'un planning logistique élargi à la gestion de

¹ Voir chapitre "Présentation de l'expérimentation" pour le contenu des tâches de chaque atelier

commandes et les approvisionnements ;

- la gestion quotidienne des commandes et des approvisionnements ;
- la gestion de l'avancement du chantier.

Les fiches de renseignements

Fiche 1

Elle se décompose en trois parties :

- Fiche de renseignements et d'identité du sous traitant (1er rang logistique) (fiche 1);
- Fiche de renseignements et d'identité du fournisseur et transporteur (2ème rang) (fiche 1 B);
- Fiche de renseignement et d'identité du fabricant (3ème rang logistique) (fiche 1 T).

Fiche 2

Fiche de renseignements et d'intervention (cette fiche développe la planification des moyens).

Fiche 3

Fiche de renseignements planification et approvisionnements (cette fiche précise les délais d'approvisionnement et la butée de 72 heures avant exécution de la tâche que doivent prendre en compte les fournisseurs).

Fiche 4

Fiche d'approvisionnement et stockage sur base principale (elle permet de déterminer la surface et la configuration du cantonnement et, d'une manière générale, celle des installations de chantier, y compris moyens de levage et de manutention). Elle est complétée par une fiche d'approvisionnement et de stockage sur base avancée (fiche 4B).

Fiche 5

Fiche de renseignements fabricant et fournisseur (indique par exemple les informations relatives aux outils de production).

Ces renseignements ont pour but de recenser et regrouper les besoins pour les installations communes au sein d'une fiche spécifique, mais aussi d'élaborer un planning logistique dont la partie texte est compatible avec le logiciel Excel (ce qui laisse de nombreuses possibilités de tri par tâche, par bâtiment, par montée d'escalier, par fournisseur, par corps d'état etc.).

Sur la base d'éditions organisées autour de cette partie texte, les entreprises sont informées de

l'ensemble des commandes à engager; elles confirmeront ces commandes à SICRA au travers de "fiches dialogue" qui permettent d'échanger à propos des dates et modes de livraisons.

Les fiches de recensement

La lecture de ces fiches montre le niveau extrême de détail que requiert la connaissance des travaux à exécuter. C'est pourquoi la finalisation de ces fiches doit être précédée d'un recensement, logement par logement, des travaux à exécuter. A cet effet, l'entreprise SICRA a développé des fiches d'enquête logement appelées **fiches de recensement des travaux** permettant d'identifier pour chaque logement les travaux de base et les travaux à la carte. La fiche travaux comporte une partie texte et une partie graphique qui permet au locataire de choisir, selon le type de logement, un certain nombre de "menus".

L'entreprise SICRA a développé de manière conjointe à la fiche travaux une **fiche de colisage**, corps d'état par corps d'état et logement par logement. Cette fiche de colisage est pré remplie pour les prestations de base et complétée lors de la visite du logement pour les travaux à la carte. Son objectif est de fournir instantanément aux entreprises sous traitantes la liste des commandes établies à partir des visites des logements, liste à partir de laquelle les entreprises déclenchent leurs commandes.

L'intérêt de ces deux fiches est d'éviter toute perte d'information puisque la fiche colisage se déduit de la saisie des travaux à réaliser.

L'entreprise SICRA a donc constitué un ensemble composé de cinq fiches de renseignements et de fiches de recensement des travaux et colisages. Cet ensemble permet de fiabiliser l'ensemble de la saisie nécessaire à l'élaboration d'un planning élargi à la gestion des commandes et des approvisionnements².

► UNE PRÉPARATION RIGOUREUSE

A partir de la planification générale tous corps d'état, un planning détaillé par logement est élaboré sur la base d'une décomposition horaire et journalière des tâches. Immuable, ce planning induit une régularisation des effectifs en fonction de la taille des logements. Le logement doit être

² Cf. synoptiques du déroulement de la REX et du colisage en annexe



terminé avant 16 heures : aucun autre logement n'est commencé à partir de cette heure. Le reste de la journée est consacré à préparer le travail du lendemain.

