

SOLIDEO  
SOCIÉTÉ DE LIVRAISON DES  
**OUVRAGES**  
OLYMPIQUES

**PARCOURS DE LIVRAISON  
DES OUVRAGES OLYMPIQUES :  
DES MÉTHODES  
RÉPLICABLES  
POUR LES FUTURS  
GRANDS PROJETS**

**Bilans & Perspectives**

Octobre 2025

#LesBatisseuses  
#LesBatisseurs

ÉDITO ET AVANT-PROPOS .....	5
PRÉAMBULE .....	9

## PARTIR D'UNE FEUILLE BLANCHE : QUELLE MÉTHODE METTRE EN PLACE ?

<b>A. UN CONTRAT INÉDIT : LA CONVENTION D'OBJECTIFS, OUTIL DE PILOTAGE STRATÉGIQUE.....</b>	<b>14</b>
Un contrat tripartite pour répondre aux missions confiées à la SOLIDEO	14
La complexité du mécanisme de substitution : besoin d'une méthodologie solide	16
<b>B. PREMIER PILIER DE LA MÉTHODOLOGIE : LA GESTION DES MARGES.....</b>	<b>20</b>
La gestion des marges financières	20
La gestion des marges calendaires	22
<b>C. DEUXIÈME PILIER DE LA MÉTHODOLOGIE : LA GESTION DES ÉCARTS.....</b>	<b>29</b>
Créer des indicateurs de suivi	30
Assurer la collégialité et la traçabilité de la décision de modification des ouvrages	32
<b>D. TROISIÈME PILIER DE LA MÉTHODOLOGIE : LA MAÎTRISE DES RISQUES.....</b>	<b>37</b>
Le Système de Management des Risques	37
La cartographie des risques : identifier les risques projets le plus tôt possible	39
Anticiper l'échec du plan A : le dogme du plan B	41

## MISE EN ŒUVRE D'UN PROCESSUS DE FIABILISATION DES DONNÉES POUR UNE PRISE DE DÉCISION EFFICACE

<b>A. LA SUPERVISION DES OUVRAGES : PROCESSUS DE SUIVI DE L'AVANCEMENT DES OUVRAGES OLYMPIQUES .....</b>	<b>48</b>
Une gouvernance adaptée aux enjeux	48
La Supervision : déployer la méthode définie dans le cadre de la convention d'objectifs	49
Une Direction des Programmes en charge de la supervision	50
L'enjeu de la collecte et de la mise en qualité des données	51
<b>B. COMMUNIQUER ET ÉCHANGER : LA COMITOLOGIE OPÉRATIONNELLE MISE EN PLACE PAR LA SOLIDEO POUR FIABILISER LES DONNÉES .....</b>	<b>53</b>
La revue de projet : créer un lien permanent entre la SOLIDEO, Paris 2024 et chaque Maître d'ouvrage	53
Les Comités Techniques : vérification du bon avancement des chantiers en ZAC	63
Créer des synergies entre les acteurs	63
<b>C. PRENDRE DES DÉCISIONS : LES ENJEUX DU REPORTING COMME OUTILS DE PRISE DE DÉCISION.....</b>	<b>65</b>
L'animation du reporting des projets	66
Le développement des outils de reporting	69
<b>D. LA MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE RÉASSURANCE.....</b>	<b>75</b>
Les avis : des points d'étapes essentiels dans la vérification des données d'avancement d'un projet	75
Les audits calendriers : agir avant qu'il ne soit trop tard	77
La supervision renforcée : un dispositif de confortement du pilotage de chantier	79

### Contributeurs et relecteurs SOLIDEO

Kevin Vasseur  
Nicolas Cattiaux  
Claire Dubois  
Philippe Rozier  
Armelle Richardot  
Pénélope Hureauux  
Jessica Haustant  
David Goldfarb  
Joanna D'Andreis  
Kristen Lecorgne  
Yann Krysinski

### Autres contributeurs

Les chercheurs du programme Coubertin :  
Alain Bourdin, Hélène Dang-Vu,  
Joël Idt, Jules Meunier

## DES COMPÉTENCES DÉDIÉES AU SERVICE D'UNE MAÎTRISE D'OUVRAGE FORTE

<b>A. UN ACTE DE CONSTRUIRE SOCIALEMENT EXEMPLAIRE MALGRÉ LES CONTRAINTES DE CALENDRIER .....</b>	<b>89</b>
La sécurité et la santé au cœur des chantiers olympiques	89
L'emploi et l'insertion : un programme d'investissement JOP pour le développement des territoires	89
L'information de chantier au cœur de l'acceptation d'un projet	89
<b>B. CONSTRUIRE LA VILLE DE 2050 : DES EXPERTISES INDISPENSABLES .....</b>	<b>91</b>
L'accessibilité universelle	92
L'excellence environnementale	95
Le comité d'innovation	97
<b>C. CONSTRUIRE EN MINIMISANT LES RISQUES : S'ASSURER DE LA FAISABILITÉ D'UN PROJET ET DE LA RIGUEUR DE SON EXÉCUTION .....</b>	<b>101</b>
La Direction des Programmes : garantir le respect des délais, des coûts et des ambitions	101
Le Contract Management : veiller à la rigueur d'exécution des contrats passés par la SOLIDEO	101
La réception des programmes : vérifier l'adéquation des constructions aux engagements et besoins de l'utilisateur final	102
<b>D. CONSTRUIRE DANS LES TEMPS : CRÉER LES OUTILS DE SUIVI DE L'AVANCEMENT D'UN PROJET .....</b>	<b>103</b>
La construction de plannings de référence réalistes : monter en compétence dans le suivi des calendriers de construction d'un bâtiment	103
La gestion des interfaces : organiser la coactivité pour éviter tout décalage non anticipé	105

## BILANS ET PERSPECTIVES

<b>A. DES OBJECTIFS GLOBAUX ATTEINTS .....</b>	<b>112</b>
Typologies d'écarts	113
Analyse des origines des écarts	118
<b>B. PERSPECTIVES DE RÉPLICABILITÉ .....</b>	<b>120</b>
<b>C. DES OUTILS ET DES MÉTHODES LIBREMENT ACCESSIBLES .....</b>	<b>121</b>

## ÉDITO



L'été 2024 restera dans nos mémoires comme un moment de ferveur, de partage et de réussite collective. Mais au-delà des émotions, ce sont des transformations très concrètes qui marquent aujourd'hui Paris, l'Île-de-France et ses habitants.

En tant que Maire de Paris, bien sûr, mais aussi en tant que présidente du conseil d'administration de la SOLIDEO, j'ai eu la responsabilité d'accompagner ces transformations de bout en bout : depuis la définition des ambitions jusqu'à la livraison des ouvrages.

Bien plus qu'un rendez-vous sportif mondial, les Jeux de Paris 2024 ont été pour la Ville de Paris et son agglomération, l'occasion unique d'accélérer des transformations attendues sur le logement, la circulation, la qualité de l'air ou de l'eau. Qu'il s'agisse d'équipements publics, sportifs, de loisirs ou résidentiels, toutes les infrastructures ont été conçues pour durer, pour servir d'abord les habitants et irriguer les quartiers qui en avaient le plus besoin.

Ce résultat, nous le devons à une gouvernance exigeante, portée avec rigueur, méthode et sens du collectif par la SOLIDEO. Les élus, les services de l'État, les entreprises et les territoires ont été associés à chaque étape. C'est cette capacité à piloter ensemble, à faire converger les ambitions et les contraintes, qui a permis de tenir des délais et des budgets serrés ainsi que des engagements ambitieux.

Je veux saluer ici toutes celles et ceux qui ont œuvré à cette réussite. Grâce à vous, cet héritage existe et il appartient désormais aux Franciliennes et aux Franciliens

**Anne Hidalgo**

Maire de Paris

Présidente du conseil d'administration de la SOLIDEO

## AVANT-PROPOS

Au-delà d'une formidable réussite collective, les Jeux de Paris 2024 illustrent l'excellence du partenariat mis en œuvre entre l'État, les élus, les collectivités, les opérateurs et les territoires.

Dès l'origine, la Délégation interministérielle aux Jeux Olympiques et Paralympiques (DIJOP) a accompagné la structuration de la SOLIDEO, en contribuant à poser les fondations juridiques, contractuelles et opérationnelles de son action. Elle a ensuite assuré, tout au long du projet, le lien quotidien et la coordination entre l'État, la SOLIDEO, Paris 2024, les collectivités et l'ensemble de l'écosystème olympique.

Conformément à sa mission, la DIJOP a coordonné les administrations et établissements publics mobilisés, veillé à l'avancement des opérations, facilité les prises de décision et assuré la cohérence d'ensemble du programme. Cette méthode de travail interministérielle a largement contribué à l'émergence d'un héritage à la hauteur des ambitions initiales : durable, utile, partagé.

La DIJOP s'est également attachée à apporter un soutien permanent à la SOLIDEO après les Jeux, lors de la phase héritage, notamment dans les activités de supervision de la clôture des opérations liées aux Jeux de Paris 2024, et dans le bilan dressé à cette occasion, qui permet d'objectiver la contribution des choix méthodologiques structurants faits lors de la création de la SOLIDEO à l'atteinte des ambitions fixées pour les Jeux de Paris 2024.

Le présent rapport tire les enseignements de cette expérience réussie, et permettra à d'autres porteurs de projets complexes, et en premier lieu la SOLIDEO 2030 en charge de la construction des ouvrages pérennes nécessaires aux Jeux d'hiver 2030, de s'inspirer de méthodes éprouvées et à répliquer.

De Paris 2024 à Alpes 2030, une même exigence guide notre action : faire des Jeux un levier de transformation utile, durable et partagé au service de l'intérêt général.



**Pierre-Antoine Molina**

Délégué Interministériel aux Jeux Olympiques et Paralympiques

## AVANT-PROPOS

Livrer à temps et dans les budgets les ouvrages nécessaires aux Jeux de Paris 2024, dans des territoires aussi denses et contraints, n'avait rien d'évident. Il nous a fallu tout inventer, ou presque. Lors de la création de la SOLIDEO, il n'existait aucun modèle pour piloter une telle diversité de chantiers olympiques, en six ans, avec une ambition forte sur les plans environnemental, social et financier.

C'est en partant d'une page blanche que nous avons construit une méthodologie complète : un cadre de gouvernance clair, un pilotage exigeant, des outils contractuels adaptés, des relations partenariales fondées sur la transparence et la responsabilité partagée. Cette architecture de projet a été, dès le départ, un facteur de réussite.

Elle a permis d'accompagner les maîtres d'ouvrage, de fluidifier la coordination entre acteurs, d'anticiper les risques. Elle a surtout permis de tenir une promesse : faire des Jeux un levier de transformation territoriale, sans dérive et sans compromis sur la qualité des ouvrages livrés.

Ce rapport montre qu'au-delà des prouesses techniques, la SOLIDEO laisse aussi un mode opératoire répliquable. C'est aussi cela, l'héritage des Jeux. Non seulement des ouvrages utiles, durables, ancrés dans les besoins des territoires et de leurs habitants. Mais aussi une méthode, répliquable, éprouvée, transférable. Un savoir-faire collectif dont peuvent s'emparer d'autres maîtrises d'ouvrage, d'autres collectivités, d'autres projets publics.

Ce rapport est l'occasion de revenir sur le chemin parcouru, mais surtout de partager ce savoir-faire, en montrant les leviers et les conditions de réussite. Je veux remercier l'ensemble des équipes de la SOLIDEO et tous nos partenaires qui ont permis cela. Leur engagement donne tout son sens à ce que nous avons construit : une méthode, des résultats et un héritage durable dans la conduite des grands projets publics.



**Yann Kryszinski**

Directeur général exécutif  
SOLIDEO



# PRÉAMBULE

La France a bénéficié à travers l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024 d'une vitrine extraordinaire sur le monde. Les ouvrages pérennes nécessaires aux Jeux ont dans ce contexte illustré le savoir-faire du pays pour conjuguer les contraintes d'un événement planétaire avec les enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle. Les ambitions environnementales, sociales et d'accessibilité universelle sont dès le départ portées à un niveau très élevé, alors que le calendrier et le budget étaient contraints.

La SOLIDEO a été créée en 2017 pour réaliser ce méga-programme de 70 ouvrages (bâtiments et infrastructures) pour un montant global d'investissement (public et privé) de l'ordre de 4,5 milliards d'euros, en moins de 6 ans. Elle a eu la charge de veiller à la réalisation et à la livraison des ouvrages olympiques et des opérations d'aménagement pérennes, nécessaires à l'organisation des Jeux de Paris 2024 dans le respect des délais impartis, d'un budget défini et d'un héritage ambitieux pour les territoires.

Une tâche difficile : la sous performance des méga-programmes est régulièrement pointée du doigt. Bent Flyvbjerg (professeur à Oxford) et Dan Gardner (journaliste) ont étudié des données provenant de plus de 16 000 projets. Cet examen publié en 2023<sup>1</sup>, révèle notamment que seulement 0,5 % des projets analysés ont respecté la fameuse contrainte du budget, des délais et des ambitions ou du programme.

Pour autant, il est indéniable que les Jeux de Paris 2024 ont été un succès organisationnel, populaire et sportif exceptionnel, salué comme tel dans le monde entier. Aussi, le présent rapport intitulé « Parcours de livraison des ouvrages olympiques : des méthodes répliquables pour les futurs grands projets » présente un retour d'expérience sur l'organisation et les méthodes de pilotage mises en place par la SOLIDEO pour respecter ses engagements. Il a pour objectif de montrer par l'exemple la répliquabilité des méthodes pour d'autres porteurs de projets nationaux et internationaux.

L'action de la SOLIDEO, au sein d'un écosystème complexe, avait pour objectif principal d'éviter la survenance de 3 risques majeurs :

- le premier risque : livrer des ouvrages en retard, affaiblissant l'image de l'ingénierie française et de ses grands groupes de construction ;
- le deuxième risque : livrer hors des enveloppes financières prévues, nourrissant l'image de JOP toujours plus chers ;
- le troisième risque : livrer des ouvrages « communs » dont le niveau insuffisant d'ambition ne reflétait pas la volonté de projection des Jeux dans la construction de la Ville de demain.

Pour mener à bien sa mission, la SOLIDEO a mis en place des moyens de pilotage en s'appuyant sur l'action de 33 Maîtres d'ouvrage (publics et privés) qu'elle a supervisés. La méthode imaginée et mise en place par la SOLIDEO s'articule autour de deux axes principaux :

- L'évaluation et la définition des programmes des ouvrages issus du dossier de candidature afin de garantir leur faisabilité et de constituer un socle de référence commun à tous (Programme/Coûts/Délais/Ambitions) ;
- La mise en place d'un cadre contractuel du pilotage des projets afin de clarifier les engagements de chacun et les méthodes de suivi et de gestion des écarts sur chaque projet.

<sup>1</sup> Flyvbjerg, B., & Gardner, D. (2023). How big things get done : the surprising factors that determine the fate of every project, from home renovations to space exploration and everything in between

## ÉVALUER ET CONSTITUER UNE RÉFÉRENCE

Le principe général retenu, tel qu'énoncé dans le dossier de candidature, vise à confier au futur propriétaire ou gestionnaire la Maîtrise d'ouvrage des projets. L'objectif est de garantir l'usage futur des ouvrages et leur dimensionnement au plus juste, en adéquation avec les besoins des territoires post-événement. L'enjeu est d'éviter la création d'« éléphants blancs » olympiques<sup>2</sup>.

L'une des premières missions lancées par la SOLIDEO consiste à établir une liste précise des ouvrages à réaliser. La SOLIDEO s'attache en particulier à encadrer les caractéristiques programmatiques pour définir un planning global présentant des marges suffisantes et ainsi capable d'absorber la survenance d'un éventuel « événement noir » (grève nationale de type 1995, crue centennale de la Seine, etc.), et un budget global intégrant des provisions capables d'absorber les aléas liés aux incertitudes, aux risques et aux évolutions nécessaires du projet. Ce cadre va constituer une référence tangible alors même que le programme englobe un grand nombre d'ouvrages présentant des caractéristiques très variées (aussi bien des infrastructures que des bâtiments, avec des opérations de construction neuve ou de rénovation, des ouvrages emblématiques et des équipements de proximité).

En juillet 2018, la SOLIDEO stabilise ainsi le programme des ouvrages via d'une part un protocole financier entre l'État et les collectivités qui présente un budget pour chaque ouvrage avec des provisions spécifiques et transverses, et d'autre part un planning global présenté en Conseil d'Administration qui sanctuarise la date au plus tard de fin des travaux au 31 décembre 2023, soit avec plus de 6 mois d'avance sur la date de tenue de l'événement. Parallèlement, la SOLIDEO définit et officialise en Conseil d'Administration le niveau d'ambitions sociales (en juillet 2018), environnementales (en octobre 2018) et d'accessibilité universelle (octobre 2018 puis en mars 2019).

À partir du printemps 2019, des conventions d'objectifs sont mises au point avec chaque Maître d'ouvrage. Elles deviennent le vecteur central du pilotage des projets en définissant clairement des indicateurs de programme, de calendrier, de budget et d'ambitions à respecter et un processus de suivi et de gestion des écarts.

## DÉFINIR UN CADRE DE PILOTAGE DES PROJETS

La particularité du projet, en faisant appel à une grande variété de Maîtres d'ouvrage (MOA), génère une complexité importante dans l'organisation, mais aussi constitue une force grâce aux différentes expertises sollicitées. Parmi les Maîtres d'ouvrage, on compte notamment des opérateurs immobiliers privés, des collectivités territoriales, des établissements publics.

La supervision des Maîtres d'ouvrage prévue par la loi olympique, est un métier nouveau qui va nécessiter de développer des méthodes de pilotage propres au service d'une mission principale : garantir quoi qu'il advienne que les ouvrages seront livrés pour les Jeux de Paris 2024, puis pour l'héritage, dès 2025.

Malgré des ouvrages de nature très variée, la SOLIDEO va s'appuyer sur des méthodes existantes simples, communes pour tous les ouvrages, et va continuellement ajuster les méthodes de façon agile et proactive aux spécificités des typologies et des montages de projet ainsi qu'aux différentes phases.

La méthode repose sur la responsabilisation des Maîtres d'ouvrage, en s'appuyant sur leurs compétences, en contrepartie d'une transparence importante de leur part. Cela implique de respecter une logique de subsidiarité entre le superviseur et les MOA, où la supervision intervient en réassurance, laissant aux MOA l'autonomie nécessaire à l'exécution de leurs missions.

<sup>2</sup> Un éléphant blanc désigne les installations sportives devenues inutiles après l'événement, du fait d'une taille ou de coûts démesurés.

Ainsi, la SOLIDEO adopte une posture structurée et exigeante, mais également résolument « aidante ». Tandis que les MOA sont pleinement absorbés par l'exécution de leurs tâches quotidiennes, la SOLIDEO offre une perspective globale et stratégique en apportant du recul aux MOA. La SOLIDEO décide également de réunir régulièrement la Communauté des MOA pour favoriser l'échange de bonnes pratiques et la co-construction de méthodes de travail, renforçant ainsi les compétences collectives. Cette approche permet de concilier la rigueur, nécessaire pour livrer les ouvrages d'un projet d'une telle envergure, avec un soutien proactif et constructif aux acteurs de terrain.



**PARTIR  
D'UNE FEUILLE  
BLANCHE :  
QUELLE MÉTHODE  
METTRE EN PLACE ?**

# PARTIR D'UNE FEUILLE BLANCHE : QUELLE MÉTHODE METTRE EN PLACE ?

Piloter, superviser, rendre compte, créer les conditions de la décision... des termes qui supposent la mise en œuvre d'un contrat solide regroupant les principaux acteurs des Jeux Olympiques et Paralympiques : la SOLIDEO, Paris 2024 et le Maître d'ouvrage.

## A. UN CONTRAT INÉDIT : LA CONVENTION D'OBJECTIFS, OUTIL DE PILOTAGE STRATÉGIQUE

### Un contrat tripartite pour répondre aux missions confiées à la SOLIDEO

La loi du 28 février 2017 relative au statut de Paris et à l'aménagement métropolitain, introduit la notion de contrat dans la relation entre la SOLIDEO et les Maîtres d'ouvrage responsables de la réalisation des ouvrages pérennes nécessaires à l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques :

« [...] Cet établissement a pour mission de veiller à la livraison de l'ensemble des ouvrages et à la réalisation de l'ensemble des opérations d'aménagement nécessaires à l'organisation des Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024, dans les délais fixés par le Comité International Olympique.

1. À cet effet, la société passe avec le Comité d'organisation des Jeux olympiques et paralympiques une convention qui fixe la liste, la programmation et le descriptif des ouvrages.

2. Pour l'exercice de sa mission, la société coordonne, notamment en organisant leurs interventions, les Maîtres d'ouvrage et Maîtres d'ouvrage délégués responsables des ouvrages et des opérations d'aménagement nécessaires à l'organisation des Jeux olympiques et paralympiques de 2024, avec lesquels elle conclut des conventions relatives au financement et au calendrier de livraison

de ces ouvrages ou de réalisation des opérations d'aménagement. Elle contrôle le respect de ce calendrier de livraison ou de réalisation.

3. [...] »

Le décret n° 2017-1764 en date du 27 décembre 2017 fixant les statuts de la SOLIDEO précise les contours dudit contrat :

« Les **conventions** conclues avec le Comité d'organisation des jeux Olympiques et Paralympiques, les maîtres d'ouvrage et maîtres d'ouvrage délégués responsables déterminent en particulier :

1. La **programmation physique et financière**, les modalités de compte rendu et de **suivi de sa réalisation** et les **calendriers de livraison des ouvrages** et de réalisation des opérations d'aménagement nécessaires à l'organisation des jeux Olympiques et Paralympiques de 2024, ainsi que les modalités de leur reconversion dans le cadre d'un projet répondant aux exigences de développement durable et de viabilité économique de l'exploitation des infrastructures ainsi réalisées ;

2. Les modalités de mise à disposition des ouvrages au Comité d'organisation

des jeux Olympiques et Paralympiques pendant la période des jeux ;

3. [...] »

Afin de répondre aux missions qui lui ont été confiées, la SOLIDEO a donc, dès sa création, travaillé à l'établissement d'un **contrat tripartite** structurant appelé « **Convention d'Objectifs** » (CdO). Ce cadre contractuel complet **définit la méthode de supervision des ouvrages olympiques et paralympiques**, les engagements de Paris 2024, du Maître d'ouvrage concerné et de la SOLIDEO, ainsi que **les modalités de suivi de l'avancement des ouvrages**. Le contrat met en avant la responsabilité première du Maître d'Ouvrage et la nécessité du travail partenarial et collaboratif entre ce dernier, Paris 2024 et la SOLIDEO jusqu'à la livraison finale de l'ouvrage en configuration héritage. La prise en compte de cette phase d'héritage permet de sécuriser par ailleurs la destination finale de l'ouvrage.

Chaque convention est divisée en 5 chapitres structurés de façon identique, arrêtant l'ensemble des modalités de suivi de l'avancement d'un projet :

- **Le chapitre 1** définit l'opération en termes de programme, de calendrier, de financement et d'ambitions. Il présente pour chacun des ouvrages de façon très synthétique les orientations programmatiques en phase Jeux et en phase Héritage, les grands jalons calendaires et le coût d'objectif global de l'ouvrage, ainsi que la clé de répartition du financement. Il renvoie à des annexes programmatiques détaillées sur chacune des thématiques et en particulier sur les Ambitions (Excellence Environnementale, Charte emploi, Accessibilité Universelle et BIM). Pour rendre plus efficient le suivi du programme (faisant parfois plusieurs milliers de pages), la SOLIDEO établit un Guide Bleu synthétisant les indicateurs clés de chaque opération.
- **Le chapitre 2** définit les engagements des Parties et les modalités de suivi de

l'ouvrage. Il présente la comitologie en détaillant toutes les instances de gouvernance et leur rôle. Il introduit la Revue de Projet mensuelle, les Avis rendus aux différentes étapes clés du projet, le Conseil d'Administration de la SOLIDEO et ses prérogatives, le Comité des Programmes en charge de l'instruction des écarts, le Comité d'Audit et les séminaires des Maîtres d'ouvrage. Ce chapitre est identique pour tous les ouvrages.

- **Le chapitre 3** traite de la gestion des écarts (programme, délais, coûts et ambitions). Il présente les processus mis en place en cas de modification qu'elle qu'en soit l'origine. Il encadre les délais d'instruction et les circuits de validation. Il décrit également les conditions d'activation du constat de défaillance du MOA en application du second alinéa du 3 du II de l'article 53 de la loi n° 2017-257 du 28 février 2017 relative au statut de Paris. Ce chapitre est strictement identique pour tous les ouvrages.
- **Le chapitre 4** définit les modalités d'attribution et de versement de la subvention SOLIDEO pour chaque opération : rappel du coût d'objectif global, des principes d'indexation, de l'échéancier de versement, du rythme d'attribution de la subvention SOLIDEO associé à la validation de jalons opérationnels et des modalités d'appels de fonds et de versement.
- **Le chapitre 5** a trait aux conditions générales de la Convention.

Ces conventions fixent une référence pour deux phases/configurations distinctes :

- La « **Phase JOP** » qui désigne la première phase de réalisation et de livraison de l'ouvrage dans sa configuration provisoire permettant son utilisation pour les besoins de l'organisation, de la préparation et du déroulement des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 (JOP) ;



Le guide bleu du projet (annexé à la Convention d'objectifs) est considéré comme étant la carte d'identité de l'Ouvrage. Y sont résumés les jalons et indicateurs de suivi de l'ouvrage (entre 70 et 150 indicateurs selon la complexité de l'Ouvrage), dont les valeurs de référence sont établies lors de la signature de la Convention d'objectifs. En cas de modification validée par les parties, la mise à jour de ce cadre (évolution des indicateurs programmatiques, dates jalons, etc.) se fait par avenant à la Convention d'objectifs.

- La « **Phase Héritage** » qui désigne la seconde phase de réalisation et de livraison de l'ouvrage, dans sa configuration définitive assurant un usage conforme à sa destination ou à son affectation postérieure au déroulement des JOP 2024 et dans le cadre d'un projet urbain durable en lien avec les projets des collectivités territoriales.

De façon plus opérationnelle, la Convention d'objectifs définit 3 dispositifs essentiels à la réussite du projet olympique :

- **Le dispositif de gestion des marges** dont l'objectif est de créer pour chaque projet des « matelas » calendaires et financiers pour répondre aux aléas qu'un projet de construction peut rencontrer ;
- **Le dispositif de gestion des écarts** qui pourraient apparaître en cours d'exécution des études et travaux et qui

devront être instruits par le Comité des Programmes. À la suite de l'avis de ce dernier, le Directeur Général de la SOLIDEO dispose d'une délégation du CA de la SOLIDEO pour valider des évolutions de programmes, coûts ou délais en ce qui concerne des écarts mineurs, les écarts majeurs restant de la prérogative du Conseil d'Administration ;

- **Le dispositif de management des risques** dont les données récoltées dans le cadre d'un reporting mensuel sont analysées et évaluées en termes de maîtrise des risques, au niveau de chacun des projets et au niveau du programme global.

Afin d'assurer complètement sa mission, la loi précise également que la SOLIDEO veille à la livraison du programme et ainsi peut se substituer à tout MOA en cas de défaillance avérée.

### La complexité du mécanisme de substitution : besoin d'une méthodologie solide

Le mécanisme de substitution est succinctement décrit par l'article 53 de la loi relative au statut de Paris et à l'aménagement métropolitain, et est précisé par l'article 18 de la loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN). Cette dernière précise, en premier lieu, que les situations de défaillance pouvant notamment conduire à la mise en œuvre de cette capacité de substitution sont les suivantes :

« *La méconnaissance du calendrier de livraison ou de réalisation des ouvrages ;*

- Le dépassement des budgets prévisionnels ;*
- Le non-respect du programme ;*
- Tout autre élément conduisant à un retard ou à l'interruption de la conception, de la réalisation ou de la construction de tout ou partie des ouvrages ou des aménagements nécessaires aux jeux Olympiques et Paralympiques de 2024. »*

Comme cela est également prévu par la loi, un comité d'audit constitué de 7 membres est créé dès 2018 et se positionne en accompagnement technique de la direction générale de l'établissement, disposant d'une capacité d'alerte auprès du Conseil d'Administration. Le comité ne se focalise pas seulement sur les aspects juridiques ou financiers d'un MOA, mais sur l'ensemble des risques susceptibles d'impacter la bonne livraison

du programme olympique. C'est un positionnement de ce fait assez unique, proche d'un comité stratégique. Il peut émettre toute recommandation utile relative à la gestion de l'établissement et sa stratégie ou encore à la politique de l'établissement en matière de gestion des risques financiers, opérationnels ou juridiques.

Ainsi, le comité d'audit a vocation à jouer un rôle central en cas de survenance d'une situation à risque pour notamment objectiver le constat de défaillance d'un MOA, qui peut être prononcée par le conseil d'administration de la SOLIDEO sur proposition de son Directeur Général.

Quant aux effets de la substitution, la loi ELAN prévoit, qu'elle implique :

- Un transfert à la SOLIDEO, en pleine propriété et à titre gratuit, des biens immeubles appartenant au Maître d'ouvrage défaillant et nécessaires à la réalisation des ouvrages et aménagements des JOP, étant précisé que ce transfert ne donne lieu au versement d'aucun droit ou d'aucuns honoraires ni d'aucune indemnité, taxe ou contribution. La SOLIDEO se trouve également substituée au maître d'ouvrage défaillant dans l'ensemble des droits, notamment financiers, et obligations nécessaires à la réalisation de ces ouvrages ou liés aux biens transférés.

- L'obligation pour le maître d'ouvrage substitué de transmettre à la SOLIDEO les pièces nécessaires à l'exercice de la maîtrise d'ouvrage et l'ensemble des contrats et études réalisées, dans un délai d'un mois à compter du constat de défaillance. À défaut de transmission dans ce délai, le maître d'ouvrage substitué est réputé faire son affaire de la résiliation à ses frais et risques de ces contrats.
- L'obligation pour la SOLIDEO de retransférer la propriété de l'ouvrage et des biens nécessaires à son exploitation au Maître d'ouvrage, dans un délai de 18 mois après la date de la cérémonie de clôture des jeux Paralympiques. La SOLIDEO lui transfère également l'ensemble des droits et des obligations relatifs à cet ouvrage et à ces biens et lui adresse un procès-verbal de remise.

Hormis les cas où la substitution n'était pas juridiquement possible (ex : cas de RTE bénéficiant d'une situation de monopole régulé par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) afin d'exploiter, entretenir et développer le réseau de transport d'électricité), il était nécessaire de décliner, dans chaque convention d'objectifs, une clause définissant les modalités de mise en œuvre de la substitution par la SOLIDEO. A cette occasion, la SOLIDEO a identifié certaines difficultés de mise en œuvre qu'elle a tenté de résoudre dans le cadre de la rédaction des conventions d'objectifs.

Tout d'abord, l'article 53 prévoit qu'en cas de substitution, la SOLIDEO bénéficie, à sa demande, du transfert en pleine propriété et à titre gratuit des biens immeubles appartenant au Maître d'ouvrage défaillant. Dans une telle hypothèse, l'ouvrage doit être restitué, via un second transfert de propriété, dans un délai de 18 mois au plus tard après la cérémonie de clôture des jeux paralympiques.

Ce double transfert de propriété posait de nombreuses questions : nécessité de signer deux actes notariés ? Que faire en cas de désaccord du Maître d'ouvrage concerné de céder l'ouvrage ou d'accepter sa restitution ? Que faire en cas de vente de l'ouvrage à une personne tierce par le Maître d'ouvrage, avant la mise en œuvre de la substitution ? Nécessité d'enregistrer l'acte au service de la publicité foncière et paiement des frais liés à l'établissement de ces actes ? Outre ces questions pratiques, la perspective d'un double transfert de propriété semblait difficilement réalisable

dans l'hypothèse d'une défaillance nécessitant la mise en œuvre d'une solution immédiate.

Afin de rendre faisable la procédure de substitution dans des délais contraints et dans une potentielle situation de crise, il a donc été décidé de privilégier une simple mise à disposition des ouvrages à titre gratuit, après notification du constat de défaillance au Maître d'ouvrage suivant la décision du Conseil d'Administration de substituer la SOLIDEO à ce dernier.

Cette mise à disposition permettait de reprendre immédiatement la main sur la conduite de l'opération, en évitant les délais et les aléas liés à la signature d'un acte notarié ainsi que toute atteinte éventuelle au droit de propriété du Maître d'ouvrage ou d'un éventuel sous-acquéreur tiers, dans le cas d'un refus de ce(s) dernier(s) d'en transférer la propriété.

Les conventions d'objectifs prévoient, dans ce cadre, que le Maître d'ouvrage prend l'engagement irrévocable et définitif de mettre l'ouvrage à la disposition de la SOLIDEO dans un délai d'un mois à compter de la réception de la notification de la décision de substitution. En cas de refus de mise à disposition de l'ouvrage, la convention d'objectifs prévoit par ailleurs que la SOLIDEO puisse prendre possession de celui-ci après constat d'état des lieux établi par commissaire de justice.

Les conventions d'objectifs prévoient également qu'à la suite de cette substitution :

- Le Maître d'ouvrage défaillant dispose d'un délai d'un mois pour procéder aux demandes de transfert des autorisations administratives au profit de la SOLIDEO, au transfert des contrats portant sur la réalisation du programme immobilier et à la transmission de toutes pièces nécessaires à l'exercice de la maîtrise d'ouvrage à la SOLIDEO ;
- La SOLIDEO est autorisée à réaliser tous travaux nécessaires à la réalisation du programme immobilier dans sa configuration JOP, ainsi que les modifications éventuelles qui pourraient être apportées à ce programme ; à autoriser l'occupation, notamment par Paris 2024, de l'ouvrage et en percevoir les fruits et produits et à agir en justice en lieu et place du Maître d'ouvrage.

Si le texte de loi prévoit que la SOLIDEO se substitue au maître d'ouvrage défaillant dans l'ensemble des droits, « *notamment finan-*

ciers, et obligations nécessaires à la réalisation de ces ouvrages ou liés aux biens transférés », la convention d'objectifs prévoit explicitement que ce transfert ne porte pas sur les contrats conclus avec les investisseurs et acquéreurs de tout ou partie de l'ouvrage. Il appartient donc au Maître d'ouvrage d'informer ses investisseurs et acquéreurs éventuels des ouvrages de la faculté accordée à la SOLIDEO de se substituer au Maître d'ouvrage pour la réalisation de l'ouvrage.

Enfin, les conventions d'objectifs ont également permis de préciser les conditions, notamment financières, de restitution des ouvrages à l'issue des Jeux paralympiques ; l'article 53 étant resté silencieux sur ce point.

Il a ainsi été prévu que, lors de la restitution de l'ouvrage, un procès-verbal de restitution soit dressé afin de préciser la consistance, la situation juridique et l'état des biens restitués. Ce procès-verbal devait également contenir un arrêté des comptes précisant le montant des dépenses imputables au Maître d'ouvrage et les modalités de remboursement de ces dépenses à la SOLIDEO.

Pour garantir ce remboursement, il a été demandé aux Maîtres d'ouvrage privés, de remettre à la SOLIDEO des garanties bancaires couvrant le remboursement de tous les coûts auxquels la SOLIDEO s'expose, en cas de mise en œuvre de la clause de substitution, afin d'achever l'ouvrage dans sa configuration JOP.

La SOLIDEO avait donc la faculté d'actionner cette garantie, dans l'hypothèse où le Maître d'ouvrage se refusait à rembourser les dépenses résultant du procès-verbal de restitution.

Par ailleurs, le principe de la substitution organise une reprise de la maîtrise d'ouvrage de l'opération, en partant du postulat que le Maître d'ouvrage est lui-même défaillant. Toutefois, il est également possible que la situation de défaillance ne soit pas directement imputable au Maître d'ouvrage mais qu'elle résulte de carences d'un tiers intervenant pour son compte (maître d'œuvre, entreprises de construction, etc.).

Or, l'article 53 prévoit un transfert de plein droit de l'ensemble des droits et obligations (et donc des contrats) nécessaires à la réalisation de l'ouvrage au profit de la SOLIDEO. Aussi, en cas de substitution, la SOLIDEO était susceptible de se trouver dans la même situation de blocage que le Maître d'ouvrage substitué.

Sur ce point, deux questions juridiques se sont principalement posées :

- En cas de résiliation des contrats conclus par le Maître d'ouvrage, la SOLIDEO (qui est soumise aux règles de la commande publique) pouvait-elle passer de nouveaux marchés publics pour poursuivre la réalisation des ouvrages, en bénéficiant des cas d'exonération de mise en concurrence prévus par les articles L.2122-1 et R.2122-1 du code de la commande publique ? Il n'était pourtant pas acquis que la défaillance d'un Maître d'ouvrage puisse, dans tous les cas, constituer une « *urgence impérieuse résultant de circonstances extérieures* » permettant de ne pas respecter les délais minimaux exigés par les procédures formalisées. Par ailleurs, la résiliation des contrats passés par le Maître d'ouvrage substitué, associée à la nécessité de passer de nouveaux marchés, était néanmoins difficilement envisageable dans une situation de crise imposant une reprise immédiate de l'opération.
- En cas de substitution, la SOLIDEO était-elle autorisée à reprendre l'exécution des contrats conclus par des personnes privées (ex : promoteurs immobiliers en charge de la réalisation du Village Olympique et paralympique ou du Village des Médias, etc.) alors que ces derniers n'ont pas fait l'objet d'une publicité et d'une mise en concurrence préalablement à leur conclusion ? Dès lors que l'article 53 vise à permettre à la SOLIDEO de pallier la carence des Maîtres d'ouvrage, via un transfert de l'ensemble des contrats afférents à la réalisation de l'ouvrage, il semblait contre-intuitif, voire contre-productif, de considérer que la SOLIDEO n'était pas autorisée à reprendre l'exécution de ces contrats. Toute autre solution aurait eu pour effet de faire échec au principe même de la substitution. C'est donc l'approche qui a été retenue dans la rédaction des conventions d'objectifs conclues avec des personnes privées, même si aucun texte réglementaire ne permettait de trancher cette question de manière parfaitement sécurisée juridiquement.

Enfin, la reprise de l'opération par la SOLIDEO soulevait une difficulté opérationnelle évidente : celle des moyens humains devant être affectés en quelques semaines, voire quelques

jours, à la réalisation d'un nouvel ouvrage dont la responsabilité devait être confiée à la SOLIDEO.

Dans ce cadre, il était nécessaire de s'assurer que, du point de vue des Maîtres d'ouvrage privés, cette possibilité de substitution ne soit ni perçue comme suffisamment dissuasive pour les inciter à ne pas entreprendre l'opération, ni vue comme une « porte de sortie » aisée en cas de difficulté à réaliser l'opération. Par ailleurs, concernant les Maîtres d'ouvrage publics comme privés, le constat de défaillance était susceptible d'emporter des

conséquences politiques et/ou réputationnelles non négligeables.

À ce titre et au regard de l'ensemble des interdictions juridiques et opérationnelles liées à la mise en application de ce dispositif, la substitution est rapidement apparue comme une solution d'ultime recours mais dont l'existence même a mis en tension l'ensemble de la chaîne de production des ouvrages olympiques autour de la gestion des marges, des écarts et des risques aux fins d'éviter par tous les moyens le constat de défaillance du MOA et les conséquences associées pour ce dernier.



### Les « garde-fous » permettant d'éviter la mise en œuvre de la clause de substitution

Afin de s'assurer que cette situation ne pourrait se présenter que dans des hypothèses de crise, plusieurs garde-fous ont été prévus dans le montage des opérations et dans le dispositif contractuel conclu avec chacun des Maîtres d'ouvrage.

La SOLIDEO a, tout d'abord, veillé à organiser un système de management des risques rigoureux afin de garantir la livraison par les Maîtres d'ouvrage dans les délais, des ouvrages conformes aux programmes arrêtés dans le cadre de la convention d'objectifs. Ce système prévoit une revue récurrente des risques liés à l'opération ainsi que plusieurs niveaux d'alertes avant de conduire à un constat de défaillance.

De même, en cas de défaillance d'un Maître d'ouvrage, il a été décidé de prévoir la possibilité pour le Conseil d'Administration de prononcer la mise en œuvre de toute solution alternative jugée pertinente, en lieu et place d'une substitution de la SOLIDEO au Maître d'ouvrage.

Enfin, en ce qui concerne les ouvrages non substituables, à l'instar du Village des athlètes, la SOLIDEO a intégré, dès le montage du projet, certaines exigences visant à éviter la survenance de situations de défaillance.

Tout d'abord, lors du lancement de la procédure de commercialisation des terrains d'assiette des futurs bâtiments du Village Olympiques et Paralympiques, il a été exigé que les groupements incluent dans leur composition obligatoirement un ou des investisseur(s) ou foncière(s) ayant la

capacité de financer l'intégralité des immeubles d'un secteur sans condition suspensive de financement bancaire. Ces investisseurs ou foncières devaient, par ailleurs :

- posséder une capacité démontrée de maîtrise d'ouvrage de projets urbains ou être accompagnés de promoteurs ayant cette compétence ;
- s'adjoindre, dès la procédure de consultation, un ou plusieurs constructeurs ayant les compétences pour bâtir conformément aux ambitions de l'opération.

Ces exigences visaient à s'assurer de la solidité des opérateurs tant sur un plan financier qu'opérationnel.

Enfin, afin de s'assurer que la substitution n'intervienne qu'en dernier recours et après que le Maître d'ouvrage ait lui-même tout tenté pour éviter une quelconque situation de défaillance, il a été demandé aux investisseurs, foncières et promoteurs membres du groupement de :

- s'engager conjointement et solidairement dans tous les actes à intervenir avec la SOLIDEO ou Paris 2024 jusqu'à l'achèvement du projet dans sa configuration Héritage ;
- remettre des garanties financières couvrant l'achèvement de l'ouvrage dans sa Phase JOP 2024 (garantie de remboursement de la SOLIDEO en cas de substitution) ainsi que l'achèvement de l'ouvrage dans sa Phase Héritage.

## B. PREMIER PILIER DE LA MÉTHODOLOGIE : LA GESTION DES MARGES

La Convention d'objectifs a d'abord pour finalité de sécuriser le budget et le calendrier des opérations, d'une part pour répondre à une attention particulière sur l'utilisation des deniers publics, et d'autre part, car il n'y a évidemment aucune possibilité de décalage des JOP. Budget et délai sont de surcroît évidemment étroitement liés : des dérives calendaires affectent souvent négativement la tenue du budget de l'opération, et inversement.

En novembre 2017, une mission d'analyse des opérations d'aménagement relevant de la SOLIDEO est mandatée par le ministère de l'action et des comptes publics, le ministère de la Cohésion des territoires, et le ministère des sports. Cette mission est confiée à l'inspection général des finances, au conseil général de l'environnement et du développement durable et à l'inspection générale de la jeunesse et des sports, et son rapport est publié en mars 2018.

La conclusion du rapport<sup>3</sup> indiquait ceci :

« Les risques de coûts excessifs et de dérapages financiers constatés à l'heure actuelle par la mission ne sont pas tous justifiés, ni par la qualité des équipements promis, ni par le souci de laisser un héritage durable aux communes et territoires concernés. Des arbitrages négociés avec les collectivités et acceptés par le CIO doivent d'urgence être recherchés pour concilier ces divers objectifs.

### La gestion des marges financières

Le rapport susmentionné mettait en exergue des risques de dérives temporelles et de surcoûts de l'ordre de 600 M€ par rapport aux chiffrements figurant dans le dossier de candidature. Or, l'État, Paris 2024, les collectivités et la Famille Olympique et Paralympique ont fait de la maîtrise des dépenses un impératif catégorique pour les Jeux de Paris 2024.

*Dans le jeu des multiples contraintes existantes, la mission considère que le premier critère d'arbitrage à ce stade doit être la sécurisation des délais, qui est aussi par ailleurs un facteur de maîtrise des coûts. »*

Afin de répondre à ces recommandations, la SOLIDEO a eu la volonté d'institutionnaliser et de rendre transparents l'existence et la consommation de marges, créant une conscience collective qui implique une hiérarchisation des alertes tout en organisant la prise de décision collégiale de leur consommation.

Pour cela, un premier travail d'audit du dossier de candidature entamé en 2018 sur les projets majeurs et critiques a permis de fixer le calendrier général de réception des ouvrages au 31 décembre 2023, et d'établir la maquette financière de la SOLIDEO (tableau des subventions allouées par la SOLIDEO et des clés de répartition des financements de l'État et des collectivités aux différents Ouvrages du projet olympique).

En juillet 2018, un protocole financier est validé avec l'ensemble des parties prenantes fixant ainsi le budget global des ouvrages olympiques pérennes. En octobre 2018, une liste d'ouvrages est définie et un premier planning enveloppe par projet est validé en Conseil d'Administration.

Le budget et le planning validés disposaient de marges dont la consommation sera pilotée par la SOLIDEO via la méthode de supervision.