Cette organisation nécessite une décomposition très fine des tâches des compagnons. Le début de matinée est dédié à la préparation de la "boîte à outils" (comprenant matériels et outils) de la journée. Constituée d'anciens coffres de grue, cette boîte à outils permet aux compagnons de travailler dans des conditions de sécurité optimales. La seconde partie de la journée est consacrée à la production. En fin de journée, les colis sont rapatriés sur la base logistique.

Cette planification permet de rendre très fluide l'organisation du travail, avec pour effet une augmentation de la productivité et une diminution des effectifs d'exécution lors des premiers mois du chantier.

La préparation de chantier s'achève sur une connaissance fine :

- des travaux à effectuer dans chaque logement,
- des dates et des durées d'intervention dans

chaque logement,

- des besoins en logistique, en levage et maintenance de chaque entreprise pour chaque logement,
- des commandes et dates d'approvisionnement et des besoins en stockage de chacune des entreprises.

La mise en place de cette méthodologie nécessite environ trois mois de préparation sous l'égide d'une conduite de travaux expérimentée. Ce travail permet, d'une part de mener à bien l'ensemble des enquêtes et d'élaborer l'ensemble des plannings, d'autre part de mettre en synergie les entreprises entre-elles et avec l'entreprise générale.

► CONCLUSION DE LA PRÉPARATION

La mise au point interactive du programme en phase amont a eu pour effet une connaissance précise du cadre et des modes d'intervention de chacun dès la phase de préparation de chantier. Cette approche rompt avec la pratique usuelle qui procède à la définition précise des prestations après la signature des marchés (les marchés sont signés avec une connaissance aléatoire des logements à réhabiliter et des entreprises qui vont intervenir). Les marchés sont alors adossés à des approches de produits techniquement équivalents, les choix étant affinés au moment de la visite des logements et de la désignation des entreprises sous-traitantes.

A contrario, comme l'a montré l'opération de Chelles, l'application d'une méthodologie telle que Logistique Service sur de petites opérations suppose d'aborder en phase programme les questions relatives au choix des produits afin de gagner du temps.

Par ailleurs la reconduction de la majorité des entreprises ayant travaillé sur l'opération de Blanc Mesnil (à l'exception de deux d'entre-elles : les menuiseries extérieures et l'électricité qui ont par ailleurs souscrit d'emblée à la méthode) a conféré à la démarche de Chelles une grande efficacité.

La quantité d'informations nécessaires à l'élaboration du planning n'a pas marqué d'évolution importante entre l'opération de Blanc Mesnil et celle de Chelles ; le progrès s'est porté sur l'informatisation complète des outils, leur chaînage et leur simplification.

Déroulement du chantier



► UNE ORGANISATION OPÉRATIONNELLE

La base logistique du chantier était installée à l'arrière des bâtiments dans un espace assez réduit mais bien organisé. Le conducteur principal était secondé par un personnel d'encadrement compétent et motivé qui assurait à la fois le lien avec les entreprises sous traitantes et les locataires.

Conformément aux termes de la préparation, le chantier s'est appuyé sur un planning élargi à la gestion des commandes et des approvisionnements et sur une base logistique (équipe de suivi, bureautique, plate forme logistique).

Cette approche a eu un double effet positif :

1. conférer au planning et à son suivi une dimension opérationnelle par la mise en place d'outils simples (synoptique d'intervention logement, synoptique hebdomadaire de livraisons) ;
2. rendre efficaces les réunions de chantier en les élargissant à la gestion logistique. Tant lors des réunions de chantier hebdomadaires que mensuelles, l'entreprise générale a apporté une forte valeur ajoutée en fédérant ses sous traitants autour d'un planning de gestion de l'activité basé sur une communication instrumentée.