Dans ce contexte, un travail approfondi d'optimisation du concept Olympique et paralympique a été conduit jusqu'à juillet 2018 par la SOLIDEO et Paris 2024. Il a été mené en visant trois objectifs :

- Le maintien strict, hors inflation, des enveloppes financières publiques décidées en phase de candidature pour les jeux Olympiques et Paralympiques ;

- Le maintien de l'essentiel des engagements pris au titre de l'héritage ;
- Le respect impératif des délais de livraison des ouvrages Olympiques et Paralympiques et de la qualité des infrastructures pour accueillir les compétitions.

### Marge budgétaire à l'échelle du programme olympique et paralympique

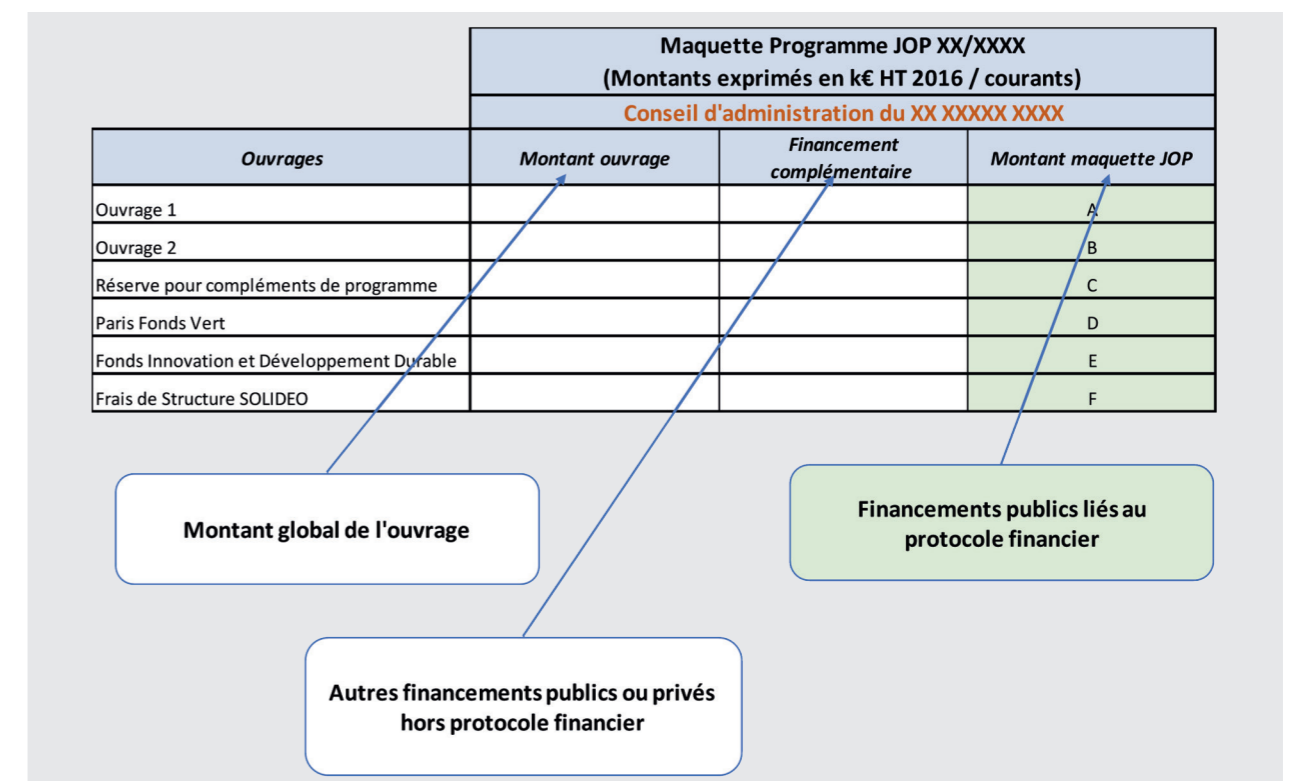
À l'issue de ce travail, un programme optimisé de constructions pérennes pour les Jeux Olympiques et Paralympiques a été élaboré pour constituer une maquette financière fixe. Cette maquette présente un montant pour chaque projet (le coût d'objectif global maximum) avec son financement associé. Chaque ligne de la maquette, correspondant à un Ouvrage, doit comporter les provisions pour aléas et imprévus suffisantes pour mener à bien ce projet. La maquette présente également des « enveloppes globalisées » à l'échelle du programme olympique détaillées ci-après.

La « Réserve pour compléments de programme » est la première enveloppe. Prévues initialement de l'ordre de 6 % du budget total, elle a pour objet de traiter des demandes

complémentaires nécessaires à l'événement. Son utilisation relevait de la prérogative du Conseil d'Administration après avis du comité des programmes, pour financer les coûts et surcoûts générés par des évolutions de programme en lien avec les JOP qui sont imposées aux Maîtres d'ouvrage par des tiers (mise en sécurité et protection des chantiers, demandes des partenaires olympiques et paralympiques, des fédérations internationales, évolutions réglementaires...) en cours d'exécution des opérations afin que le MOA n'ait pas à supporter intégralement ces coûts et surcoûts. L'enveloppe a également financé des surcoûts constatés après des situations dites de « gestion de crise » (telle que ce terme est défini dans la CdO) ou encore les coûts liés à la réalisation de nouveaux Ouvrages olympiques comportant une dimension Héritage dans sa programmation.

La « Réserve Sites d'Entraînement » est la deuxième enveloppe. La maquette financière ayant été établie avant la connaissance précise de la liste des sites d'entraînement, l'enveloppe est constituée pour permettre l'adaptation et le réaménagement de sites sportifs existants nécessaires à l'entraînement des athlètes durant les JOP.

Figure 1. Présentation de la maquette financière de la SOLIDEO



<sup>3</sup> Risque de délais et de coûts concernant certaines opérations majeures prévues pour les Jeux Olympiques et Paralympiques, Mars 2018, Bernard Brassens, Hugues Corbeau, Philippe Grand, Frédéric Ricard, Bertrand Jarrige.

Le « **Fonds d'Innovation et Écologie** » est la troisième enveloppe. Il est destiné à financer des innovations et ambitions environnementales dépassant les normes et les bonnes pratiques d'excellence environnementales, et qui nécessitent de ce fait un modèle économique différent, avec une part assurée de subvention publique.

Ainsi, en juin 2018, un protocole financier, validé par le Premier Ministre et l'ensemble des parties prenantes est arrêté avec un programme optimisé d'ouvrages pérennes à réaliser pour les jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024, cohérent avec les enveloppes financières ayant fait l'objet d'une délibération des financeurs.

Il détermine, pour chaque ouvrage, son coût d'objectif global hors taxe en valeur 2016, les financements attendus sur certaines opérations en dehors du budget de la SOLIDEO, et les besoins de subventions publiques à apporter par la SOLIDEO avec les fonds des financeurs. La **maquette financière de la SOLIDEO** qui en découle présente les données suivantes :

- Le libellé de l'ouvrage ;
- Le montant de l'ouvrage ;
- Le montant éventuel de financement complémentaire ;
- Le montant maquette JOP correspondant au montant des financements publics liés au pacte financier.

#### Marge budgétaire à l'échelle d'un ouvrage

L'objectif est de s'assurer que chaque Maître d'ouvrage a correctement dimensionné tous les postes de dépenses au sein de son budget : études préalables, Assistants à Maître d'Ouvrage (AMO), concertation, procédures, déconstruction, dépollution, frais financiers,

#### La gestion des marges calendaires

Dès les premières réflexions sur les Conventions d'objectifs en 2018, la SOLIDEO a travaillé en étroite collaboration avec les Maîtres d'ouvrage les plus avancés afin de constituer un cadre contractuel commun auquel ils seraient ensuite tous assujettis.

taxes, honoraires de maîtrise d'œuvre, travaux, etc. Dans cette optique, la SOLIDEO effectue une analyse du budget de chaque opération avant la signature de la Convention d'objectifs.

En outre, le budget de chaque opération doit intégrer une Provision pour Aléas et Imprévus (PAI) et d'une Provision pour Risques Identifiés (PRI). Cette deuxième enveloppe est déterminée sur la base d'études ou d'un premier dossier de site. La PAI couvre l'imprévu, l'aléa qui n'aurait pas pu être anticipé, tandis que la PRI couvre les incertitudes sur un risque technique avéré.

Au global, cela représente en octobre 2020 (alors que près de 90 % des projets sont déjà sous Convention d'objectifs) un montant global d'environ 140 M€ de PAI et PRI soit 9 % du budget global cumulé des ouvrages contractualisés. Étant identifiées pour chaque opération, les PAI et PRI s'entendent hors enveloppes transverses présentées précédemment.

Ainsi, le Maître d'ouvrage est responsable de son budget et la SOLIDEO s'assure, tout au long de l'exécution du projet, que le rythme de consommation des PAI/PRI est cohérent avec l'avancement de l'opération et avec l'extinction (ou la confirmation) d'aléas et d'imprévus. La bonne gestion de ces marges de PAI/PRI a également permis lorsque les risques se réduisaient, de pouvoir absorber, au moins partiellement, le coût d'une modification à l'initiative de Paris 2024 si elle présentait une utilité pour la phase Héritage – étant entendu que par principe, une modification nécessaire pour les JOP à l'initiative de Paris 2024, est traitée dans le cadre de la Réserve pour Compléments de Programme.

Afin de piloter cette marge et d'en garantir une consommation proportionnée, la SOLIDEO a mis en place un dispositif de suivi via la méthode de gestion des écarts (voir page 29).

Ces échanges ont permis de mettre en évidence quatre jalons clés durant la mise en œuvre de l'ouvrage dont la réalisation devra faire l'objet d'une validation par le Conseil d'Administration de SOLIDEO après analyse et établissement d'un avis de la SOLIDEO portant

sur la conformité de l'ouvrage au cadre initial de référence. Ces validations sont prévues aux étapes suivantes :

- Définition du programme, à la signature de la Convention d'objectifs ;
- Validation des études d'Avant-Projet Sommaire (APS), des études d'Avant-Projet Définitif (APD) ou des études d'Avant-Projet (en fonction des projets) ;
- Ordre de service de démarrage des travaux ;
- Réception de l'Ouvrage en configuration olympique et Remise de l'Ouvrage à Paris 2024.

Les premières conventions d'objectifs sont présentées au conseil d'administration de la SOLIDEO entre juillet et septembre 2019 notamment pour le Centre Aquatique Olympique et le Franchissement A1 adjacent, l'Aréna Porte de la Chapelle, le Village des Athlètes ou encore la reconstruction du Hall 3 du Parc des Expositions de Paris-Le Bourget.

#### Imposer une marge calendaire et s'assurer de la fiabilité calendaire de l'opération

Les Conventions d'objectifs viennent sanctuariser le jalon réception de l'ouvrage ainsi que le jalon de remise de l'ouvrage à Paris 2024. Ce second jalon est primordial car l'enjeu est de suivre un ouvrage jusqu'à sa mise en service effective, et pas seulement jusqu'à la réception des travaux avec réserves. En effet, si la date de réception de l'ouvrage en configuration olympique marque la fin des travaux, cela ne signifie pas pour autant qu'il est prêt à accueillir l'événement. La période de levée de réserves n'est pas négligeable. Ce jalon de « remise » correspond donc à une date d'ouverture dans des conditions optimales d'exploitation.

Les plannings des ouvrages sont alors construits en retroplanning à partir d'une « date au plus tard » et mis au point avec l'expertise d'un AMO spécialisé. Le postulat est simple : pour tenir la date de remise de l'ouvrage à Paris 2024, il faut que les réserves soient levées, que la réception ait lieu suffisamment en avance pour permettre de les lever, et que l'OS Travaux ait été notifié au plus tard à une date laissant assez de temps pour réaliser les travaux et gérer les aléas et imprévus inhérents aux travaux.

Afin de garantir la remise des ouvrages à Paris 2024 dans les temps, la SOLIDEO a ainsi choisi de définir comme intangible une date de réception des travaux au plus tard au 31 décembre 2023 pour les Villages des Athlètes et des Médias ainsi que les principaux sites de compétition, et fin du T1 2024 pour les sites d'entraînement ces derniers ne nécessitant que peu d'aménagements temporaires par Paris 2024. Ces dates repères, fixées dès le départ dans les contrats, ont permis de construire un calendrier de jalons pour l'ensemble des ouvrages validé en Conseil d'Administration de SOLIDEO.

L'établissement des plannings propres à chaque ouvrage a été réalisé par une approche itérative lors de laquelle le projet est divisé en phases ou en étapes plus petites. Entre chaque étape, et en retroplanning, une marge est intégrée pour tenir la date de fin au plus tard :

- Une marge entre le jalon de réception des travaux de l'ouvrage et celui de remise à Paris 2024, afin de s'assurer que toutes réserves pourront être levées avant les JOP, qui constitue la « **marge remise** » ;
- Une marge entre la fin des travaux et le jalon de réception de l'ouvrage, afin d'absorber les aléas de chantier ou demandes de modifications de programme, qui constitue la « **marge réception** » ;
- Une marge entre la fin des études et le jalon de notification de l'Ordre de Service (OS) de lancement des travaux, afin d'absorber les aléas d'études (notamment liée à leurs validations) et autorisations administratives, qui constitue la « **marge OS Travaux** ».

Afin que chacun des ouvrages puisse respecter ces contraintes, tout le travail mené entre la SOLIDEO et chaque Maître d'ouvrage à la définition des programmes consiste à quantifier au plus juste ces trois marges – sans que pour la majorité des ouvrages les études ne soient encore lancées. Dans cette optique, et avant la signature des Conventions d'objectifs, le MOA transmet un corpus documentaire (programme, pré-planning, budget alloué, limites du projet, gouvernance pressentie, etc.) qui est analysé par des experts missionnés par la SOLIDEO.

Ainsi, l'analyse de chaque planning est réalisée selon deux principaux axes de vérification :

- Le premier consiste en l'élaboration d'une **analyse des procédures** inhérentes

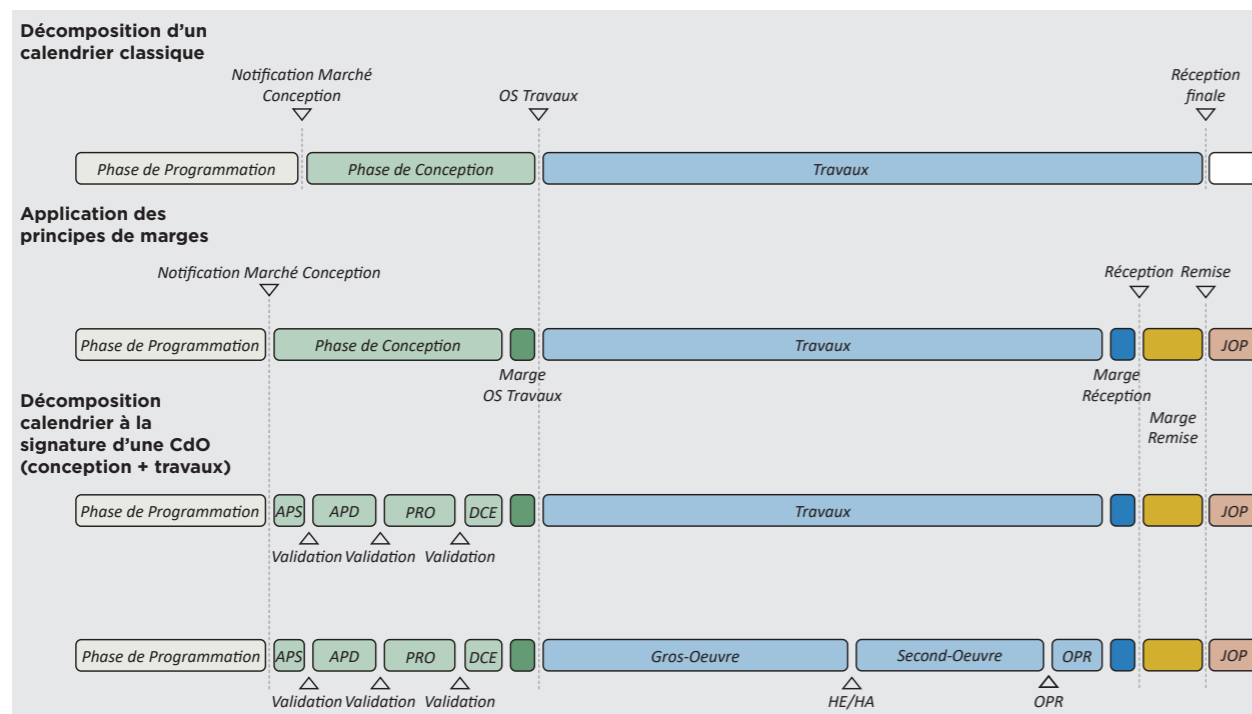
au projet mettant en évidence l'ensemble des démarches administratives afférentes en fonction, par exemple, de la typologie, de son environnement ou encore de sa classification en tant qu'Établissement Recevant du Public (ERP) ou non. L'objectif est de veiller à n'oublier aucun dépôt d'autorisation administrative et ainsi de formaliser la date de notification de l'OS Travaux. Pour les projets les moins avancés, cela peut également permettre de construire un premier planning phase étude de l'ouvrage en faisant coïncider le dépôt des dossiers administratifs avec l'élaboration des documents de conception ou des marchés d'AMO spécialisés à lancer.

- Le second porte sur la **faisabilité calendaire de l'ouvrage**, que cela soit pendant la phase étude ou pendant la phase travaux. L'objectif est pour un ouvrage type (une surface à construire définie ou encore une réhabilitation à mener) de

dresser les grandes étapes du projet par comparaison afin d'établir un calendrier par phase, réaliste, possédant à chaque phase sa propre marge. Par exemple, si le MOA sous ou surdimensionne la durée dévolue à l'élaboration d'un dossier PRO, l'analyse peut l'inviter à réinterroger ses objectifs avant de lancer son marché de conception. Le but était notamment d'éviter qu'un Maître d'ouvrage considère ses propres temps d'analyse et de validation comme des marges.

Cette double analyse a permis à la SOLIDEO, en lien avec le MOA, de valider l'existence de marges réelles dans les plannings de chaque ouvrage, suivant les 3 typologies présentées ci-avant. Ainsi, on considère en général comme durée minimale, 0,5 mois pour la marge OS Travaux, 1 mois pour la marge de réception et 2,5 mois pour la marge de remise ; soit 4 mois de marge minimale à la signature de la Convention d'Objectifs.

**Figure 2. Schéma de principe de construction d'un calendrier ouvrages marges sous Convention d'objectifs**



Dans un projet de construction, on pense souvent à tort qu'un retard durant une phase initiale peut être rattrapé dans l'une des phases ultérieures. En établissant des calendriers par rétroplanning et en y intégrant des marges, la

SOLIDEO va fortement contraindre l'atteinte des premiers jalons du projet (stabilisation du programme, études de conception, autorisations administratives, etc.) jusqu'au démarrage des travaux. Au-delà de l'objectif de sécuriser la

livraison à Paris 2024 dans les délais, l'enjeu est d'éviter les accélérations de chantier tardives, sources de surcoûts et de risques d'accidents.

Également, fixer un horizon intangible à chaque MOA et piloter chaque mois sa capacité à atteindre cet objectif, sans possibilité de

décaler l'échéance sans un passage devant le Conseil d'Administration, et donc devant les autres Maîtres d'ouvrage, a été un élément déterminant de la réussite de la tenue du calendrier général.

### Exemple : un gymnase avec livraison tardive dont la méthodologie de construction a été modifiée pour retrouver de la marge

En mars 2019, le Conseil d'administration de la SOLIDEO valide la liste des sites d'entraînement nécessitant des travaux financés par la SOLIDEO. Afin de garantir la livraison de ces sites dans un délai compatible avec les JOP, la SOLIDEO conditionne l'attribution de cette subvention à la signature d'une convention d'objectifs et à l'émission d'un OS Travaux au plus tard le 30/06/2021.

À l'automne 2020, l'un des Maîtres d'ouvrage informe la SOLIDEO d'un changement majeur de programme pour la réalisation d'un gymnase. Des premiers éléments techniques de programme et de calendrier ne sont transmis à la SOLIDEO qu'à l'été 2021. Le programme est plus important que prévu. Il convient toujours aux besoins de Paris 2024 et le planning transmis présente la notification d'un marché de conception-réalisation en février 2022, le démarrage de travaux préalables fin mars 2022 (pour une durée de 3 mois), le démarrage des travaux de construction fin juin 2022 (pour une durée de 18 mois) et la réception des travaux au 31 décembre 2023.

Même si la marge entre la date de réception des travaux et la date de remise de l'ouvrage (6 mois) peut paraître importante pour ce type d'ouvrage, l'analyse réalisée par la SOLIDEO à cette date indique d'une part que la durée de certaines tâches est sous-estimée et d'autre part que les enchaînements des principales phases de l'opération sont trop optimistes :

- La durée de la consultation de marché de conception/réalisation est réduite au maximum sans tenir compte des temps nécessaires d'analyse et de notification ;
- La durée des études est également optimisée à l'extrême et l'analyse montre qu'un délai supplémentaire de minimum 2 mois est à prendre en compte dans la phase de conception. Le MOA n'intègre également pas de phase de reprise d'étude entre chaque phase, considérant que les dossiers de conception à chaque phase seront validés sans réserve ;
- La durée nécessaire à l'obtention des autorisations administratives est extrêmement tendue. Les tâches aux durées réglementaires minimales se succèdent sans aucune marge. Un retard de 3 mois sur le lancement des diagnostics environnementaux est pourtant constaté ;

La durée de la phase de réalisation, initialement estimée à 21 mois est arbitrairement réduite à 18 mois sans justification.

En décembre 2021, alors que la consultation prend du retard, le Comité d'Audit de la SOLIDEO préconise la réalisation d'un audit détaillé afin d'objectiver la faisabilité de la livraison de l'ouvrage. Les conclusions amènent à un plan d'actions concernant la structuration du pilotage du projet par le Maître d'ouvrage et à l'établissement d'un calendrier réaliste. Ce plan d'actions ne sera engagé que tardivement, lors de l'arrivée d'un directeur de projet en avril 2022.

Le marché de conception-réalisation est finalement notifié en juin 2022 décalant de fait l'ensemble des jalons du projet et notamment la réception des travaux planifiée en avril 2024, réduisant alors la marge de remise à 2 mois. Le calendrier notifié ne présente aucune marge « OS Travaux » ni marge « réception » et le calendrier de réalisation présente toujours des défauts. La SOLIDEO estime en juin 2022 qu'un risque de décalage du jalon de réception - avant levée de réserves - à juillet 2024 est fortement probable.