L'organisation logistique mise en place à Chelles,

en instaurant une planification rigoureuse des phases de préparation du chantier, a permis de fixer les dates de commandes et de livraisons des matériaux très en amont de la phase des travaux. Grâce à l'élaboration précoce d'un planning détaillé de réalisation, les entreprises ont été en mesure d'optimiser la gestion de leurs approvisionnements en consacrant un temps de préparation et d'analyse plus important pour la passation de leurs commandes et pour organiser la réception et le stockage des matériaux. Autre avantage : les entreprises ont pu passer des commandes importantes auprès de leurs fournisseurs et bénéficier de conditions de paiement - sinon de prix - plus avantageuses. Dans le même esprit, le fabricant, disposant d'un prévisionnel fiable et à long terme des dates de livraison, peut assurer une meilleure rentabilité de son outil de production au regard de la gestion de son carnet de commandes.

► LE LOGICIEL DE PLANIFICATION

Le logiciel PSN6 a permis d'accéder automatiquement à des informations ciblées grâce à ses critères de tri qui fournissent les dates d'intervention, de commande, de fabrication et de livraison par entreprise, par prestation, par bâtiment, par cage et par logement.

L'automatisation du courrier "locataire"

Compte tenu de la fiabilité de la méthodologie d'intervention, le courrier à destination des locataires a fait l'objet d'envois automatisés : ceux-ci étaient prévenus de la date d'intervention dans leur logement quatre semaines à l'avance, puis à la veille de celle-ci. La fiche travaux précisait le contenu de cette intervention. Aucun dérapage du planning n'a été observé.

► CONCLUSION

L'effet induit par l'organisation mise en place à Chelles est une réduction importante des dysfonctionnements habituellement observés sur les opérations de réhabilitation, avec pour corollaire un indice de satisfaction élevé tout au long de la chaîne maître d'ouvrage, entreprises, locataires.

Par rapport à l'opération de Blanc Mesnil, cette opération a marqué un progrès par la simplification et le développement de l'instrumentation associés à la méthodologie d'intervention.

Evaluation de la démarche



La démarche de mise au point du programme selon le modèle de l'ingénierie concourante se révèle pertinente sur les opérations de réhabilitation. A partir des choix de la maîtrise d'ouvrage, elle permet d'intégrer et d'harmoniser les dimensions organisationnelles, logistiques et économiques du projet et du chantier.

La démarche adoptée à Chelles marque un important progrès dans l'intervention en logements occupés dans la mesure où elle minimise la gêne pour les occupants et - surtout - instaure avec eux un dialogue fructueux dès le démarrage des enquêtes. Cette démarche "amont" a également permis de déterminer très tôt les produits et matériaux nécessaires, avec pour effet une efficacité accrue de la préparation de chantier.

L'opération, lors de toutes ses phases (conception, enquêtes, préparation, réalisation), a démontré la pertinence de l'approche "logistique service", mais aussi l'efficacité des outils informatiques qui y sont liés. L'opération de réhabilitation de Chelles a, d'une part synthétisé avec succès les acquis expérimentaux des dernières années, d'autre part fait progresser l'instrumentation des outils de planification et de communication liés à la réhabilitation en site occupé.

► POUR ALLER PLUS LOIN

Les analyses montrent que les opérations de réhabilitation tendent de manière croissante vers un type d'intervention moins uniforme dans les loge-

ments. La part du tronc commun diminue au profit d'une plus grande souplesse de choix laissée à l'initiative des locataires.

Parfois même, ceux-ci peuvent choisir entre des travaux d'entretien patrimonial, financés par le maître d'ouvrage (sans augmentation de loyer), et des travaux d'embellissement et de confort financés par des augmentations de loyer (qui doivent alors être acceptées par le locataire).

Si cette tendance se confirme, il conviendra d'adapter la méthode "logistique service", l'objectif étant de concilier la rigueur de la méthode à l'hétérogénéité des travaux d'un logement à l'autre.

La seconde partie de ce rapport sera consacrée à la définition d'une méthodologie pour les opérations de réhabilitation en site occupé.

L'objectif est de fixer les enseignements et de dégager un mode d'organisation répondant aux évolutions esquissées ci-dessus.