À la suite du rapport d'audit, le MOA propose une série de mesures visant à réduire la durée des travaux de l'ouvrage : le remplacement de poutres en bois par des poutres en béton préfabriquées (gain de 2 semaines), l'utilisation d'éléments de façade en béton préfabriqués (gain de 2 mois), l'optimisation de la finition des murs intérieurs de l'Ouvrage (gain de 2 mois). Sur la base de ce projet optimisé, la convention d'objectifs est délibérée mi 2023.

Malgré ces optimisations et un pilotage efficace, les travaux sont finalement achevés, très tardivement, en mai 2024 et la Commission de Sécurité donne un avis favorable à l'ouverture du Gymnase début juillet 2024, dans un calendrier tout juste compatible avec l'organisation des JOP.

Les écarts constatés au moment de la clôture de la convention d'objectifs montrent :

- L'importance d'avoir un planning réaliste intégrant des marges à plusieurs phases du projet afin de rendre tangible l'urgence des premières tâches du planning de l'opération. Dans le cas présent, les durées restreintes des phases études ont obligé le Maître d'ouvrage à se contenter de techniques de construction courantes.
- Les optimisations rendues indispensables au démarrage des travaux pour reconstituer une marge « réception » et une marge « remise » ont permis de rendre le gymnase opérationnel pour les JOP mais ont impacté le bilan carbone construction.

#### Exemple : un ouvrage non inscrit au programme olympique car les marges de manœuvre étaient trop faibles, ce qui présentait trop de risque

En avril 2022, Paris 2024 envisage d'intégrer un nouvel ouvrage dans le cadre de la refonte de la carte des sites. La SOLIDEO est alors sollicitée afin d'effectuer une analyse du calendrier et évaluer la capacité du Maître d'ouvrage à livrer l'équipement avant les JOP.

L'analyse est réalisée sur la base d'un calendrier Phase PRO, l'OS Travaux doit être émis début mai 2022 pour une réception de l'ouvrage début juin 2024. L'analyse montre que le planning transmis par le MOA est incomplet et présente de nombreux risques :

- Le détail des études d'EXE n'est pas identifié ;
- L'obtention d'un ATEX semble nécessaire pour la réalisation de l'ouvrage et des difficultés de procédures semblent conduire à un décalage de la notification d'un mois de l'OS Travaux ;
- Les commandes et approvisionnements des matériaux sensibles ou spécifiques ne sont pas encore traités ;
- Les tâches de livraison (OPR et Essais) sont insuffisamment dimensionnées et ne présentent aucune marge par rapport à la mise en service de l'Ouvrage ;
- Certaines tâches ne figurent pas sur le planning transmis dont les travaux d'aménagement d'un parvis et d'un parking.

La SOLIDEO estime alors que la date de livraison de l'ouvrage est incompatible avec le calendrier de Paris 2024 au regard de la marge calendaire insuffisante pour, soit combler des aléas de chantier, soit permettre la prise en compte de modifications ou d'ajustements de programme nécessaires aux JOP.

L'ouvrage, non retenu comme site olympique à la suite de l'analyse de la SOLIDEO, a finalement été inauguré plusieurs semaines après la clôture des jeux paralympiques.

#### Suivre l'évolution de la marge calendaire

À partir des plannings contractualisés dans les Conventions d'objectifs, les premières phases de consultation et d'autorisation administratives sont suivies en Revue de projet sur la base des informations déclaratives du MOA. Il s'agit à ce stade de constater l'avancement calendaire d'une dizaine de tâches en moyenne et la réalisation d'un ou deux jalons directement en réunion. La SOLIDEO interroge le MOA sur sa capacité à atteindre les jalons des 3 prochains mois dans le planning de l'opération. Il est à noter que, dès le départ, les plannings sont établis sous format MS Project ce qui va faciliter le pointage directement en réunion (mise à jour automatique), l'évaluation des indicateurs de marge et la traçabilité des informations transmises par les Maîtres d'ouvrage.

Si la mise en place d'un indicateur de marge sur une date fixe est pertinente à la signature des conventions d'objectifs pour donner un cap, elle est vite dépassée une fois la phase travaux démarrée : un problème rencontré dans la phase de travaux peut avoir des répercussions sur la date de fin (retard dans la pose du bassin d'une piscine qui retarde les tâches de traitement d'eau, qui elles-mêmes retardent la réception) mais les difficultés ne sont pas toutes équivalentes (un retard d'approvisionnement d'une menuiserie extérieure n'empêche pas nécessairement de commencer les travaux de Corps d'États Architecturaux dans l'ensemble du bâtiment sous réserve de mettre en place des mesures compensatoires via des hors d'eau provisoires par exemple). Par ailleurs, plusieurs problèmes, pris individuellement, peuvent n'entraîner aucune répercussion sur la date de fin, mais d'un point de vue systémique, peuvent ensemble générer un retard (du fait d'un nombre limité de ressources ou de moyens associés à la tâche par exemple). L'enjeu de reporting à partir du simple indicateur de marge devient alors obsolète.

La méthode développée par la SOLIDEO s'inspire des principes publiés en 2014 dans « *A Guide to Managing Programs Using Predictive Measures* » développé par la National Defense Industrial Association qui indique :

« *Program management can be divided into two major phases. First is the planning phase,*

*where the baseline is established in terms of cost, schedule, and performance objectives that need to be successfully accomplished to meet client requirements. Once the baseline is established, the second phase is monitoring and controlling the actual activities against the baseline and then making adjustments as appropriate to meet the cost, schedule, and performance objectives. »*

En effet, pour pallier cet écueil, E.M. Goldratt développe dans *Critical Chain* (1997) le principe du « **buffer** ». Associé à la « **chaîne critique** », le buffer est un temps de réserve, placé à la fin d'un projet entre la dernière tâche critique et la fin du projet, qui permet de gérer la variabilité des durées des activités présentes dans un planning fixe et d'en maintenir la productivité. Il diffère ainsi de la seule « marge » qui elle est placée à la fin de la dernière tâche de travaux et consommée à chaque retard pris sans considération du chemin critique du chantier. La gestion du buffer oblige le porteur d'un projet à se concentrer sur la productivité, c'est-à-dire la réalisation des activités critiques (qui peuvent ainsi varier au fur et à mesure de l'avancement d'un planning).

La SOLIDEO a, à partir des données d'avancement fournies par le Maître d'ouvrage, utilisé deux indicateurs pour le suivi de la marge calendaire, tout en restant dans son rôle de superviseur, laissant l'entière responsabilité de l'avancement planning au MOA.

En premier lieu, la SOLIDEO met en avant dans les calendriers l'**Indicateur de marge total**<sup>4</sup> (inspiré du **Buffer**). Il s'agit de l'écart entre la date de fin contractuelle et la date de fin prévisionnelle de la dernière activité critique découlant du pointage d'avancement d'un calendrier donné. Concrètement, pour un Établissement Recevant du Public (ERP) par exemple, la SOLIDEO calcule l'écart en nombre de jours ouvré entre l'avis favorable de la Commission de Sécurité et la date de réception contractualisée dans la Convention d'objectifs (en tant que superviseur, cette date est plus importante pour la SOLIDEO que la date de réception effective par le MOA, si cette dernière intervient en amont).

<sup>4</sup> Attention, la SOLIDEO n'étant pas responsable de l'avancement des plannings, le buffer n'est ici utilisé que partiellement, sans prise en compte des ressources associées aux tâches nécessaires pour calculer la durée d'une tâche. Pour plus d'information, se référer à l'ouvrage de M. Goldrat.

Cependant, un même écart n'a pas la même importance s'il est calculé en début de chantier ou en fin de chantier : un écart de 10 jours au lancement de travaux peut être considéré comme étant à risque au lancement des travaux ou comme étant confortable à la fin des Opérations Préalables à la Réception.

C'est pourquoi, en second lieu, la SOLIDEO suit l'**indicateur de chemin critique** (inspiré du **Critical Path Length Index** ou CPLI). Il s'agit du rapport entre le nombre de jours ouvrés restant avant la livraison auquel est ajoutée la marge totale calculée à la date d'avancement et le nombre de jours ouvrés restant avant livraison. Il permet de pondérer l'importance de l'indicateur de marge total en calculant la probabilité du MOA d'atteindre la date de livraison contractuelle d'un projet. 3 interprétations peuvent être effectuées à partir de l'indicateur de chemin critique :

- la SOLIDEO peut considérer qu'une probabilité située entre 90 % et 100 % (plus proche de 100 % en fin de projet) est neutre ou positive : la réactivité du MOA face aux aléas qu'il rencontre est *a priori* rapide et son action est pertinente ; son organisation de chantier est bonne ; le suivi des études de synthèse est bonne ; l'enchaînement de tous les Corps d'États se fait sans trop de difficulté ; le nombre de compagnons est suffisant au regard des hypothèses de construction du calendrier, par exemple ;
- la SOLIDEO peut émettre une alerte si le pourcentage est en-dessous de 90 %,

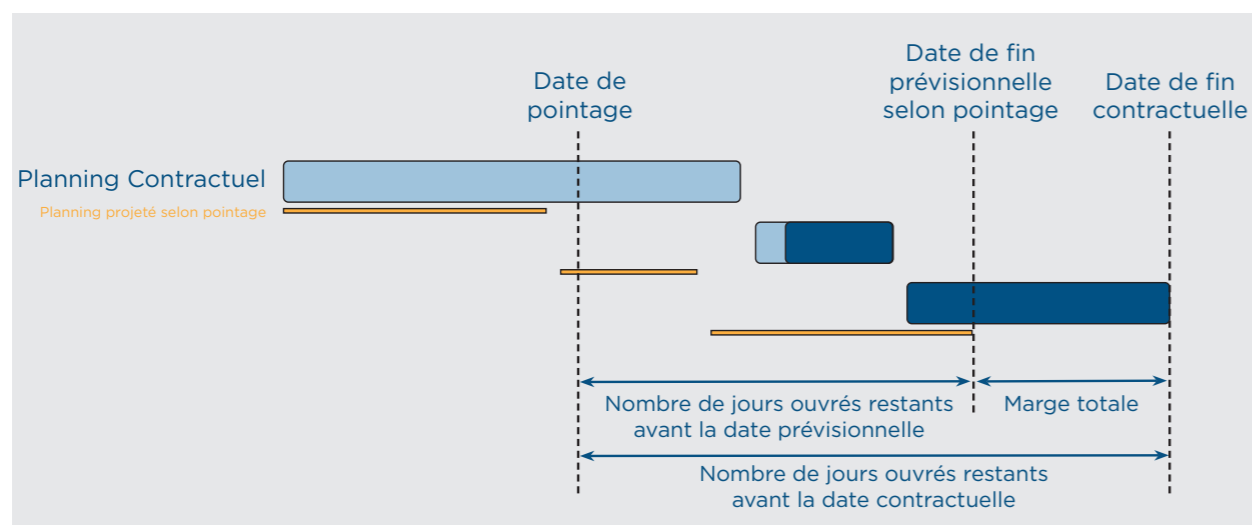
d'autant plus si ce constat est présent sur plusieurs mois : le MOA rencontre beaucoup d'aléas auxquels il n'arrive pas à faire face ; la mauvaise organisation du chantier impacte la productivité du calendrier ; des problèmes d'approvisionnement retardent le démarrage des travaux, ou encore une mauvaise construction du calendrier sans prise en compte des moyens alloués par les entreprises pour la réalisation des travaux, par exemple ;

- la SOLIDEO peut considérer un pourcentage trop au-dessus de 100 % ou toujours au-dessus de 100 % comme négatif : défaut dans les informations remontées par le MOA, problème dans la construction du chemin critique, marge totale trop importante, par exemple.

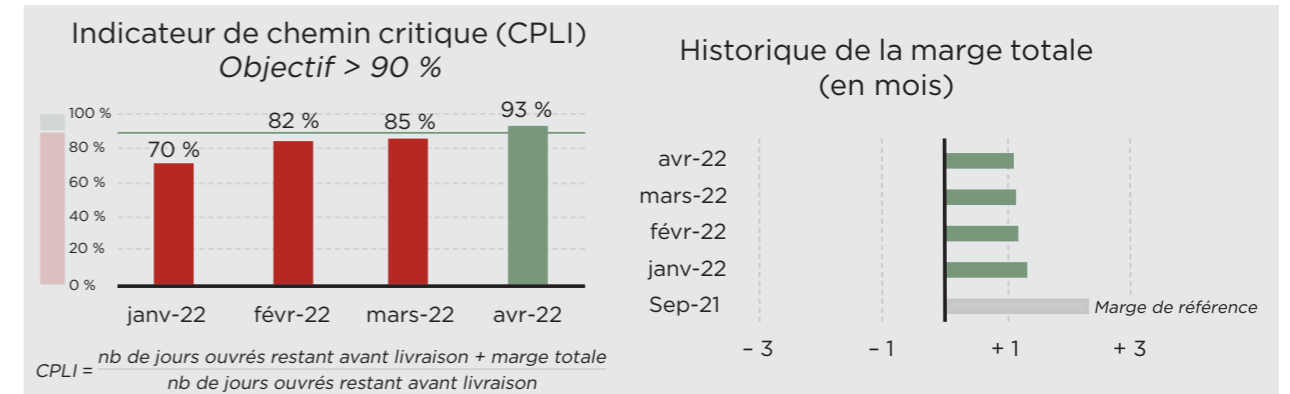
L'association des deux indicateurs, et surtout le suivi de leur évolution sur au moins 3 mois, permet à la SOLIDEO d'objectiver la nécessité pour le MOA de mettre en place des plans d'actions de remédiation pour lever les points de blocages sur certaines tâches (gestion des approvisionnements par exemple). Ces indicateurs peuvent également en partie permettre de comprendre l'origine des retards ou en tout cas de mettre en lumière des points de vigilance.

Dans la figure ci-dessous, une vigilance est émise en janvier 2022 car l'indicateur de chemin critique est nettement inférieur à l'objectif de 90 % ; même si l'indicateur de marge total reste positif.

**Figure 3. Matérialisation de la marge totale et du CPLI dans un planning de référence**



**Figure 4. Exemple d'histogrammes élaborés à partir de l'indicateur de chemin critique et de marge totale (dégradation de la marge totale puis stabilisation après alerte MOA via analyse CPLI)**



Ces deux indicateurs permettent de communiquer de manière synthétique la capacité d'un MOA à livrer dans les temps. Ils sont cependant tributaires de la qualité de la donnée source qui peut présenter des faiblesses (mauvaise construction d'un calendrier, pointage inefficace, etc.). Leur analyse est ainsi couplée à celle d'autres indicateurs de suivi et de performance présentés en page 58.

**La particularité de la méthode mise en place par la SOLIDEO est d'avoir rendu transparent ces marges calendaires et budgétaires en les associant à la mise en place d'une méthode de gestion des écarts.**

### C. DEUXIÈME PILIER DE LA MÉTHODOLOGIE : LA GESTION DES ÉCARTS

À la création de la SOLIDEO, les premiers échanges avec l'organisateur des JOP de Londres 2012 révèlent que lors de la réalisation des ouvrages à Londres, environ 6 000 modifications de programme ont dû être mises en œuvre, dont la moitié l'année précédant l'événement. L'enjeu de la gestion des modifications devient alors primordial pour la SOLIDEO, d'autant plus que les modifications programmatiques peuvent engendrer des retards, des surcoûts, une dégradation de la qualité, voire la non-réalisation de certaines caractéristiques indispensables aux JOP. Il était donc essentiel de créer une méthodologie à la mesure de cet enjeu : le chapitre 3 de la CdO y répond en définissant des process clairs de demande, d'instruction et de validation des modifications du projet.

La gestion des écarts est généralement mise en place dans la gestion de projet sur les sujets calendriers et de budget. Mais elle s'avère bien plus complexe lorsqu'il s'agit du programme même de l'ouvrage ou des ambitions qui y sont attachées.

Pour les JOP, le programme est une exigence incontournable. Les fédérations sportives fixent des cahiers des charges rigoureux pour l'organisation des compétitions sportives. Des caractéristiques techniques précises sont prévues pour chaque site qu'il soit de compétition ou d'entraînement ; il est donc impératif qu'aucune modification (même connexe) entraîne une impossibilité de les mettre en œuvre. À l'inverse, de nouveaux besoins portés par le COJOP pourraient s'imposer au MOA générant des modifications qui risqueraient de compromettre les besoins Héritage de l'ouvrage - ce qui est également à éviter.

Ainsi, la gestion des écarts telle que mise en place par la SOLIDEO devait à la fois monitorer les évolutions ayant lieu sur l'ouvrage mais aussi protéger Paris 2024 ou le Maître d'ouvrage de toute modification qui viendrait affecter leurs besoins respectifs.

Dans ces conditions, la notion d'indicateurs objectifs, mesurables et partagés par l'ensemble des parties, devient essentielle.

### Créer des indicateurs de suivi

Comme exposé précédemment, la Convention d'objectifs établit une référence des objectifs du projet. Pour assurer leur suivi, la SOLIDEO a défini des indicateurs, afin d'identifier les écarts au plus tôt pour assurer l'atteinte des objectifs initiaux.

Pour être efficaces, les indicateurs de suivi doivent être quantifiables (ou refléter une évolution objective), être attribués à un responsable, être contractualisés (y compris les hypothèses de mesure) et être mesurables à la fréquence envisagée.

À partir de ces indicateurs clairement définis, la SOLIDEO a pu mettre en place une gestion des écarts efficace, permettant de s'assurer que toute modification, mineure ou majeure, puisse être qualifiée, partagée et validée par l'ensemble des parties prenantes du projet, notamment du point de vue de l'impact d'une modification sur la valeur de référence de ces indicateurs.

Au moment de l'établissement de la Convention d'objectifs, la SOLIDEO s'est attachée à définir et contractualiser ces indicateurs pour chaque ouvrage :

- Concernant les **calendriers**, des dates jalons de fin d'étape (APD, PRO par exemple) sont fixés lors de l'élaboration des plannings opérationnels, les durées des tâches permettant de les atteindre ainsi que les moyens associés sont vérifiés ;
- Concernant les **budgets**, une décomposition détaillée par ouvrage fixe une référence par poste de dépense en euros valeur octobre 2016 et définit ainsi un coût d'objectif global maximum dans une date de valeur commune à tous les ouvrages. Cela permet de s'exonérer des effets de l'inflation et reste ainsi comparable tout au long du projet ;
- Concernant les **ambitions** d'excellence environnementale, des objectifs socles à ne pas dépasser et des cibles à atteindre

sont définis (par exemple, il était fixé pour chaque ouvrage un budget carbone socle quantifié en tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>, et un objectif innovant vers lequel les Maîtres d'ouvrage étaient invités à tendre). Des objectifs quantifiés associés à la Charte emploi et des objectifs qualitatifs liés à la stratégie d'accessibilité universelle sont également définis ;

- Concernant les **programmes**, des caractéristiques chiffrées des programmes JOP et Héritage sont identifiées dans les cahiers des charges de Paris 2024 et du MOA afin de notamment mettre en avant les évolutions

entre les deux phases. Cette démarche a d'ailleurs permis de faire converger au maximum les besoins JOP et HER.

En moyenne, près d'une centaine d'indicateurs sont contractualisés via la Convention d'objectifs pour chaque ouvrage.

Ces indicateurs forment ce que la SOLIDEO a communément appelée la « référence », et c'est par rapport à cette celle-ci que l'ensemble des évolutions ou modifications proposées par le Maître d'ouvrage ou par Paris 2024 ont été analysées et contrôlées.

### Exemple : définir les indicateurs Bilan Carbone

Dans le cadre des projets supervisés par la SOLIDEO, une trentaine d'indicateurs ont été contractualisés dans les conventions d'objectifs pour le seul suivi de la stratégie d'excellence environnementale mise en œuvre sur les ouvrages olympiques et paralympiques. Ce nombre reflète l'exigence méthodologique requise pour garantir une gestion rigoureuse de l'avancement d'un projet sur cette thématique. L'élaboration, la hiérarchisation et le suivi de ces indicateurs sont en effet indispensables pour concilier les ambitions environnementales avec les autres dimensions du projet : enjeux financiers, calendaires, politiques, fonctionnels, etc.

Parmi l'ensemble des indicateurs environnementaux, le bilan carbone occupe une place centrale. Il a pour objectif de quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées par la réalisation du projet, en particulier lors des phases de travaux. Il constitue un révélateur transversal des engagements pris, dans la mesure où il reflète concrètement les choix opérés en matière de matériaux, de modes constructifs, de logistiques et de gestion des déchets notamment. En ce sens, il s'agit d'un véritable outil de consolidation des efforts, permettant de s'assurer que les engagements de moyens ont bien été traduits en résultats mesurables.

Le bilan carbone présente également l'avantage d'être lisible et partagé par l'ensemble des acteurs du projet : maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises, partenaires institutionnels, ce qui renforce sa valeur opérationnelle et stratégique.

L'indicateur de bilan carbone est structuré sur l'ensemble du cycle de vie du projet, intégrant les phases de conception, de réalisation, d'exploitation et de fin de vie. Cette approche permet de ne pas se limiter aux seuls impacts immédiats, mais d'anticiper les externalités différées :

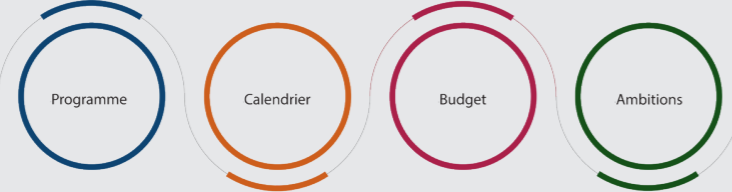
- En conception (APD, PRO, DCE) pour guider les choix techniques et matériaux ;
- En phase travaux, avec des jalons clés tels que la fin du gros œuvre pour s'assurer de la bonne exécution ;
- À la réception, comme outil d'évaluation finale de la performance environnementale.

Sa portée globale et sa robustesse méthodologique en font un véritable outil d'aide à la décision en appui des arbitrages et des retours d'expérience. Dans ce cadre, chaque projet est associé à un scénario de référence (basé sur un niveau de performance standard en 2019) et à un scénario socle (basé sur l'objectif de réduction fixé dans la stratégie globale) à ne pas dépasser, y compris pour les opérations atypiques ou complexes (infrastructures, aménagements paysagers, équipements spécifiques, etc.).