Des éléments de méthodologie

Le bilan des opérations expérimentales de réhabilitation en site occupé apparaît aujourd'hui suffisamment riche pour être exprimé sous la forme d'une méthodologie. L'objectif de cette méthodologie n'est pas de figer les modes opératoires, mais de jeter les bases d'un type de montage en réhabilitation à partir desquelles de nouvelles configurations alliant rigueur et souplesse pourront être développées.

► L'ORGANISATION SÉQUENTIELLE EN SITE OCCUPÉ

L'organisation des travaux de réhabilitation en site occupé revêt un caractère particulier en raison de deux facteurs susceptibles d'amplifier les dysfonctionnements :

1. les tâches sont généralement de faible importance et très dispersées (atomisation des tâches),
2. l'occupation des lieux de travail par les ouvriers est mal ressentie par les locataires et peut aboutir à des blocages à l'égard des travaux.

De ce fait, la réflexion sur l'organisation par séquence visant à regrouper les tâches, non plus en lots traditionnels mais en sous-ensembles cohérents d'intervention, constitue une voie d'amélioration bien adaptée à la réhabilitation. Cette voie est aujourd'hui reconnue par tous les maîtres d'ouvrage, maîtres d'oeuvre et entreprises.

La plupart des opérations de réhabilitation s'organisent actuellement autour de 4 pôles :

1. **l'enveloppe** (étanchéité + désenfumage, isolation, passages traversants...),
2. **les parties communes** (entrées, escaliers, dégagements, gaines techniques, caves, portes palières et réseaux structurants),
3. **le logement** (travaux intérieurs et quelques aménagements sur les menuiseries extérieures),
4. **les espaces extérieurs** (local ordures + grilles d'entrée et quelques révisions et chaussées),

Chacun de ces ateliers obéit à une logique séquentielle et à une organisation logistique propres :

- rythme du travail homogène entre les intervenants,
- même unité de lieu,
- même unité de temps,
- installation de chantier,

- gestion des commandes et des approvisionnements,
- gestion des moyens de levage et de manutention,
- gestion des informations,

Travailler en réhabilitation selon une double approche séquentielle et logistique permet :

- un découpage séquentiel de travail qui clarifie toutes les interfaces et identifie les rythmes propres à chacun des ateliers,
- une logistique définie en cohérence avec les objectifs de chacun des ateliers.

Cette organisation³ diminue la pénibilité des tâches et minimise la gêne pour le locataire qui bénéficie d'une intervention optimisée (notamment pour l'atelier logement).

► ORGANISATION DE L'ATELIER LOGEMENT

Communication, logistique et respect des engagements vis-à-vis des habitants déterminent la réussite des opérations de réhabilitation en milieu occupé. L'action, qui doit être menée conjointement par l'ingénierie et l'entreprise, a pour but la minimisation de la gêne pour les occupants à travers la mise en place d'un planning d'intervention élargi à une gestion fine de la logistique : gestion des flux humains (effectif), des matériels (approvisionnements) et de l'information maîtrisée à l'échelle de la demi-journée.

La réhabilitation des logements occupés induit des tâches souvent très courtes et comportant un tronc commun très répétitif qui constitue l'ensemble des actions visant à maintenir aux normes ou en sécurité le bâtiment. La diversité des tâches, multipliée par le nombre de logements, rend complexe la gestion de contraintes très différenciées. D'où l'organisation par atelier (qui doit être adaptée à chaque opération) qui donne une lisibilité à cette multiplicité de tâches par leur classement dans des ateliers idoines.

Sur cette base, l'atelier logement devra faire l'objet d'une approche particulière fondée sur trois actions principales :

1. une micro-planification élargie à la logistique (approvisionnement, colisage, etc.) dédiée au logement,
2. un équilibrage des tâches et un lissage des effec-

3. Ce mode d'organisation est développé dans le guide "Optimiser les opérations de réhabilitation du logement social" édité par la Direction de l'Habitat et la Construction en novembre 1997



tifs, qui se traduit par la formation d'une équipe pluri-compétente effectuant l'ensemble des tâches en continu dans un logement donné, entre les différents corps de métiers,

3. la réactualisation permanente du planning élargi aux approvisionnements pour assurer au chantier une réactivité face aux événements.

Ces trois actions nécessitent de développer un travail d'enquêtes et de repérages manuscrits et graphiques sur des fiches travaux, logement par logement, puis de définir au cours de la préparation de chantier une organisation fine du travail avec les corps d'état concernés.

Il convient de prévoir à cet effet :

- une préparation de chantier de l'ordre de 3 mois, élargie à la gestion des approvisionnements, voire à celle de toute l'organisation de la filière logistique à laquelle fait appel le produit concerné. Cette préparation se finalise au travers de la planification des commandes et des approvisionnements et de la mise en place d'une base logistique permettant de disposer des moyens nécessaires sur site ;
- une préparation de chantier procédant à une analyse et à une redistribution des tâches entre les compagnons. L'objectif est de créer une équipe pluri-compétente, capable de réhabiliter l'ensemble d'un logement en un minimum de temps pour limiter la gêne des locataires ;
- une préparation de chantier dédiée à une micro-planification (quitte à la tester sur plusieurs logements témoins) à l'échelle de la demi-journée. En parallèle, la mise en place d'une base logistique

(container, aire de déconditionnement et reconditionnement, stockage en pied d'immeuble, etc.) permet de garantir la tenue du planning.

La préparation de chantier, qui débute par une enquête diagnostic systématique de tous les logements, doit être poursuivie en phase chantier sous la forme de fiches travaux quotidiennes permettant au pilote de chantier de réactualiser en permanence les interventions dans les logements et l'information aux locataires.

La mise en place d'une base logistique propre à l'opération réduit la dépendance du chantier vis-à-vis des fournisseurs en termes de ressources et de gestion des approvisionnements et permet de mieux traiter les aléas ponctuels d'ordre technique, les problèmes d'effectifs ou ceux liés aux locataires.

► LISTE DES TÂCHES PAR ATELIER

Les listes de tâches concernent les travaux de base, les travaux à la carte ou les travaux spécifiques à un logement particulier. Elles doivent être établies avant les enquêtes puis adaptées, d'une part aux travaux effectifs à mener dans chaque logement (à la suite de l'enquête exhaustive menée lors de la préparation de chantier), d'autre part à la capacité des entreprises (selon leurs moyens en hommes et matériels). Ce travail préalable de recensement des tâches permet de pré-définir leur classification à l'intérieur de séquences homogènes appelées "ateliers".

Cette classification a pour but d'organiser les travaux au sein des ateliers afin de pouvoir élaborer un planning d'intervention par logement, par cage, par immeuble et un planning global de l'ensemble de l'opération.

Cette approche induit la correction d'illogismes liés au contour usuel des métiers ou corps d'état. Par exemple, la pose de la porte palière est rattachée aux parties communes (plutôt qu'à l'atelier logement), ou les petits travaux de menuiseries extérieures sont rattachés à l'atelier logement en cas d'absence d'échafaudage extérieur.

Rectifier ces illogismes permet de facto d'optimiser l'intervention et de donner sa pertinence à l'organisation par atelier.

► ORGANISATION DU PLANNING

Atelier logement

Cet atelier est structuré à partir d'un tronc commun minimal, lui-même organisé autour de la réfection salle de bain/cuisine/WC et/ou de la réfection de l'électricité. Il nécessite une équipe pluridisciplinaire couvrant les champs de la plomberie/chauffage/VMC; l'électricité ; les revêtements de sol/peinture/faïence ; la menuiserie/plâtrerie.

Ces facteurs devront être pris en compte par le pilote coordonnateur pour définir les effectifs et qualifications des ouvriers composant les équipes "logement" et pour répartir leurs tâches de manière à assurer à chacun une intervention en continu.