Pour décliner opérationnellement l'indicateur de bilan carbone, plusieurs sous-indicateurs ont été définis en fonction des typologies d'ouvrages, par exemple :

- Pour les opérations immobilières :
  - Seuil carbone : exprimé en kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>SDP
  - Teneur en matériaux biosourcés : kg de biosourcé/m<sup>2</sup>SDP

Figure 5. Exemples d'indicateurs utilisés



Exemples Indicateurs		Exemples Indicateurs		Exemples Indicateurs		Exemples Indicateurs	
Surfaces	m <sup>2</sup> utiles	Jalon contractuel	Désignation marché marché	Coût de l'Ouvrage	Décomposition budgétaire détaillée par poste en euro constant (valeur octobre 2016)	Budget carbone	XX en kg.eq CO2/ m <sup>2</sup> SDP
Equipements Sportifs	En fonction de l'ouvrage Caractéristiques fournies par la fédération internationale	Jalons importants	Validation APD / PRO PRO	Provisions	Provision pour Aléa et Imprévu Provision pour Risques Risques identifiés identifiés	Bas carbone carbone	Matériaux biosourcé en biosourcé en kg/m <sup>2</sup> kg/m <sup>2</sup> SDP
Tribunes	Nombre places nette/brute	Jalon contractuel	OS Travaux	Echéancier de de dépense	Dépenses annuelles annuelles prévisionnelles	Modes constructifs	% produits certifiés FSC certifiés FSC XX kg/ m <sup>2</sup> de bois sur sur site
Athlètes, Officiels	Locaux disponibles disponibles	Jalons importants	Commande des gros équipements	Indexation	Indices et CO prévus prévus dans chaque chaque marché	Réemploi	% du volume
Circulation	Typologie circulation et circulation et largeur largeur minimale Nombre d'ascenseur d'ascenseur	Activités	Gros Œuvre Bât X			Sobriété énergétique	Niveau E+C- Réalisation STD
Confort thermique	Niveau d'éclairement d'éclairement Température air/ eau eau Taux d'humidité Ventilation	Jalons importants	Hors d'Eau / Hors d'Air d'Air			ENR	% de production ECS ECS par ENR
Energie	Redondance des équipements techniques	Activités	Cloisonnement Zone X Zone X			Confort urbain urbain	% de temps ne dépassant pas 28°C 28°C
Technologie	Ecrans Riggig Containment	Jalons importants	Début des OPR			Qualité sanitaire	Classe qualité de l'air l'air
		Jalon contractuel	Réception de l'ouvrage l'ouvrage			Créer un écosystème	% de toiture végétalisée végétalisée
		Jalon contractuel	Remise à Paris 2024 2024				

- Part de béton bas carbone :
  - En pourcentage par produit
  - En  $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^3$
- Pour les bassins intérieurs des piscines :
  - Besoins de chaleur : En  $\text{kWhEF}/\text{m}^2$  de bassin/an
  - Besoins en électricité : En  $\text{kWhEF}/\text{m}^2$  de bassin/an
- Pour tous les ouvrages :
  - Taux de valorisation matière des déchets de chantier (hors déchets dangereux) : En %

### Assurer la collégialité et la traçabilité de la décision de modification des ouvrages

Les indicateurs sont la pierre angulaire de la gestion des écarts.

La Convention d'objectifs considère comme étant une modification toute évolution de l'Ouvrage, que ce soit à l'initiative du Maître d'ouvrage ou proposé par un tiers, au regard notamment des éléments de programme, de calendrier, de coût d'objectif global ou d'ambitions. Dans ce cadre, chacune des parties s'engage à solliciter les autres parties prenantes dès qu'elle a connaissance d'une possible modification pouvant engendrer des écarts. La SOLIDEO instruit la modification pour déterminer si elle est de nature à modifier les éléments contractualisés. Autrement dit : chaque modification est passée au crible par le prisme de son impact sur les indicateurs en la comparant systématiquement à la référence initiale.

Une seule et même procédure est organisée pour la totalité des modifications envisagées et induit la production d'une « Fiche Modificative » (page 59), fil d'ariane des échanges sur l'évolution demandée qui permet de garantir la traçabilité de la demande et son intégration au projet, ou à son abandon.

Lors de l'instruction d'une modification, afin de préparer l'arbitrage de son intégration ou non au projet, la méthode prévoit systématiquement l'analyse des conséquences par le Maître d'ouvrage. Quelle que soit l'origine d'une modification, le MOA doit réaliser une étude d'incidence. Il va donc formaliser l'impact sur le programme en configuration JOP et en configuration héritage, sur le délai de réalisation du projet, sur le coût d'objectif global (ou sur la

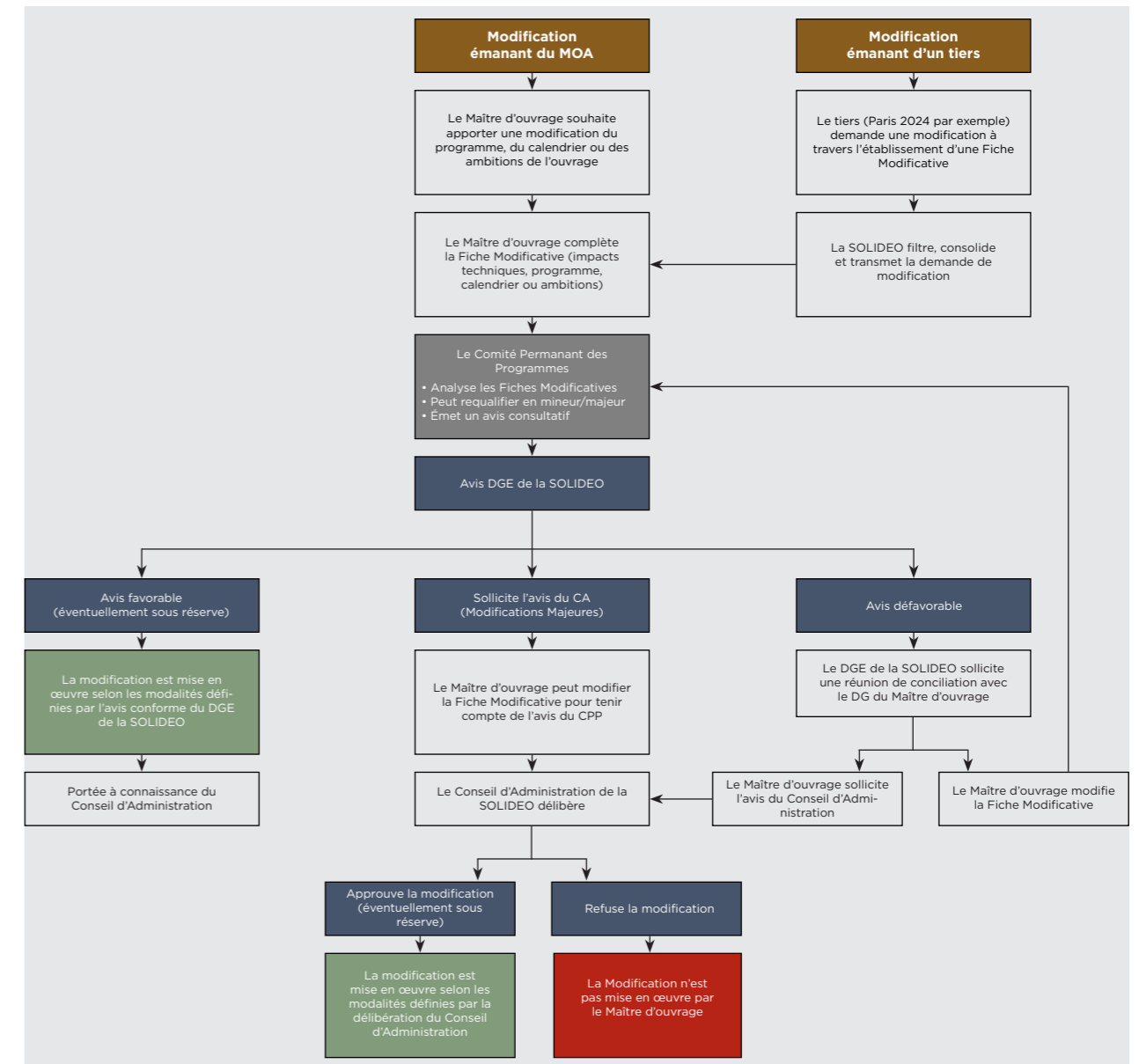
décomposition du coût) et sur les ambitions du projet, autrement dit, sur la totalité des indicateurs de référence.

L'instruction des demandes de modifications a parfois nécessité le recours à des moyens dédiés à la réalisation des études d'incidence dont le financement est pré-validé en amont, ou encore l'intervention des AMO de la SOLIDEO afin d'expertiser certains sujets (coûts, plannings, ambitions, etc.) ou de requérir l'avis de Paris 2024 lorsque la modification les concernait.

Chaque demande de modification est instruite en sollicitant l'avis du Comité des Programmes, instance collégiale qui peut se réunir de manière souple, en principe chaque semaine, mais autant que nécessaire afin de donner un avis sur le respect des engagements pris dans la Convention d'objectifs. En cas d'avis favorable, la modification peut être présentée à la validation (du Directeur Général Exécutif ou du Conseil d'administration de la SOLIDEO selon qu'elle soit considérée comme mineure/majeure) et, en cas de validation, elle est mise en œuvre. En cas d'avis défavorable, un processus de conciliation entre les parties est mis en œuvre afin de trouver une solution équilibrée et partagée.

Afin de fluidifier le processus de gestion des écarts, le Directeur Général de la SOLIDEO dispose d'une délégation du CA pour valider toutes les modifications mineures. Les modifications qualifiées de majeures doivent, elles, faire l'objet d'une validation en Conseil d'Administration.

Figure 6. Schéma de principe de la gestion des écarts à la SOLIDEO



Une modification est qualifiée de majeure lorsqu'elle entraîne :

- Un impact significatif sur le programme fonctionnel détaillé en configuration JOP ; et/ou
- Une modification notable des grandes caractéristiques du programme en configuration héritage ; et/ou
- Une atteinte substantielle des ambitions définies dans la Convention d'objectifs ; et/ou
- Une hausse de plus de 2 % du coût d'objectif global maximum de l'ouvrage ; et/ou

- Un report de la date de réception de l'ouvrage, de remise de l'ouvrage à Paris 2024 ou de la réception de l'ouvrage finale en configuration Héritage.

Toute autre modification est considérée comme étant mineure.

Dans tous les cas, l'ensemble des modifications est porté à la connaissance du Conseil d'Administration de la SOLIDEO via un tableau de suivi qui permet d'avoir une traçabilité exhaustive des évolutions intervenues sur un ou plusieurs ouvrages, et de pouvoir réévaluer les marges globales disponibles au regard de la nature des modifications validées.

Concrètement, le Comité des Programmes se prononce sur :

- Les **écarts programmatiques** : par exemple si un Maître d'ouvrage renonce à X places de stationnements prévues initialement dans la convention d'objectifs en infrastructures, qu'elle qu'en soit la justification, cela peut paraître neutre au premier abord mais il n'en va pas forcément de même pour l'organisateur de l'événement, à qui cette nouvelle donnée doit être partagée. L'enjeu est simple : l'organisateur doit pouvoir s'adapter rapidement, éviter toute découverte tardive lors de la Remise de l'ouvrage, et alerter ou donner sa position si l'écart compromet son organisation. De même, des choix en apparence secondaire – comme un changement de couleur de peinture au mur, de type de revêtement pour les sols sportifs ou d'un composant du système de ventilation – peuvent en réalité affecter les caractéristiques nécessaires aux JOP ou à l'accessibilité universelle. Ces évolutions doivent donc être systématiquement partagées, tracées et validées entre toutes les parties.
- Les **écarts d'ambitions** : ce sont des écarts cruciaux pour la SOLIDEO, engagée dans plusieurs démarches ambitieuses à tenir à l'échelle de l'ensemble des ouvrages via une stratégie environnementale, un référentiel d'accessibilité universelle et la Charte Emploi avec de fortes ambitions sociales. Par exemple, la couverture du court Suzanne Lenglen devait initialement comporter 100 % d'acier recyclé pour les poutrelles de la charpente. À la suite de l'envolée du coût de la matière première et surtout de la raréfaction du produit, le Maître d'ouvrage a dû revoir son ambition à la baisse (85 %), évolution expliquée et présentée au Comité des Programmes.
- Les **écarts de calendrier** : dès qu'un jalon clé du suivi de l'ouvrage, qui fait l'objet d'un planning de référence contractualisé entre les parties, est susceptible de glisser, une Fiche Modificative est produite et présentée. Très souvent, un glissement de planning génère des coûts complémentaires qui peuvent être instruits en parallèle. La SOLIDEO s'assure tout particulièrement sur ce sujet que la date de Remise de l'ouvrage à Paris 2024 n'est pas remise en question. Il est donc généralement question de demander au

maître d'ouvrage de refaire le bilan de ses « marges » encore présentes dans le calendrier. Par exemple, le calendrier initial de l'Aréna La Chapelle présentait un Jalon Réception contractualisé avec le groupement constructeur en septembre 2023. En raison de la guerre en Ukraine (et l'arrêt des hauts fourneaux), le fournisseur a connu des difficultés pour livrer la charpente métallique. Le planning a glissé de quatre mois et une nouvelle date de réception a été actée au 31 janvier 2024. Ce point a fait l'objet d'une Fiche modificative présentée à l'ensemble des parties prenantes aux Jeux. Ce point calendaire ne constitue pas un retard mais un décalage, la date de Remise à Paris 2024 en avril 2024 n'étant pas remise en cause. Si ce sujet a évidemment été suivi de près par l'ensemble des parties, l'ouvrage n'a pas été considéré comme à risque du fait de l'analyse des marges calendaires restantes.

- Les **écarts de coûts** : le Comité était saisi à chaque écart de coûts, a priori ou a posteriori en fonction des sujets ou des modalités de financements.

Le Comité des Programmes est composé comme suit :

- Le Directeur général adjoint en charge de la supervision et des Programmes de la SOLIDEO ou son représentant, qui a en charge l'animation du comité et son secrétariat ;
- Le Secrétaire général de SOLIDEO ;
- Le Contrôleur général Économique et Financier ;
- L'Agent Comptable ;
- Le Directeur des Sites et Infrastructures de Paris 2024 ;
- Un membre du comité d'audit de la SOLIDEO ;
- Le Maître d'ouvrage concerné.

À la veille de la cérémonie d'ouverture des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, la SOLIDEO a organisé **137 Comités des programmes** et instruit **485 Fiches modificatives pour un total de 1 005 écarts** : chaque ouvrage a fait l'objet d'au moins un Fiche Modificative (jusqu'à plusieurs dizaines pour certains ouvrages). Certaines Fiches présentaient un seul écart, d'autres des dizaines.

Figure 7. Fonctionnement du Comité des Programmes

Comité des programmes	
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Identifier les écarts de programmes</li> <li>▶ Assurer la traçabilité des modifications de programme</li> <li>▶ Donner un avis consultatif sur les modifications</li> <li>▶ Donner un avis sur les jalons présentés en CA</li> </ul>
<b>Fonctionnement</b>	<p>▶ Le comité des programmes est défini par la convention d'objectifs. Le comité est structuré en 3 étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. La préparation (J-5)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ordre du jour du prochain comité (J-5)</li> <li>▶ Collecte, consolidation des fiches modificatives (J-3)</li> <li>▶ Analyse des fiches modificatives (J-3)</li> </ul> </li> <li><b>2. L'animation (J-0)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Présentation des fiches modificatives par le MOA</li> <li>▶ Instruction des modifications</li> <li>▶ Emission d'un avis consultatif</li> </ul> </li> <li><b>3. Le suivi (J+7)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Emission d'un avis du Directeur Général de la SOLIDEO (J+5)</li> <li>▶ Rédaction du compte-rendu et envoi aux participants (J+7)</li> <li>▶ Présentation / validation au Conseil d'Administration</li> <li>▶ Suivi de la mise en œuvre de la modification</li> </ul> </li> </ol>
<b>Fréquence</b>	▶ Autant que de besoin, à un rythme prévisionnel hebdomadaire
<b>Acteurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Le Directeur en charge des Programmes de SOLIDEO</li> <li>▶ Le Secrétaire général de SOLIDEO</li> <li>▶ Le Contrôleur Général Economique et Financier</li> <li>▶ L'Agent Comptable</li> <li>▶ Le Directeur des Sites et Infrastructures de Paris 2024</li> <li>▶ Un représentant du comité d'audit de la SOLIDEO</li> <li>▶ La DIJOP</li> <li>▶ Les MOA concernées et ses AMO si applicable</li> </ul>
<b>Éléments entrants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ordre du jour</li> <li>▶ Fiches modificatives et leurs annexes</li> <li>▶ Tableau de suivi des fiches modificatives mis à jour</li> </ul>
<b>Éléments sortants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fiches modificatives et leurs annexes incluant l'avis consultatif du comité des programmes</li> <li>▶ Compte rendu</li> <li>▶ Mise à jour du tableau des modifications</li> </ul>

#### Exemple : Dispositions mises en place en phase JOP et pérennisées en phase Héritage dans un site de compétition

Dans le programme d'un des ouvrages de compétition, lors des Jeux Olympiques, il est prévu différentes positions de caméras dans les tribunes ainsi que des positions commentateurs et presse qui nécessitent la mise en place d'infrastructures temporaires. La définition plus précise des aménagements temporaires de Paris 2024 va conduire à une modification du programme. En effet, afin de permettre la mise en place de ces infrastructures, il est nécessaire de démonter les sièges installés au-dessous (ce qui n'était pas une demande programmatique initiale). Cette demande émanant d'OBS, diffuseur des JOP, Paris 2024 initialise la Fiche Modificative en précisant un besoin programmatique (démonter un plus grand nombre de sièges qu'initialement prévu en phase JOP).

L'étude d'incidence qu'effectue le MOA montre qu'une telle situation pourrait se reproduire en phase Héritage pour l'organisation d'autres événements. La solution identifiée est donc de modifier la méthode de fixation des sièges pour les rendre démontables plutôt que de différer leur pose en phase héritage ce qui amène une configuration plus modulaire du site dans son utilisation Héritage. Le MOA propose pour se faire de mettre en place des platines d'interface entre les sièges et leurs supports aux emplacements demandés par le COJO.

Après évaluation des impacts coûts et délais, les parties s'accordent pour la mise en œuvre de la modification, le Comité des Programmes donne un avis favorable dans le cadre de l'instruction de la Fiche Modificative qui est financée par la Réserve pour Compléments de Programme.

### Exemple : Reconstruction d'un bâtiment et mise en place de mesures acoustiques temporaires pour les besoins JOP

Le programme initial du projet de reconstruction d'un bâtiment prévoit, dans la convention d'objectifs, de nombreuses caractéristiques techniques nécessaires à l'accueil du centre principal des médias (surface, hauteur sous plafond, température, hygrométrie, réservations en façade pour le passage de gaines temporaires, etc.). Concernant les **caractéristiques acoustiques**, le programme prévoit (notamment du fait de la proximité à l'aéroport du Bourget et de l'autoroute A1) des niveaux d'affaiblissement acoustique et de confort intérieur conformes aux dernières réglementations en vigueur avec notamment un **affaiblissement acoustique des façades de 35 dBA**.

Alors que l'ouvrage est en chantier, à la suite d'une visite d'OBS sur les bâtiments existants du Parc des expositions du Bourget, les instances olympiques imposent un niveau de bruit de fond modéré dans les bâtiments, afin de permettre l'exploitation des divers espaces (studios, bureaux, régies) à tout moment, sans perturbation acoustique. Ceci concerne également le bruit dû aux précipitations. À ce titre, **les ouvrants de désenfumage en toiture** du bâtiment, tels que décrits dans les documents de conception, ne semblent pas présenter de caractéristiques suffisantes d'atténuation acoustique en cas de pluie.

Aussi, Paris 2024 introduit une demande de modification du programme afin qu'en tout point intérieur du bâtiment et pour la période JOP, les performances acoustiques suivantes soient atteintes :

- Un niveau de pression acoustique limité à la norme NR45 dans les conditions normales d'exploitation du Hall 3 (équipements techniques en fonctionnement) ;
- Un isolement DnT<sub>Atr</sub> supérieur ou égal à 30 dB ;
- Un niveau de pression acoustique limité à NR45 en cas de pluie forte (« heavy rain », au sens de la norme IEC 60721-2-2).

L'étude d'incidence menée par le MOA, conduit à une solution de remplacement du modèle des lanterneaux de désenfumage (à l'origine de bruits importants en situation de pluies fortes) par un modèle plus performant acoustiquement et qui dispose de garanties acoustiques suffisantes. Toutefois, ce nouvel exutoire n'existe que dans certains formats ce qui nécessite à la fois de revoir le nombre total d'exutoires (passant de 216 unités à 324) et en conséquence nécessite de revoir la charpente de l'ouvrage, ce qui nécessite des reprises d'études importantes. Le coût de cette modification est estimé à 2,3 M€ sur un budget global de l'ouvrage de 50 M€ soit une augmentation de 4 % du coût de l'ouvrage. A noter que cette modification ne permet pas d'améliorer les conditions d'exploitation de l'ouvrage en phase héritage. Elle n'est donc nécessaire que pour la phase JOP.

Le processus de gestion des écarts a conduit à l'abandon de cette demande de modification pérenne au regard de son coût et des risques sur le calendrier de l'ouvrage. Afin de tout de même répondre à la demande du CIO, le MOA et la SOLIDEO ont accompagné Paris 2024 sur la recherche d'une solution temporaire. Pour cela, la SOLIDEO a financé le coût de la définition de la solution temporaire ce qui a permis d'anticiper les mesures conservatoires à prévoir sur les lanterneaux de désenfumage pérenne afin de fixer la solution temporaire. Pour cela, un prototype temporaire a été réalisé. Il s'agit d'un dispositif en tissu sur structure légère fixé à l'exutoire et compatible avec la gestion incendie du bâtiment. Finalement, cette solution mise en œuvre a coûté 8 fois moins cher tout en atteignant une performance acoustique équivalente pendant les JOP.

## D. TROISIÈME PILIER DE LA MÉTHODOLOGIE : LA MAÎTRISE DES RISQUES

Le Système de Management des Risques prend son origine dans la Loi n° 2018-202 du 26 mars 2018 relative à l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 et dans le décret n° 2017-1764 en date du 27 décembre 2017 relatif à l'établissement public Société de livraison des ouvrages olympiques, qui confère notamment à la SOLIDEO la capacité de se substituer à un Maître d'ouvrage défaillant.

L'exigence de livrer en temps et en heure prévue par les textes constitutifs de la SOLIDEO implique une double garantie : assurer une maîtrise calendaire sans faille des ouvrages et anticiper, évaluer, contrôler en continu les risques pesant sur chacun d'entre eux.