Atelier parties communes

Cet atelier composé de deux sous-ensembles - les réseaux structurants et la réfection des halls et cages d'escaliers - intervient de manière fragmentée. Les travaux relatifs aux évacuations/fluides doivent être exécutés avant ceux de l'atelier logement alors que ceux dédiés à la réfection des halls et cages d'escaliers interviennent ultérieurement. C'est pourquoi l'atelier parties communes se scinde en deux sous-ateliers distincts qui doivent être dimensionnés de telle sorte que leur intervention respective s'effectue en dix jours ouvrables pour une montée d'escalier donnée.

Le premier sous-atelier se composera d'un électricien, un plombier/chauffagiste/VMC. Le second sous-atelier se composera d'un menuisier, d'un peintre/revêtements de sols, voire d'un plâtrier. Le premier sous-atelier interviendra ponctuellement

(en deux jours maximum) dans les logements pour les alimentations et les évacuations fluides, pour la pose des portes palières et pour la création du réseau VMC. Le second sous-atelier n'interviendra pas dans les logements.

Ces facteurs devront être pris en compte par le pilote coordonnateur de la maîtrise d'oeuvre pour définir les effectifs et qualifications des ouvriers composant les équipes "parties communes" et pour répartir leurs tâches de manière à assurer à chacun une intervention en continu.

Atelier enveloppe

L'atelier enveloppe doit, ou exécuter ses travaux en même temps que le premier sous-atelier des parties communes, ou le précéder compte tenu de son interactivité sur le poste désenfumage et VMC. Indépendamment de ce mode opératoire, cet atelier se focalise sur l'étanchéité et le ravalement de façade qui obéissent à leur propre logistique.

Le pilote coordonnateur devra gérer cet atelier en relation avec les ateliers logement et parties communes, compte-tenu des préparations qu'il intègre pour les travaux de ces derniers.

Atelier espaces extérieurs

Cet atelier se déroule en fin de chantier; il ne comporte aucune difficulté particulière.

► LA LOGISTIQUE ASSOCIÉE AU PLANNING

Préambule

L'organisation logistique d'un chantier de réhabilitation est déterminante pour la réussite de celui-ci, au moins à trois niveaux :

1. au niveau des installations de chantier par la mise à disposition de tous les corps d'état d'une base logistique composée d'installations fixes ou mobiles de divers services étendus, éventuellement, à la manutention et au levage (voie d'accès, plate-forme de stockage, clôture, bureau de chantier, sanitaires, chariot élévateur ou tout autre moyen de levage adapté aux besoins et au site). Ces éléments sont vitaux; il convient de les appréhender de manière détaillée, en fonction des différentes phases du chantier et en relation étroite avec la sécurité des accès ;

2. au niveau des moyens logistiques propres à



chaque entreprise sur les plans du transport, du colisage, des moyens de levage et de manutention, de la gestion des commandes et de la livraison. Ces éléments sont souvent liés à des moyens externes au chantier - ceux des fournisseurs industriels ou négociants - et doivent être bien étudiés dans la mesure où ils influent fortement sur le déroulement de l'opération.

3. au niveau de l'ordonnancement du chantier qui reste théorique s'il n'intègre pas la dimension logistique commune ou propre à chaque entreprise, telle qu'esquissée ci-dessus.

Cette organisation logistique de principe doit être étudiée de manière très précise dès la phase étude. Elle débute par l'élaboration du diagnostic et s'achève sous la forme d'un cahier des charges précisant les droits et les devoirs de chacun inclus dans le dossier de consultation des entreprises. Cette première approche d'organisation logistique doit être finalisée avec l'entreprise ultérieurement.

La finalisation de l'organisation logistique s'opère en phase de préparation de chantier, lorsque les entreprises sont connues. Elle résulte d'une synthèse entre les principes d'organisation postulés en amont et les pratiques des entreprises. Elle vise

à maîtriser l'ensemble des flux d'informations et de matériaux sur un chantier pour optimiser le travail des hommes et fiabiliser l'ordonnancement des tâches, ainsi que la qualité.

La logistique peut être considérée comme l'ensemble des moyens et méthodes à mettre en oeuvre, en amont ou en parallèle des équipes de production, pour maîtriser la qualité, la rentabilité et les détails dans le cas d'une organisation de travail préétablie. La logistique permet de définir les besoins communs ou spécifiques de chaque corps d'état pour traduire dans les faits les intentions d'organisation d'un chantier, intentions souvent limitées à l'expression théorique d'un planning sans appréhension du "comment": la logistique est précisément la réponse à ce "comment".

► L'ORGANISATION LOGISTIQUE EN PHASE CHANTIER

En phase chantier, la démarche s'articule autour des points suivants :

1. Optimisation de la logistique commune pour chaque atelier du chantier,
2. Optimisation de la logistique propre à chaque entreprise à l'intérieur de chacun de ces ateliers,
3. Optimisation de l'ordonnancement, élargi à la logistique : intégration dans le planning des commandes et livraisons, de manière à traiter conjointement la planification des approvisionnements et celle des travaux.

Cette triple approche sera menée par le pilote coordonnateur du chantier (dont la mission sera élargie à la coordination de la logistique) en relation étroite avec les entreprises. Cette démarche collective se déroulera suivant le phasage et les modalités ci-après, qui devront être très pragmatiques et adaptés au savoir-faire de chacun pour être facilement appliqués. D'où la nécessité d'un travail d'adaptation aux contraintes de chacun qui soit exigeant et ambitieux.

Phase 1

- Analyse des interventions sur le bâti après la visite exhaustive des logements,
- Prise de connaissance des caractéristiques logistiques des entreprises susceptibles de réaliser ces interventions,
- Prise en compte des objectifs généraux de délais

et de qualité et examen des possibilités d'intervention par équipe pluridisciplinaire dans les logements,

La synthèse de ces points sera débattue et approfondie collectivement pour définir un mode d'intervention adapté aux caractéristiques des entreprises tout en respectant les objectifs de la démarche fixés par la maîtrise de l'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre.

Phase 2

Organisation des moyens communs autour de trois outils structurant les opérations de levage et le déchargement à niveau :

- une base logistique fixe comportant les bureaux de chantier et des aires pour containers de stockage : cette base sera située près du bâtiment comportant le plus grand nombre de logements, donc de "flux matière",
- des stockages mobiles sous forme de containers disposés en pied de cage d'escalier,
- des moyens de manutention et levage communs à définir, en fonction des caractéristiques du site et des besoins des entreprises.

Phase 3

Organisation de la planification élargie à la gestion de la logistique.

Cette phase implique pour chacune des entreprises de communiquer au pilote coordonnateur les éléments nécessaires à la compréhension des besoins de l'entreprise, à l'organisation de l'ordonancement des tâches de production (modes de réalisation, effectifs, durée de l'intervention) et à l'organisation détaillée de tous les flux entrants et sortants du chantier.

Ce dernier point suppose une connaissance de l'origine des produits et des contraintes qui y sont liées :

- quantités, volumes et poids des différents produits,
- dates au plus tard de confirmation des commandes
- modalités de livraison, transport, colisage, rythme,
- besoins en stockage intermédiaire ou sur site à pied d'oeuvre,
- besoins en levage si celui-ci n'est pas assuré par l'entreprise elle-même ou information sur le mode

de manutention/levage utilisé dans le cas contraire,

- besoins en énergie ou services de tous ordres (eau, bennes, etc.)
- modes de récupération des déchets,

Cette collecte d'informations a pour but d'organiser les plages d'approvisionnement dans le planning général en éliminant les phases de co-activité.