Un processus de maîtrise des risques est mis en place dès 2018 avec un objectif clair : analyser chaque risque au prisme de l'exigence de la livraison en temps et en heure. Pour cela, la SOLIDEO institutionnalise et formalise un Système de Management des Risques.

Au-delà de son caractère opérationnel comme méthode de pilotage des projets, ce Système de Management des Risques est conçu comme un outil stratégique : il permet non seulement d'objectiver les situations à risques, mais aussi de qualifier de manière transparente et documentée une éventuelle défaillance d'un MOA, pouvant conduire, en dernier recours, à la procédure exceptionnelle de substitution (voir page 16).

### Le Système de Management des Risques

Le Système de Management des Risques repose avant tout sur la responsabilisation du MOA, premier acteur de la gestion des risques au quotidien. La Convention d'objectifs érige le MOA comme pleinement responsable de son opération et de l'anticipation des situations à risque. En seconde ligne, dans son rôle de superviseur, la SOLIDEO assure un suivi mensuel des risques et l'organisation d'un reporting auprès des instances de gouvernance dont le Comité d'audit<sup>5</sup>, qui intervient en amont du Conseil d'Administration, pour constater la solidité des dispositifs de maîtrise mis en œuvre par les MOA et la qualité des informations de reporting financier et de pilotage. En cas de risque sérieux et avéré, il peut alerter le Conseil d'Administration.

Le management des risques constitue bien plus qu'un outil de suivi : c'est un levier stratégique qui organise les modalités de substitution de la SOLIDEO au MOA en cas de défaillance de ce dernier. Pour le justifier, toute alerte est tracée et documentée tout au long du processus. Lorsqu'un risque ne semble pas maîtrisé, un audit sur pièces de la maîtrise d'ouvrage peut être réalisé en amont de la défaillance, qu'il s'agisse de son organisation interne, de son programme, de son calendrier, de son budget et plan de financement ou encore de ses ambitions.

Le Système de Management des Risques s'appuie sur trois outils, disposant chacun d'un angle d'analyse différent et complémentaire :

- La **cartographie des risques d'un ouvrage** : elle a pour objectif d'interroger tous les trimestres chaque Maître d'ouvrage sur les risques afférents à leur opération (risque d'évolution de la programmation, risque de dépassement de l'enveloppe budgétaire, risque sur le calendrier, recours, image etc.). A l'issue de l'évaluation des risques, un plan d'actions précis est élaboré en échange avec le MOA sur différents volets, notamment les ressources en interne (dimensionnement des équipes, des directions support, etc.), les acteurs en place, ou le projet lui-même (programme, planning, etc.).
- La **cartographie transverse** : elle est développée pour répondre aux risques liés aux conséquences des événements exogènes qui ont un impact global sur l'ensemble des ouvrages, telle que la crise du COVID-19 ou encore la guerre en Ukraine.
- La **cartographie SOLIDEO** : elle vise à identifier les leviers de sécurisation des objectifs stratégiques de l'établissement, puis à définir et mettre en place

<sup>5</sup> Le Comité d'Audit est précisé plus en détail (voir page 48).

des actions de réduction des principaux risques identifiés. Une synthèse de l'exposition aux risques et du suivi des plans d'actions est présentée aux instances de gouvernance de la SOLIDEO, et en particulier son comité d'audit.

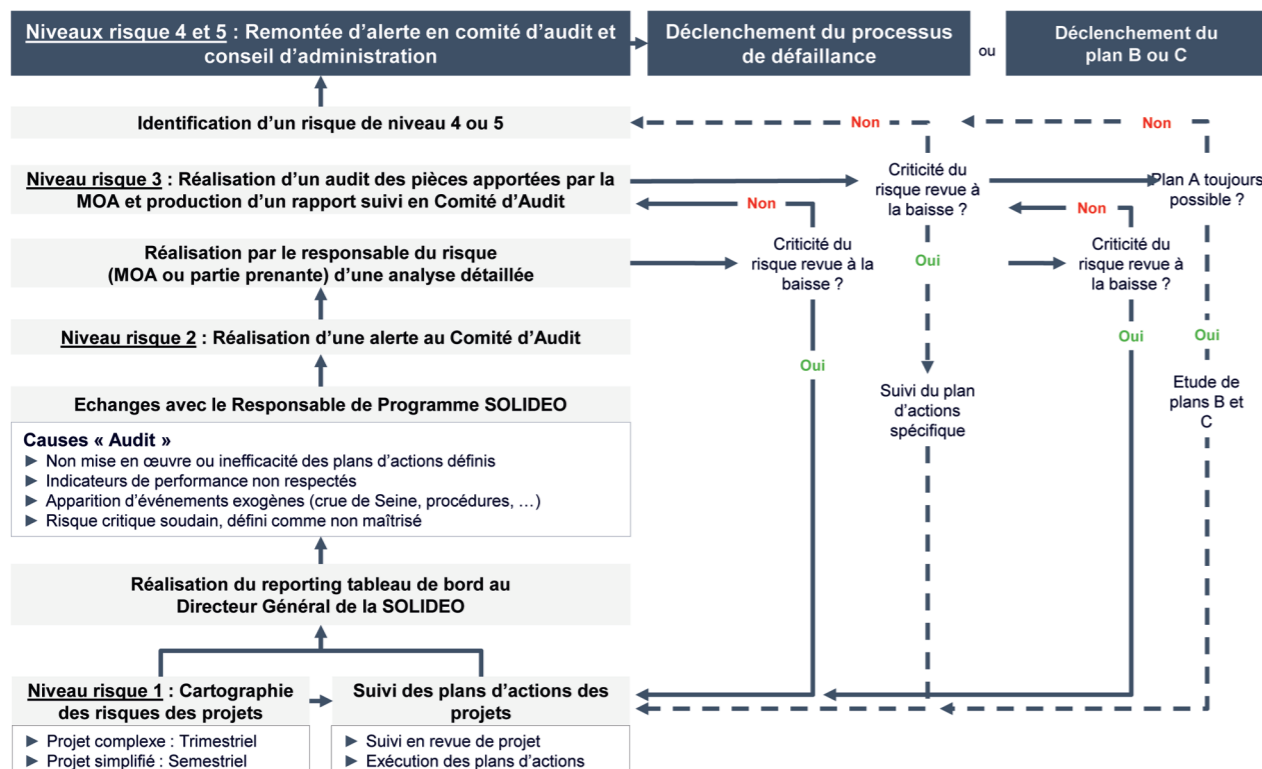
En pratique, les risques sont traités à plusieurs niveaux et recouvrent l'ensemble des champs opérationnels. Chaque risque est analysé selon deux critères : son niveau de maîtrise (l'occurrence probable du risque compte tenu de l'organisation et des moyens de contrôle mis en œuvre par le MOA) et son impact potentiel (gravité du risque s'il se concrétisait). La priorité est donc de contenir les risques critiques (impact fort + maîtrise faible), mais la vigilance reste élevée même sur les risques à fort impact considérés comme « maîtrisés ».

Une fois cette analyse faite, les risques peuvent être classés ainsi :

- Les risques de **niveau 1** peuvent être traités par le Maître d'ouvrage avec un suivi mensuel des actions par la SOLIDEO réalisé en revue de projet et une évaluation trimestrielle de leur évolution dans le cadre de la mise à jour de la cartographie ;

- Les risques de **niveau 2** doivent être traités par le MOA en priorité avec un suivi particulier et appuyé de la part de la SOLIDEO, et un reporting dédié auprès de son Comité d'Audit. Le MOA dispose d'un devoir de réponse contradictoire détaillant le plan d'actions qu'il met en place (renforcement d'équipe, arbitrages demandés, etc.) et qui sera suivi de façon ad hoc (réunions spécifiques par exemple) ;
- Les risques de **niveau 3** nécessitent la réalisation d'un audit des pièces apportées par le MOA et la production d'un rapport conclusif. Il s'agit de risques que le MOA n'arrive pas à maîtriser seul. Le cas est porté en Comité d'audit, voire en Conseil d'Administration ;
- Les risques de **niveau 4 et 5** nécessitent l'accompagnement de la Direction Générale de la SOLIDEO et/ou de son Conseil d'Administration auprès de la direction du MOA, des acteurs en jeu et de l'écosystème technique et administratif de l'opération. Leur non-résolution peut conduire à la prononciation de la défaillance du MOA par le Conseil d'Administration de la SOLIDEO.

Figure 8. Logigramme du processus de remontée des risques



À chaque Comité d'Audit de la SOLIDEO, à savoir quatre fois par an, les risques et le suivi des plans d'action sont compilés et présentés avec un zoom particulier sur les ouvrages considérés

comme les plus à risque. Ainsi, le comité d'audit dispose d'une vision globale permettant d'être au fait des principaux risques et des plans de remédiations organisés sur les ouvrages.

**La cartographie des risques : identifier les risques projets le plus tôt possible**

Chaque ouvrage fait l'objet d'une **cartographie des risques**, qui évalue 76 risques génériques répartis en 9 thématiques. Ces risques sont caractéristiques de la conduite d'opérations d'infrastructures et de superstructures. La SOLIDEO initialise cette cartographie selon les informations portées à sa connaissance puis la finalise lors d'une réunion spécifique d'analyse des risques avec le Maître d'ouvrage.

Cette phase de revue complète du projet doit permettre d'identifier et de définir des plans d'actions de maîtrise des risques critiques par l'analyse des items suivants :

- L'organisation et la gouvernance ;
- La programmation ;
- Le budget, suivi administratif et financier ;
- Le juridique ;
- Les études ;
- Les travaux ;
- La communication et l'image ;
- La coactivité et l'organisation du chantier ;
- La réception et l'usage final.

Figure 9. Échelle d'évaluation de la criticité et de la maîtrise des risques

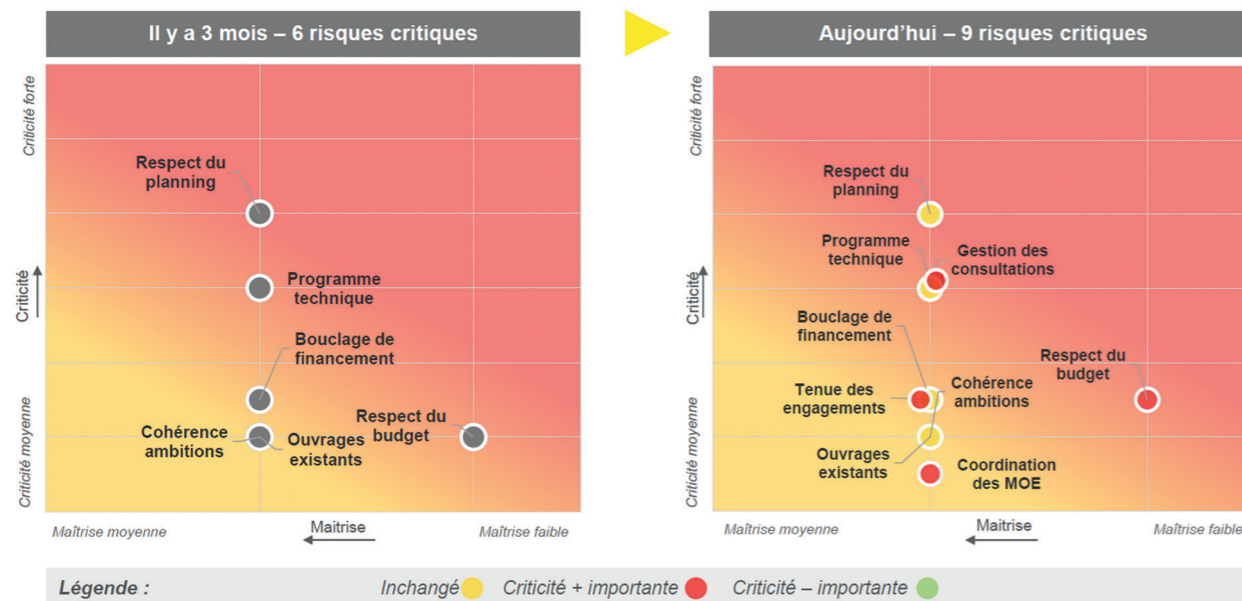
Impact Coût	1	Dépassement potentiel du budget projet de moins de 2 %
	2	Dépassement potentiel du budget projet entre 5 et 10 %
	3	Dépassement potentiel du budget projet entre 10 et 20 %
	4	Dépassement potentiel du budget projet de plus de 20 %
Impact sur les Délais	1	Dépassement potentiel du calendrier sans impact sur la date du prochain jalon validée entre la MOA et la SOLIDEO
	2	Dépassement potentiel du calendrier avec impact non significatif (inférieur à un mois) sur la date du prochain jalon validée entre la MOA et la SOLIDEO
	3	Dépassement potentiel du calendrier avec impact significatif (entre un à 3 mois) sur la date du prochain jalon validée entre la MOA et la SOLIDEO
	4	Dépassement potentiel du calendrier avec impact significatif (supérieur à 3 mois) sur la date du prochain jalon validée entre la MOA et la SOLIDEO
Niveau d'Impact	1	Certaines exigences non critiques du cahier des charges ne sont pas satisfaites mais ne remettant pas en cause la tenue des JO et/ou l'héritage
	2	Projet ne répondant pas à l'intégralité des exigences non critiques définies dans le cahier des charges mais ne remettant pas en cause la tenue des JO et/ou l'héritage
	3	Projet ne répondant pas certaines exigences critiques définies dans le cahier des charges mais ne remettant pas en cause la tenue des JO et/ou l'héritage
	4	Projet ne répondant pas à certaines exigences critiques définies dans le cahier des charges et remettant en cause la tenue des JO et/ou l'héritage
Impact d'image	1	Problème d'image au niveau local
	2	Problème d'image au niveau national
	3	Crise importante, au niveau local
	4	Crise majeure, au niveau national ou international
Niveau total d'Impact	0-4	Risque faible
	4-8	Risque mineur
	8-12	Risque majeur
	12-20	Risque critique
Occurrence	0,25	Non applicable à cette phase projet
	0,5	Survient à la phase précédente du projet
	0,75	Survient à la phase suivante du projet
	1	Survient dans cette phase projet
Criticité	0-4	Risque faible
	4-8	Risque mineur
	8-12	Risque majeur
	12-20	Risque critique
Niveau de Maîtrise	1	Risque maîtrisé : l'intégralité des éléments de maîtrise sont en place et efficaces
	2	Risque partiellement maîtrisé : 3 éléments de maîtrise en place
	3	Risque faiblement maîtrisé : 1 ou 2 éléments de maîtrise en place
	4	Risque non maîtrisé : les éléments de maîtrise sont identifiés mais aucun n'est en place

Pour chaque risque générique, la SOLIDEO et son AMO, avec le Maître d'ouvrage, vont d'abord qualifier le « niveau d'impact » (impact coût, impact délais, impact sur la performance, impact d'image) dans l'hypothèse où le risque se concrétise. Les impacts sont sommés (l'impact sur les délais étant pondéré au double) afin de calculer un niveau d'impact global entre 0 et 20. La criticité est ensuite obtenue en multipliant le « niveau d'impact » total par l'occurrence, afin de prioriser les risques les plus impactant dans une phase de projet donné. Enfin, pour chaque risque, la SOLIDEO

évalue le niveau de maîtrise du risque par le MOA entre 1 et 4.

La suite de l'analyse se concentre sur les risques les plus critiques (criticité ≥ 8) et les moins maîtrisés (maîtrise ≥ 3). Pour chacun de ces risques, il est proposé au Maître d'ouvrage un plan d'actions afin d'agir sur la maîtrise ou de réduire le niveau de gravité en cas de survenance. Chaque action est formalisée et identifie un responsable, un éventuel contributeur, une priorité et une échéance.

**Figure 10. Exemple d'évolution des risques entre deux cartographies (zoom sur les risques à criticité élevée et maîtrise faible)**

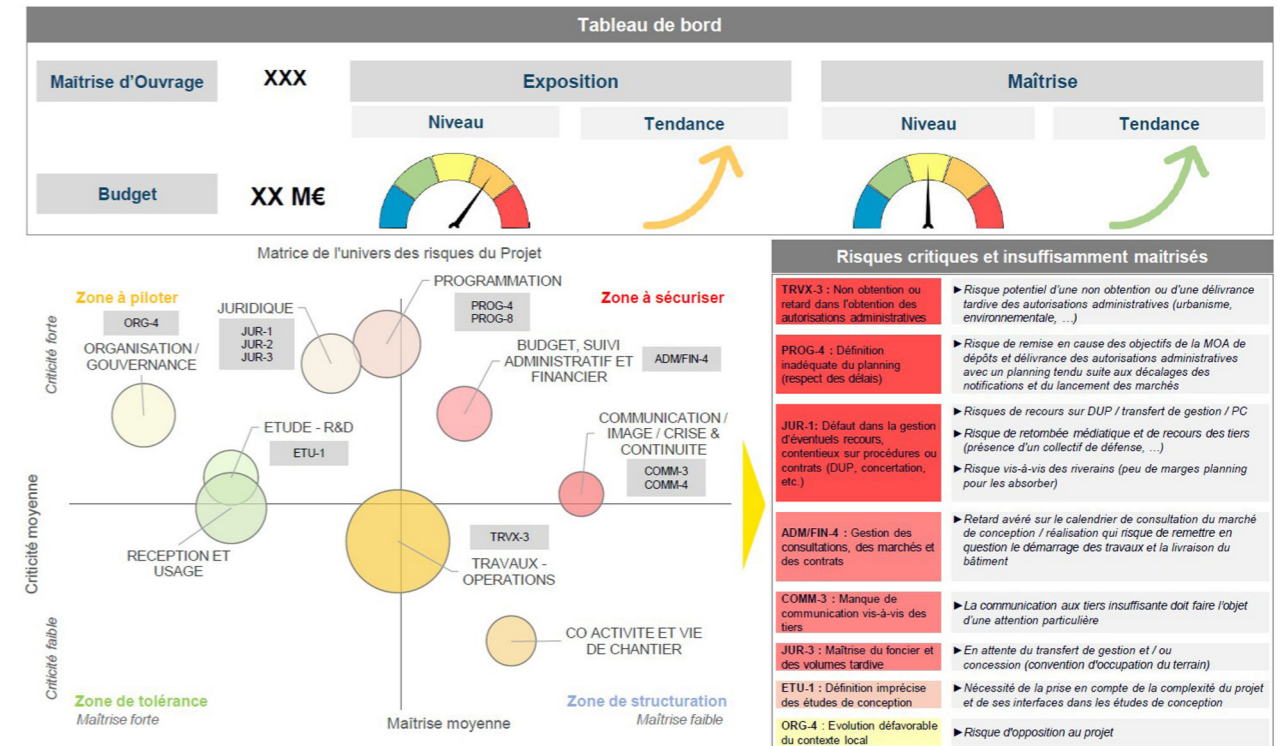


Plus concrètement, la mise à jour de la cartographie des risques se réalise lors d'une réunion d'une heure trente tous les trimestres ou deux fois par an (granulométrie différente suivant la criticité de l'ouvrage). La réunion est animée autour d'un outil prenant la forme d'un tableur Excel afin de relater le contenu de l'échange et ainsi de garantir sa traçabilité. À la suite de cet échange, le rapport est soumis au MOA et présente une

proposition de plan d'actions. Après validation, l'avancement des actions est suivi en revue de projet, instance mensuelle de suivi du projet par la direction des programmes de la SOLIDEO.

Le travail de cartographie des risques peut donner lieu à des plans d'actions pour améliorer la maîtrise du risque, ou à défaut à l'élaboration de plans B, voire C.

**Figure 11. Synthèse des risques de la cartographie des risques**



**Anticiper l'échec du plan A : le dogme du plan B**

Afin de garantir la livraison quoi qu'il adienne du programme olympique et compte tenu de l'existence de risques à fort impact sur certains ouvrages et dont la probabilité ne pouvait être suffisamment réduite malgré les plans d'actions de maîtrise, il a été nécessaire d'élaborer des plans B, voire C, de les étudier et d'organiser les travaux préparatoires

afférents tant que le plan A n'était pas totalement dérisqué.

L'exemple ci-dessous du dévoiement par RTE des lignes haute tension, indispensable à la livraison du village des Athlètes, exprime parfaitement la vision de la SOLIDEO sur l'examen des plans alternatifs.

**Exemple : avancer en parallèle sur un plan A et un plan B pour déclencher au bon moment la solution de secours et maîtriser les risques de décalage de livraison**

Le projet d'enfouissement des lignes à haute tension dont RTE a assuré la maîtrise d'ouvrage implique la dépose de 15 km de lignes aériennes et 27 pylônes répartis sur les communes de L'Île-Saint-Denis, Saint-Denis et Villeneuve-la-Garenne. Ces lignes électriques desservent en énergie 800 000 foyers ainsi que la Gare du Nord et la ligne de métro n° 13. Nécessaire pour la réalisation du village des athlètes, le projet permet également en héritage de créer de nouveaux quartiers aux abords des ouvrages électriques déposés.

Les travaux supervisés par la SOLIDEO concernent la construction de la galerie souterraine à 50 mètres de profondeur, ses équipements et les opérations de consignation nécessaires pour la réalisation de l'enfouissement des lignes haute tension ainsi que la dépose de 6 pylônes à proximité du Village des athlètes. La réalisation du tunnel est un chantier inédit pour un gestionnaire de réseaux comme RTE ; d'autant plus dans un délai contraint.

RTE fait le choix de recourir à un marché de conception - réalisation pour la réalisation de la galerie et des puits dans le but de réduire les interfaces et, par conséquent, de minimiser les risques délais.

En 2019, lors de la signature de la Convention d'objectifs, le calendrier du MOA présente un délai de 10 mois entre l'échéance théorique au plus tôt de livraison en configuration JOP et la date au plus tard au 31 décembre 2023. Le non-respect de la date du 31 décembre 2023 conduirait à l'impossibilité pour la SOLIDEO de respecter ses engagements de mise à disposition des logements à Paris 2024 au plus tard le 29 février 2024. La marge de 10 mois semble confortable, toutefois le creusement d'une galerie souterraine est complexe et sujet à de nombreux aléas techniques (parfois importants) pendant l'exécution des travaux.