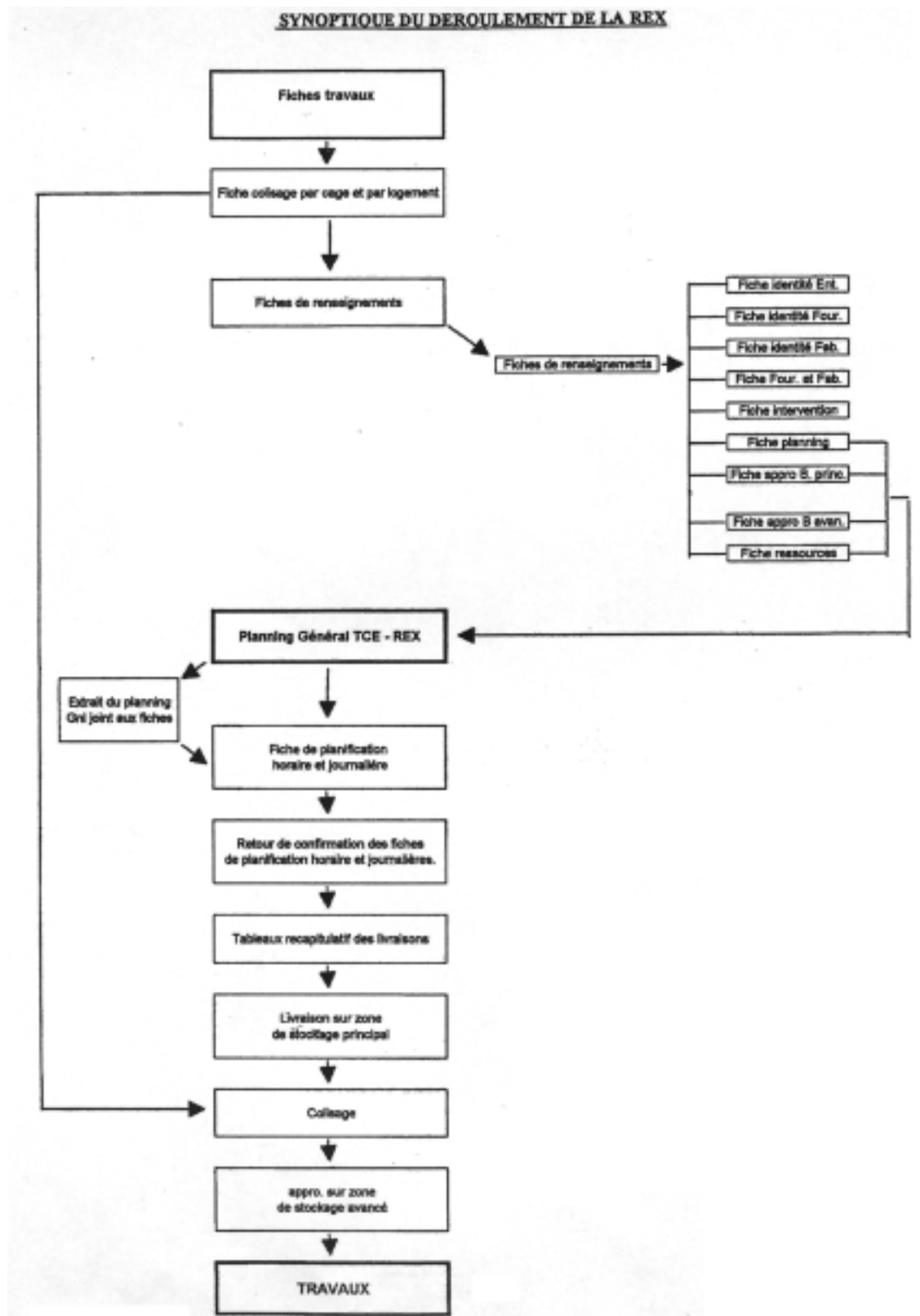
L'implication des conducteurs de travaux de chaque entreprise est nécessaire pour bâtir ces trois phases correspondant à une préparation de chantier élargie à l'organisation logistique. C'est après avoir effectué le travail de mise au point du planning élargi à la logistique que le chantier débutera.

Phase 4

Suivi de l'organisation logistique pendant le chantier

L'outil de planification élargie à la logistique sera obligatoirement informatisé et associé à un système de communication interactif entre les partenaires. De ce fait, il pourra être en permanence réactualisé en fonction des événements du chantier et des besoins spécifiques ponctuels. Le pilote coordonnateur de l'entreprise générale effectuera ce suivi en lien avec les coordonnateurs de travaux des différents corps d'état.

Annexe



SYNOPTIQUE DE DEROULEMENT DU COLISAGE