En 2020, RTE s'engage dans la démarche de gestion des risques pilotée par la SOLIDEO lors de la phase de conception. En raison de la multitude d'inconnus de l'opération, RTE met en place en complément une modélisation probabiliste (modélisation **Monte-Carlo**) permettant de réaliser des simulations de l'impact des risques sur les délais et les coûts de l'opération et identifie avec la SOLIDEO 66 risques qui se répartissent sur toute la durée du projet. Parmi les principaux risques, trois se distinguent particulièrement :

- **La géologie imprévisible** : à 50 mètres de profondeur, malgré des études géotechniques détaillées, la réalité géologique peut souvent diverger des prévisions. Des formations rocheuses plus dures que prévu peuvent entraver la progression du tunnelier, tandis que des zones de sol instables représentent un risque pour la sécurité de l'opération.
- **Les obstacles inattendus** : la présence d'infrastructures souterraines non répertoriées, telles que des câbles électriques ou des conduites d'eau, perturbe le creusement et nécessite des ajustements du trajet du tunnelier, complexifiant ainsi la tâche.
- **Les problèmes techniques** : malgré des contrôles de qualité rigoureux, des défaillances mécaniques ou électriques du tunnelier peuvent survenir, entraînant des interventions complexes et des coûts supplémentaires pour résoudre ces problèmes et maintenir le projet sur la bonne voie.

Après identification des risques, la démarche conduit à les qualifier en mettant en place une échelle de cotation des risques (évaluation de la probabilité que le risque se produise, détermination de l'impact minimal du risque dans un scénario optimiste, de l'impact maximal du risque dans un scénario pessimiste et sa distribution statistique). Ensuite, à travers un outil de modélisation, 10 000 scénarios possibles sont construits puis combinés les uns aux autres de manière aléatoire. Les résultats de cette analyse probabiliste permettent de produire des plannings « réalistes » mais surtout de préciser quels sont les risques les plus influents et à quels moments du projet exactement il serait le plus judicieux de mettre en place des mesures d'accélération.



Dépose des 4 pylons, Maître d'Ouvrage RTE

Au regard des résultats de l'analyse Monte-Carlo, SOLIDEO demande à RTE l'étude d'un plan B pour assurer dans tous les cas la libération des emprises au 31 décembre 2023. Ce

plan B est présenté en février 2021. Les deux entités s'entendent sur les différents jalons d'activation du plan B (appelés « GO no GO ») :

- Fin juin 2022 : si le creusement de la galerie est terminé :
  - décision d'abandon du plan B,
  - sinon, enclenchement de la phase fourniture et travaux du plan B.
- Fin octobre 2022 : si le creusement de la galerie est terminé :
  - décision d'abandon du plan B,
  - sinon, analyse par RTE de la faisabilité d'une dépose anticipée de deux pylônes prioritaires en mars 2023 avec toutefois un risque de dépose au T1 2024 des deux derniers pylônes les moins impactants pour la mise à disposition à Paris 2024.

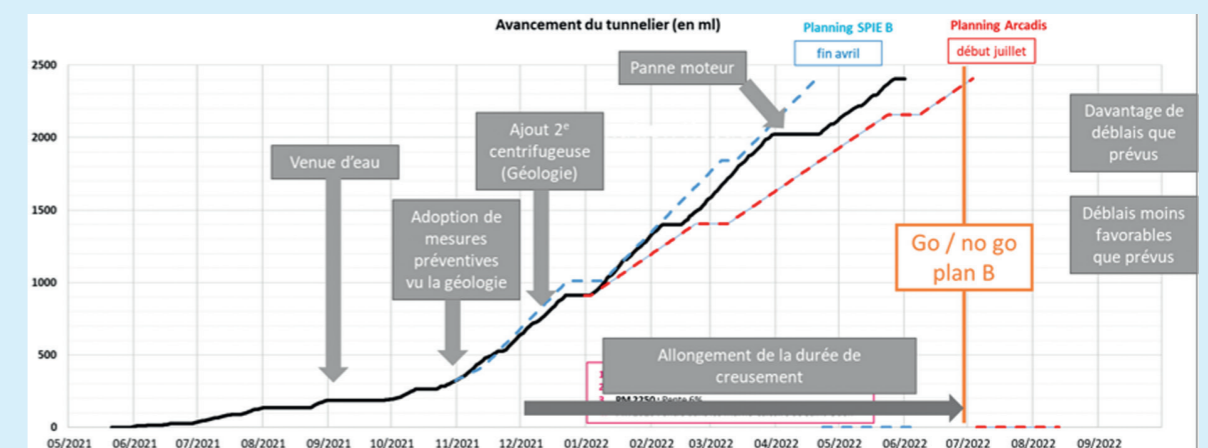
De 2020 à juin 2022, des analyses très régulières de calendriers sont effectuées en fonction de l'avancement réel des travaux et des analyses des risques issues des cartographies de la SOLIDEO et des résultats de l'étude Monte-Carlo menée par RTE.

Dans cette période, le chantier va subir plusieurs aléas :

- le chantier va être arrêté 5 semaines et va connaître des difficultés d'approvisionnement à la reprise pour donner suite à la crise du COVID-19 ;
- le creusement au tunnelier va connaître des difficultés, durant les 6 premiers mois de mai à novembre 2021 (notamment une venue d'eau dans la galerie causant l'arrêt du creusement pendant un mois). RTE et ses AMO, appuyés par la SOLIDEO, ont rapidement su formuler des hypothèses sur les causes potentielles de cette avarie et ont réagi rapidement pour définir les conditions de reprise ;
- des difficultés importantes au creusement de la galerie, telles que l'usure prématurée des molettes du tunnelier et la saturation de la centrale de traitement des boues, nécessitant l'installation d'une deuxième centrifugeuse pour traiter le volume excédentaire ;
- impossibilité de consignation des liaisons électriques au premier semestre 2023, jugée trop sensible dans le contexte énergétique de l'époque ; etc.

Via le dispositif de gestion des risques, RTE et ses partenaires ont objectivé la nécessité de mettre rapidement en place des mesures préventives ou correctives qu'elles soient techniques (surdimensionnement de capacité de pompage, maintenance préventive, etc.) ou organisationnelles (travail en horaire étendu/mesures d'accélération, etc.) afin d'achever les travaux en configuration JOP dès octobre 2023 sans activation du plan B, en déposant les derniers pylônes avec deux mois d'avance sur l'échéance fixée dans la convention d'objectifs. En parallèle, ce plan B a été étudié et poursuivi tant que le plan A n'avait pas été suffisamment dérisqué, puis il a été désactivé au moment où la date de livraison du plan A était suffisamment certaine.

Figure 12. Courbes d'avancement selon plusieurs analyses (à droite)



## AUTRE REGARD

### TRANSMETTRE L'EXPÉRIENCE : QUOI, À QUI ET COMMENT ?

La SOLIDEO souhaite transmettre son expérience de l'organisation des jeux olympiques. Mais peut-on vraiment transmettre l'expérience acquise et liée à l'organisation d'un événement aussi unique et exceptionnel que celui des jeux olympiques ? Et si oui, qui pourrait en tirer parti ?

Certains paramètres de cette expérience accumulée par la SOLIDEO semblent au premier abord très spécifiques, liés au type de projet, à la taille, au contexte ou aux enjeux politiques inédits. On pourrait être tenté de dire qu'il faudrait un grand projet un peu du même acabit, et qui plus est se déroulant dans un contexte similaire. Alors lequel ? Cela réduirait singulièrement la portée de la démarche. Les prochaines éditions des jeux d'été se dérouleront dans des contextes et des systèmes politiques nationaux fort différents. Même les prochains jeux d'hiver, pourtant organisés en France, n'ont vraiment rien à voir quant au contexte territorial des lieux de compétition, et l'époque n'est plus la même non plus.

D'autres projets d'aménagement urbain peut-être ? La plupart des projets sont beaucoup plus petits. Certes, il existe des projets de la même taille, avec un programme similaire à celui du village olympique ou du Cluster des Médias, mais les enjeux ne sont pas les mêmes, que ce soit en termes de délais ou de visibilité médiatique. Il existe aussi des projets plus grands et plus importants, si on raisonne en surfaces construites, de la ville nouvelle de Marne la Vallée à l'aménagement du plateau de Saclay, mais ils sont étalés dans le temps long. Et puis l'organisation des jeux olympiques n'est pas que celle d'un projet d'aménagement mais aussi celle d'un grand événement : la combinaison des deux n'est pas fréquente.

Pourtant, même si les projets diffèrent, par leur taille, par leur programme, par leurs enjeux, certains « problèmes » d'action collective peuvent être communs. Quelques exemples parmi d'autres, qui ont été au cœur

de l'organisation des Jeux de Paris mais qui se retrouvent ailleurs : la coordination de nombreux Maîtres d'Ouvrages aux enjeux et temporalités différentes (voir page 103); la nécessité de parvenir à des décisions politiques rapides en cas de désaccord, plutôt que de laisser l'action s'enliser et la reporter à plus tard ; l'articulation de projets de transformation spatiale à des questions très éloignées de l'aménagement urbain (ici un événement sportif), avec des acteurs qui n'ont pas du tout les mêmes cadres de référence et les mêmes enjeux ; etc. C'est probablement ce qui doit guider les acteurs qui pourraient se servir de l'expérience des jeux : comment ont été résolus des problèmes d'action qui se sont posés ici, certes dans un contexte et pour des contenus totalement différents, mais avec des méthodes dont ils pourraient s'inspirer et qu'ils pourraient transposer, toutes proportions gardées.

La recherche a montré qu'on pouvait tout comparer dans une démarche scientifique (on peut même comparer « l'incomparable », comme le dit Destienne, 2000), du moment qu'on sait ce qu'on compare, ce qu'on en attend, et qu'on se donne les moyens de construire la comparaison : la comparaison n'est qu'un outil, qu'il faut manier à bon escient. Il en va de même dans l'action. Tous les acteurs comparent et se comparent, notamment pour se construire des systèmes de référence. En urbanisme, la comparaison est un outil très courant pour construire l'action (Arab 2007), malgré les différences de contextes, d'enjeux et de contenus des projets. Tout le monde va chercher des modèles, des références, des bonnes pratiques (Roy 2009, Bourdin & Idt 2016) : cela permet d'innover (un peu) tout en réduisant les incertitudes, puisque d'autres ont déjà pu tester les choses.

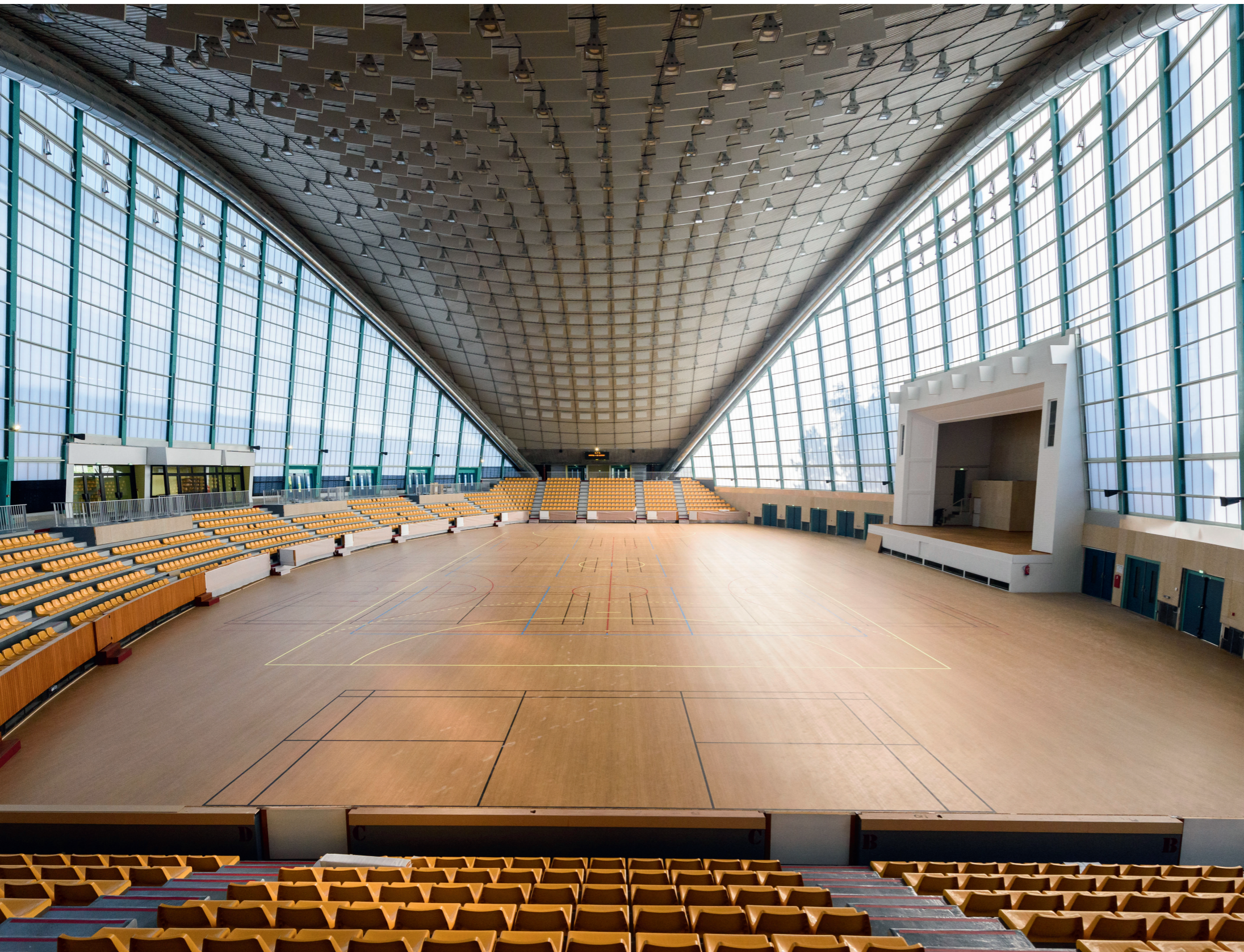
La SOLIDEO aussi l'avait fait, dès sa création. Elle était allée chercher les expériences d'autres éditions des jeux, ceux de Londres en 2012 mais aussi les jeux d'hiver à Pyeongchang en 2018. Elle s'était aussi inspiré des

pratiques d'autres aménageurs, notamment de l'EPA Marne, pour organiser le travail intensif en workshops avec les groupements de promoteurs lors de la commercialisation des charges foncières. Elle s'était aussi servie d'expériences de management des grands projets industriels, avec des méthodes spécifiques d'ingénierie, de gestion des délais et des coûts, qu'elle a pu transposer dans le

champ, complètement différent, de l'aménagement urbain.

Alors, à qui le tour, comment et pour quoi faire ?

**Les chercheurs du programme Coubertin :  
Alain Bourdin, Hélène Dang-Vu,  
Joël Idt, Jules Meunier**



**MISE EN ŒUVRE  
D'UN PROCESSUS  
DE FIABILISATION  
DES DONNÉES  
POUR UNE PRISE  
DE DÉCISION  
EFFICACE**

# MISE EN ŒUVRE D'UN PROCESSUS DE FIABILISATION DES DONNÉES POUR UNE PRISE DE DÉCISION EFFICACE

L'efficacité de la méthodologie développée par la SOLIDEO repose entièrement sur l'engagement du Maître d'ouvrage et la confiance dans la fiabilité des données transmises. Assurer une collecte et une mise en qualité rigoureuse est un enjeu primordial pour que le processus fonctionne.

Pour cela, la SOLIDEO a mis en place un certain nombre d'actions simples qui se sont améliorées au fil du temps afin de transformer les données brutes en outil d'aide à la prise de décisions stratégiques. L'objectif est de pouvoir justifier toute alerte - ou son absence - en se basant sur des faits tangibles afin d'anticiper les écarts et de proposer des plans d'actions adaptés.

## A. LA SUPERVISION DES OUVRAGES : PROCESSUS DE SUIVI DE L'AVANCEMENT DES OUVRAGES OLYMPIQUES

### Une gouvernance adaptée aux enjeux

La Société de Livraison des Ouvrages Olympiques a été créée pour garantir la livraison des ouvrages et infrastructures nécessaires à l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, dans les délais les coûts et avec un haut niveau d'ambition. Pour répondre à ces enjeux, elle a mis en place une gouvernance robuste, permettant d'associer efficacement l'ensemble des parties prenantes et de garantir la transparence et la qualité des décisions.

La gouvernance de la SOLIDEO repose avant tout sur son **Conseil d'administration**, véritable instance stratégique où siègent financeurs publics, collectivités et représentants de l'État. Ce conseil statue sur les orientations stratégiques, valide les grandes décisions opérationnelles et budgétaires, et veille à la bonne exécution du calendrier. Il coordonne les différents acteurs territoriaux et institutionnels

afin de garantir l'Héritage pour les habitants et les territoires concernés.

Afin de renforcer l'expertise et la transparence de ses actions, la SOLIDEO s'appuie sur plusieurs comités spécialisés :

- Le **Comité d'audit**, composé d'experts indépendants disposant d'une expérience dans les domaines de l'aménagement public et de l'immobilier, évalue la performance des dispositifs de suivi et de maîtrise des risques mis en place par la SOLIDEO.
- Le **Comité d'éthique**, composé d'experts indépendants, veille au respect des principes de probité, de transparence et de responsabilité. Il émet des recommandations, notamment en matière de prévention des conflits d'intérêts, et peut être saisi pour donner son avis sur toute

question à caractère éthique et déontologique.

- Le **Comité des partenaires** assure une concertation étroite entre la SOLIDEO et les acteurs institutionnels majeurs impliqués dans l'organisation des Jeux. Il réunit notamment la Délégation Interministérielle aux Jeux Olympiques et Paralympiques (DIJOP), la Ville de Paris, le Comité d'Organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques (COJO), le Département de la Seine-Saint-Denis (CD 93), la Métropole du Grand Paris et la Région Île-de-France.

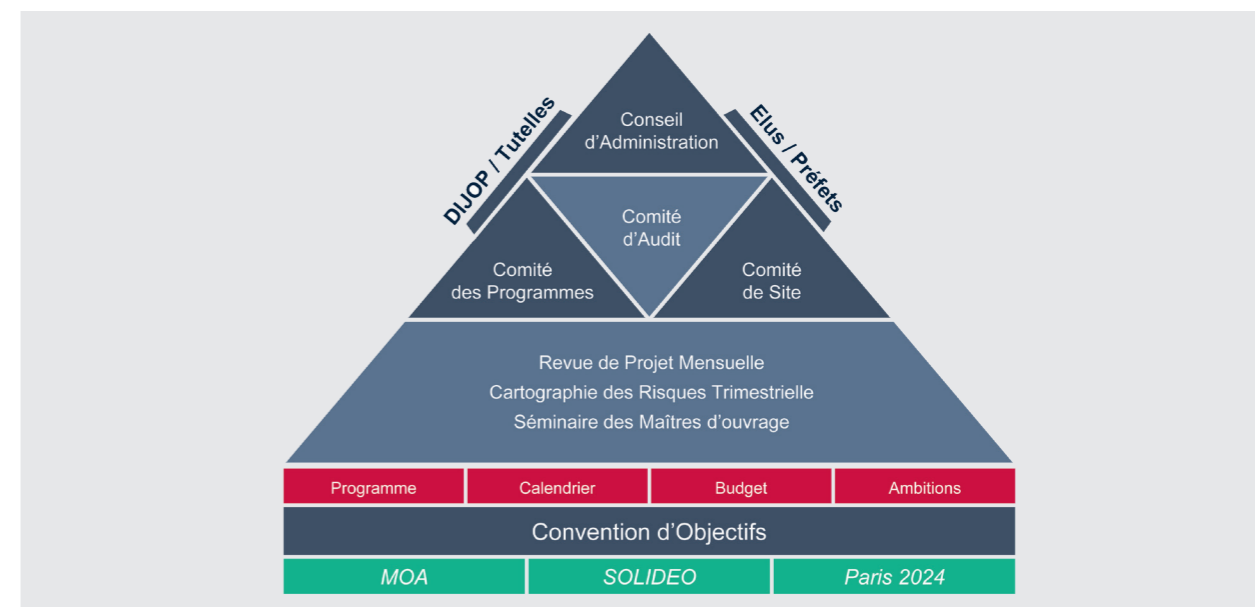
En sus de ces instances, la SOLIDEO transmet chaque semaine l'avancement des ouvrages olympiques, les difficultés rencon-

trées et les demandes d'arbitrages au **Délégué Interministériel aux Jeux Olympiques et Paralympiques** dont l'équipe avait en charge la coordination d'ensemble de l'organisation des JOP.

Des réunions régulières entre les représentants de l'État et des collectivités territoriales précédaient systématiquement chaque Conseil d'administration afin de préparer et d'éclairer les décisions.

Pour animer cette gouvernance et partager au sein des différentes instances une vision complète, transparente et reflétant la réalité de l'état des projets, **la SOLIDEO a développé un processus de suivi des projets appelé « la Supervision des ouvrages » dont l'action principale n'est autre que la mise en œuvre et le suivi des conventions d'objectifs.**

Figure 13. Schéma de la gouvernance SOLIDEO et de l'écosystème des Maîtres d'ouvrage



### La Supervision : déployer la méthode définie dans le cadre de la convention d'objectifs

Comme vu précédemment, la Convention d'objectifs constitue une référence commune et opposable, garantissant une vision partagée entre tous les acteurs. Elle encadre la « supervision » qui repose sur une comitologie dédiée, un système de reporting structuré et des dispositifs de réassurance.

La supervision est un processus de pilotage global des projets afin de garantir en toutes circonstances la livraison des ouvrages dans

leur configuration JOP et Héritage dans le respect des programmes, des coûts, des délais et des ambitions. **Sa réussite repose sur la qualité des informations que le processus génère et diffuse, permettant de détecter toute dérive et de prendre les décisions au moment opportun et en parfaite connaissance de cause.**

Les données collectées sont mises en forme dans des tableaux de bord synthétiques où sont regroupés les analyses qualitatives et les

indicateurs de performance permettant de mesurer, à intervalles réguliers, l'avancement des opérations au regard des engagements initiaux (référence). Les tableaux de bords sont produits à partir d'une base de données unique et sont adaptés aux besoins de chaque partie prenante. Ils sont actualisés selon une fréquence prédéfinie (généralement mensuelle) et propre à leur usage afin d'alimenter le processus de prise de décision.

Afin d'alimenter le reporting et la bonne information du Conseil d'Administration, le suivi des ouvrages est ponctué graduellement par :

- une **Revue de projet mensuelle** (voir page 53) par ouvrage pour examiner mensuellement son état d'avancement global et s'assurer la bonne exécution du programme ;
- un **Comité des Programmes hebdomadaire** (voir page 32) qui émet un avis à chaque Fiche Modificative avant toute évolution, permettant ainsi de garantir le respect des engagements pris initialement ;
- un **Comité de site trimestriel** (voir page 65) pour coordonner par zone

géographique l'avancement des projets et gérer les risques transverses ;

- une **Cartographie des risques semestrielle** (voir page 39) afin d'évaluer, anticiper et maîtriser en continu les risques pesant sur chacun des projets.

Ces instances favorisent une réactivité accrue face aux éventuelles dérives, qu'elles soient techniques, financières, ou temporelles.

Ces instances sont complétées par des **Comités techniques**, mis en place selon une logique géographique, sur le Village Olympique et Paralympique et le Village des Médias, pour la gestion des chantiers en forte co-activité.

Toutes ces instances assurent une circulation permanente de l'information et permettent d'animer le suivi des marges, des écarts et des risques.

De surcroît, à chaque jalon majeur, moments décisifs dans la réalisation du projet, un avis formel est produit par la SOLIDEO, transmis au MOA et Paris 2024 puis présenté en Conseil d'administration, sur la réalisation des engagements contractualisés dans la Convention d'objectifs (analyse des indicateurs et des écarts notamment).

rend compte au Comité d'Audit de la SOLIDEO et applique ses recommandations. Elle anime le processus de maîtrise des risques pour faciliter l'identification des écarts et favoriser une prise de décision rapide et concertée auprès des décideurs. En complément, la DP, en tant que garante du bon avancement des ouvrages olympiques, met en place le processus de constitution et de suivi des marges calendaires. Elle analyse ainsi les calendriers de chaque ouvrage.

- **Prise en compte des ambitions :** Sur les enjeux d'excellence environnementale, d'accessibilité universelle, d'insertion sociale, de recours au BIM (Building Information Modeling) ou encore d'innovation, la DP veille à diffuser les orientations auprès des différents Maîtres d'ouvrage via un travail d'adaptation des objectifs globaux à la réalité de chaque ouvrage supervisé. Elle en assure le suivi et le lien entre le MOA et la Direction de la Stratégie et de l'Innovation de la SOLIDEO.
- **Animer le reporting de projet :** La DP assume la responsabilité du reporting auprès des instances de gouvernance

et des parties prenantes du monde olympique. Le suivi régulier vise à assurer une information claire, précise et actualisée des avancées du programme. Cette transparence contribue à renforcer la confiance entre les partenaires et à garantir que les arbitrages nécessaires puissent être pris en connaissance de cause.

- **Créer des synergies :** Afin de faire émerger une dynamique de coopération et de mutualisation des expériences entre l'ensemble des acteurs de l'écosystème olympique, la DP organise des temps d'échanges (séminaire par exemple). Compte tenu de l'ampleur et de la complexité des infrastructures à livrer, la bonne articulation entre les différents chantiers est une condition indispensable à la réussite du programme global.

En somme, la Direction des Programmes assure la coordination technique, le pilotage financier, la maîtrise des délais ainsi que la prise en compte des exigences d'excellence environnementale, social, d'accessibilité universelle et d'innovation.

## Une Direction des Programmes en charge de la supervision

Au sein de la SOLIDEO, la Direction des Programmes (DP) est en charge de la supervision et occupe une place stratégique en assurant le pilotage global du programme d'investissement JOP en agissant comme un ensemblier, garant du bon déroulement de l'ensemble des opérations.

Le périmètre d'action de la DP est encadré par une convention-cadre, signée en 2018 entre la SOLIDEO et Paris 2024, relative aux opérations d'aménagement et aux équipements indispensables pour l'organisation des JOP. Elle regroupe, d'une part, les ouvrages inscrits dans le tableau financier validé par le Conseil d'administration (2018), et, d'autre part, ceux ayant ultérieurement bénéficié d'une subvention de la SOLIDEO. À cela s'ajoutent les bâtiments de logement et de bureaux des opérations d'aménagement du village Olympique et Paralympique et du village des Médias, réalisés par des opérateurs immobiliers privés. **En tout, 70 ouvrages pilotés par 33 MOA différents, publics et privés ont été supervisés par la DP.**

Afin de veiller à ce que chaque projet respecte le cadre contractuel établi dans les Conventions d'objectifs, la supervision menée par la DP s'articule autour de plusieurs axes structurants :

- **Respect des programmes et des budgets des ouvrages olympiques :** Dans un contexte où les calendriers sont contraints et où les ouvrages sont livrés selon une configuration JOP et une configuration Héritage, la phase de conception est particulièrement importante. La DP a accompagné chaque Maître d'ouvrage au lancement des opérations pour que les engagements pris dans les CdO soient réalistes et partagés par tous. Cette philosophie a conduit l'ensemble de l'action de la DP tout au long de l'avancement des projets par l'animation du processus de gestion des écarts.
- **Maîtrise des calendriers et des risques :** Le management des risques constitue un levier essentiel du processus de supervision. La Direction des Programmes

## L'enjeu de la collecte et de la mise en qualité des données

### La collecte des données pour l'ensemble des ouvrages supervisés

L'annexe n° 15 de la Convention d'objectifs détaille l'ensemble des éléments essentiels à la DP pour émettre des avis, évaluer les écarts, coordonner une gestion des risques pertinente et, in fine, suivre l'avancement du projet. Les documents à transmettre à chaque étape technique du projet (APD, PRO, PC, OS Travaux, etc.) doivent permettre de vérifier l'atteinte des engagements sur

l'ensemble des thématiques suivies, en premier lieu le planning, le budget et les ambitions. La SOLIDEO peut compléter la liste en cas de besoin d'approfondissement d'une thématique ou pour réaliser un audit en cas de risque avéré.

Il est à noter qu'à chaque transmission de documents, il revient au Maître d'ouvrage de réaliser une synthèse des écarts par rapport au programme initial dans ses configurations JOP et Héritage.

**Exemple : collecte de données en matière d'ambitions environnementales.**  
**La Convention d'objectifs (Annexe 15) fixe la liste des documents attendus par la MOA à chaque étape du projet**

Ambitions environnementales	APS	APD	PRO	DCE	EXE	Réception
Notice environnementale	Oui	Oui	Oui	Oui	Si évolution	Si évolution
Tableau des indicateurs complété (annexe Prescriptions environnementales)	Oui	Oui	Oui	Oui	Si évolution	Si évolution
Notice gestion déchets		Oui	Si évolution	Si évolution	Si évolution	Si évolution

Il est également précisé le contenu de chaque document attendu.

À titre d'exemple, la notice environnementale doit contenir au minimum les éléments suivants :

- Bilan carbone selon la méthodologie mise en place par la SOLIDEO
- Analyse du Cycle de Vie (ACV) comparative du projet « classique » et du scénario optimisé
- Note justificative sur les choix des modes constructifs et des matériaux, en termes de bilan carbone, d'impact sanitaire et environnemental, présentant notamment l'incorporation de matériaux recyclés ou de réemploi dans le projet
- Détail de la stratégie énergétique
- Note de calcul des indicateurs de biodiversité et de régulation thermique
- Note de calcul de l'abattement des pluies et de dimensionnement des ouvrages de tamponnement
- Descriptif des sols
- Palette végétale
- Plan prévisionnel de gestion et d'entretien intégrant les objectifs environnementaux

**Un besoin de données complémentaires pour les ouvrages situés dans une ZAC**

Selon la typologie d'ouvrages, il peut être nécessaire à la SOLIDEO d'avoir accès à davantage d'informations de la part du MOA, notamment quand le projet porté par ce dernier se trouve dans une ZAC dont la SOLIDEO est aménageur. Dans ces cas-là, la SOLIDEO a formalisé les attendus de transmission des données au sein d'un Règlement d'Organisation de Chantier (ROC).

Pour toutes les collectes de données susmentionnées, un système de Gestion Électronique des Documents (GED) spécifique et accessible au MOA, à Paris 2024 et à la SOLIDEO est mis en œuvre par la SOLIDEO afin de simplifier les échanges et d'en garder une traçabilité. La facilité du partage de l'information est en effet un élément essentiel dans la réussite de la collecte des données.

Néanmoins, contractualiser la collecte de documents ne suffit pas à apprécier l'avancement d'un projet. Dans un projet complexe, l'écueil dans la collecte telle que décrite ci-dessus est d'obtenir trop d'informations, sans avoir les moyens pour les traiter et, in fine, de passer à côté d'une information principale ou de constater un écart trop tardivement. En outre, sans connaissance fine du contexte, il est parfois difficile de savoir où, au sein de multiples documents fournis par le MOA, aller chercher l'information pertinente.

Aussi, le processus de supervision s'appuie également fortement sur le lien humain entre la SOLIDEO, le Maître d'ouvrage et Paris 2024, avec une conviction : c'est la régularité des échanges qui permet d'installer une relation de confiance entre les entités et de se concentrer sur le partage des informations de qualité les plus pertinentes.

**Tableau 1. Liste de livrables associés au Règlement d'Organisation de Chantier**

N°	Libellé du Livrable	Pilote SOLIDEO	Date de transmission de la première version*	Fréquence de mise à jour
1.	Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC) comprenant :	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
1.1.	Planning d'exécution des travaux à chaque phase de chantier	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant chaque nouvelle phase
1.2.	Plans d'installation de Chantier à chaque phase de chantier	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant chaque nouvelle phase
1.3.	Plans de Circulation des Véhicules à chaque phase de chantier	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant chaque nouvelle phase
1.4.	Plans spécifiques aux occupations précaires à chaque phase de chantier	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant chaque nouvelle phase
1.5.	Dossier relatifs aux grues à chaque phase de chantier comprenant :	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant modification mise en place
1.5.1.	Protocole de montage et démontage des grues et PIC associé	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant modification mise en place
1.5.2.	Demandes de montage / démontage des grues	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant modification mise en place
1.5.3.	PV de contrôle des grues	OPC-IC	1 semaine après mise en service	Si modification
1.5.4.	Convention ou protocole d'interférence	OPC-IC	2 semaines avant mise en service	Si concerné
1.5.5.	Contrôles d'implantation des grues par rapport aux limites de parcelles et en altimétrie	OPC-IC	1 semaine après mise en service	Si modification
1.5.6.	Plan d'installation des grues avec coupes et fiche technique des grues	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	2 mois avant modification mise en place
1.6.	Dossier relatif aux réseaux provisoires de chantier comprenant :	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
1.6.1.	Demandes adressées aux concessionnaires	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
1.6.2.	Plans des réseaux provisoires de chantier	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
1.6.3.	Tableau des prévisions de consommation	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
1.6.4.	Bilan des puissances électriques	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
1.7.	Notice de défense incendie du chantier et des bases vies	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
1.8.	Tableau de synthèse et organigramme de l'organisation des chantiers comprenant notamment les effectifs en présence (par entreprise et sous-traitant)	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
2.	Dossier relatif à la protection du chantier (notice et plan sureté)	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
3.	Dossier relatif à la sécurité des chantiers comprenant :	CSPS IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
3.1.	PGC des chantiers	CSPS IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Si évolution
3.2.	Registre des événements de sécurité de niveau 1 et 2	CSPS IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.	Dossier relatif à l'impact environnemental des chantiers comprenant :	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.1.	Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED)	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.2.	Schéma Organisationnel d'un Plan d'Assurance Environnement (SOPAE)	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.3.	Plan d'Assurance Environnement (PAE)	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.4.	Fiches de suivi environnemental des chantiers	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Hebdomadaire
4.5.	Tableau de suivi des non-conformités environnementales	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.6.	Fiche de suivi des non-conformités environnementales	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.7.	Tableau de bord des indicateurs environnementaux	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.8.	Tableau des consommations réalisées des fluides (eau, électricité, hydrocarbure)	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.9.	Note de mise en œuvre des prescriptions de l'Autorisation Environnementale Unique	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
4.10.	Bilan environnemental de fin de chantier	Ref Env	2 mois avant la fin du chantier	Sans Objet
4.11.	Reporting de l'évaluation des déblais	Ref Env	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
5.	Dossiers des Permis de Construire	SOLIDEO	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
6.	Dossiers de libération des emprises précaires	OPC-IC	2 mois avant le démarrage du chantier	Mensuelle
6.1.	Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)	OPC-IC	20 jours avant la date de libération	Sans Objet
6.2.	Relevés topographiques	OPC-IC	20 jours avant la date de libération	Sans Objet
6.3.	Essais et inspections télévisées des réseaux d'assainissement	OPC-IC	20 jours avant la date de libération	Sans Objet
6.4.	Rapport d'essai au pénétromètre et de compactage des remblais en périphérie	OPC-IC	20 jours avant la date de libération	Sans Objet

**B. COMMUNIQUER ET ÉCHANGER : LA COMITOLOGIE OPÉRATIONNELLE MISE EN PLACE PAR LA SOLIDEO POUR FIABILISER LES DONNÉES**

**La revue de projet : créer un lien permanent entre la SOLIDEO, Paris 2024 et chaque Maître d'ouvrage**

**Principe de la revue de projet**

La revue de projet organisée par la SOLIDEO est une instance clé dans le pilotage des projets. C'est une réunion formalisée qui vise à vérifier la conformité d'un projet avec les engagements contractualisés lors de la signature de la Convention d'objectifs, à anticiper les risques et à assurer la traçabilité et la mise en œuvre des décisions prises. Instaurée dès les premiers mois de la SOLIDEO, elle a été essentielle dans la construction de la relation entre l'établissement public, chacun des Maîtres d'ouvrage et Paris 2024.

Définie dans la Convention d'objectifs, elle permet de dresser chaque mois un état d'avancement détaillé de chaque projet au regard des

obligations et responsabilités de chacun. Les sujets traités y sont très variés :

- l'organisation mise en place pour la réalisation de l'opération (maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre) ;
- le respect des éléments de programme ;
- l'avancement du calendrier administratif, opérationnel et juridique ;
- le montant des subventions appelées et versées ;
- le point sur les éventuels recours ;
- la mise en œuvre des ambitions (excellence environnementale, charte sociale, accessibilité universelle, BIM) ;
- la démarche de gestion de risques ;

- la mise en œuvre des plans d'action déjà identifiés ;
- la liste des principaux marchés signés avec leur montant d'engagement ;
- la liste des principaux marchés à venir ;
- la communication et la concertation autour du projet ;
- la sécurité ;
- et tout autre élément ayant trait à l'avancement opérationnel de l'ouvrage.

La revue de projet, organisée mensuellement, suit ainsi l'avancement du projet à un niveau d'analyse plus macro que celui du MOA, tout en maintenant une périodicité rapprochée garantissant un lien permanent avec la réalité opérationnelle du projet.

La remontée des informations de manière déclarative sous-entend cependant la création d'une relation de confiance entre le Maître d'ouvrage, Paris 2024 et la SOLIDEO, qui s'est construite par la volonté de l'établissement public d'avoir une transparence totale dans les informations qui nourrissent son reporting effectué auprès de son CA et de ses tutelles.

**La transparence au cœur de l'animation de la revue de projet**

Pour animer cette réunion mensuelle, la SOLIDEO a développé un outil de traçabilité des échanges. Il s'agit concrètement d'une application web accessible aux opérationnels de la SOLIDEO, des Maîtres d'ouvrage et de Paris 2024 qui se présente sous la forme de formulaires thématiques, complétés par la SOLIDEO aux fins de centraliser dans une unique base de données l'information sur l'atteinte des objectifs pour l'ensemble du programme de construction olympique.

Le principe même de la revue de projet est la remontée d'information de manière déclarative. Le Maître d'ouvrage explique ce qu'il s'est passé sur son projet depuis la dernière réunion, expose les difficultés/étapes/avancées réalisées, et fait part de ses analyses de risques sur les 3 mois à venir. Paris 2024 présente généralement l'évolution de ses besoins en termes d'aménagement temporaire. La SOLIDEO interroge les deux entités et s'assure de la capacité à atteindre les objectifs. Grâce au nombre important d'ouvrages supervisés (70) elle peut également apporter des recommandations et des conseils par retours d'expérience transverse à l'échelle du programme olympique.

Figure 14. Extrait d'une page de l'application web de pilotage du projet

Description de l'action	Responsable de l'action	Catégorie	Date d'échéance	Niveau de criticité / Avancement	Commentaire	Actions
Transmettre un point de la situation avec la modification zones concernées, impact héritages, problématiques assurances, etc.)	MOA	Action RDP	12/09/2023	Bleu	SEP23 : Info transmis à P24/SOLIDEO AOU23 : Formattier par mail.	Annuler NON Sharepoint
Vérifier les hypothèses effectuées par sur la température et l'hydrométrie au cours des tests préalables à la réception.	MOA	Action Risque	30/06/2023	Jaune	MAR24 : Vu au cours des CRMAD. Pas d'alerte. SEP23 : Protocoles de tests seront transmis par en amont du 3 Octobre prochain AOU23 : A aborder lors de la réunion préliminaire d'organisation de la réception. MAR23 : Travail en cours sur la préparation de la réception. FEV23 : Pointé en RDP.	Annuler NON Sharepoint
Travailler les interfaces planning et organisationnelles entre le ZAC et Paris 2024 (homologations, zones d'interférence avec les travaux)	MOA	Action RDP	30/09/2023	Bleu	MAR24 : Bonne organisation. AOU23 : A aborder lors de la réunion préliminaire d'organisation de la réception. AVR23 : Actualisation du planning transmis avec liste des tests et essais travail à approfondir en juin 2023. MAR23 : Travail en cours FEV23 : Pointé en RDP.	Annuler NON Sharepoint
Monitorer en priorité les chemins menant aux points d'étapes suivants : fin du couvert (28/03/23) et fin du clos et couvert (09/06/23).	MOA	Action RDP	30/06/2023	Bleu	JUI23 : Action ciblée AVR23 : Suivi par MAR23 : Suivi par FEV23 : Suivi par JAN23 : Plan d'action Audit Planning	Annuler NON Sharepoint
Réaliser un pontage détaillé des tâches présentant des écarts d'avancement par rapport au planning synthétique, avec diffusion mensuelle après la réunion de	MOA	Action RDP	31/03/2024	Bleu	AOU23 : Action en place. Transmission systématique des éléments. action ciblée. AVR23 : Justification des écarts transmis par la MGP en amont de la revue de projet. MAR23 : Justification des écarts transmis par la MGP en amont de la revue de projet. FEV23 : Justification des écarts à venir sur les réseaux techniques.	Annuler NON Sharepoint

Cette application web permet de réaliser le suivi qualitatif (avis de la SOLIDEO sur les thématiques suivies (Pilotage du projet, programme, ambitions, etc.)) et quantitatif (suivi des indicateurs, suivi des plans d'actions, etc.). Plusieurs adaptations ont été réalisées au fil du projet afin de s'adapter à différentes phases de projet et d'automatiser un certain nombre de traitements récurrents (lecture automatique des fiches modificatives au format Excel, lecture automatique des jalons principaux des plannings au format MS Project).

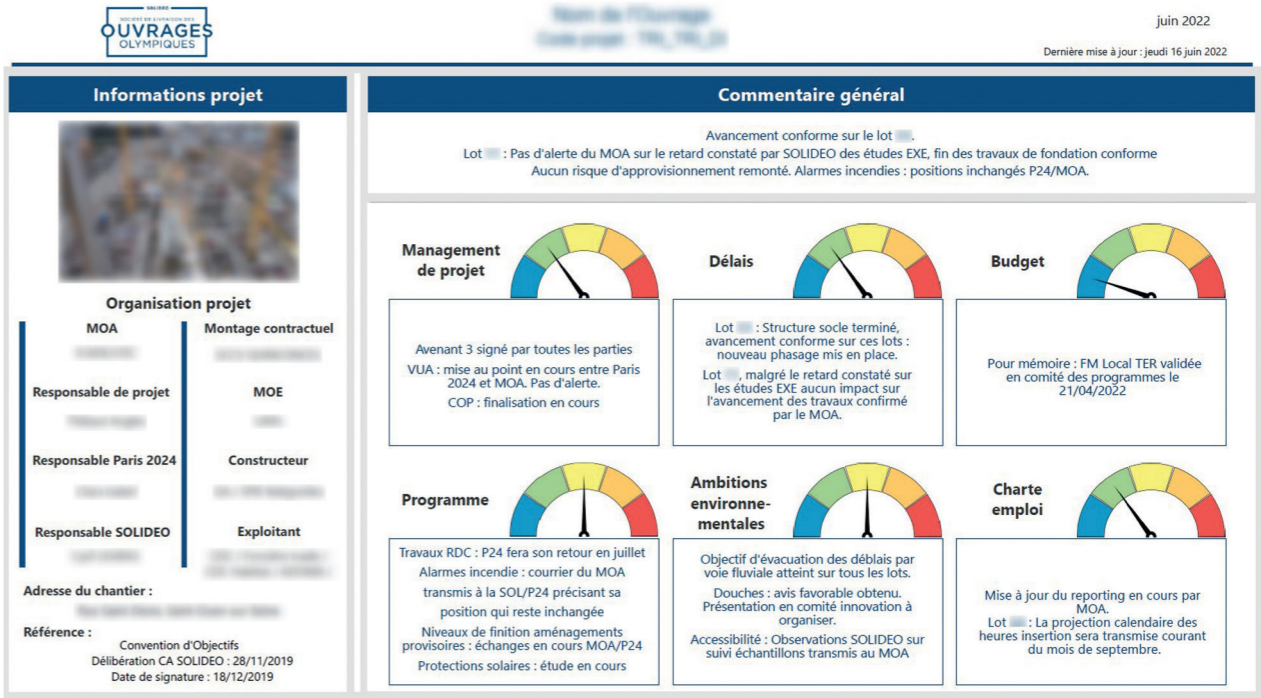
Une synthèse de la revue de projet est complétée dans cette application en direct avec le Maître d'ouvrage et Paris 2024 en fin de revue de projet. Ce rituel permet aux trois parties d'émettre un avis qualitatif sur les thématiques suivantes : pilotage, délais, coûts, programme, ambitions et charte emploi. Un code couleur est associé à chaque commentaire, reflétant les écarts à la convention d'objectifs par niveau de criticité :

- Bleu : conforme aux engagements de la convention d'objectifs,
- Vert : faibles écarts sans impact significatif,

- Jaune : faibles écarts pouvant impacter les engagements du Maître d'ouvrage sur la thématique concernée ou les dates jalons du planning, notamment la date de réception (mais pas la date de remise à Paris 2024),
- Orange : écarts significatifs pouvant impacter les engagements du Maître d'ouvrage sur la thématique concernée ou les dates de réception et de remise à Paris 2024,
- Rouge : écarts importants entraînant un changement significatif de la date de livraison.

À l'issue de la revue de projet, un tableau de bord opérationnel de 4 pages est édité. Il est composé en première page de la synthèse susmentionnée (Figure 15), en deuxième page d'une analyse des données clés et de l'atteinte des ambitions, en troisième page du suivi des modifications, et en quatrième page d'une analyse d'avancement du planning de l'opération. Ce tableau de bord est transmis à l'ensemble des participants ainsi qu'à la Direction de la SOLIDEO.

Figure 15. Page Synthèse du Tableau de Bord Ouvrage

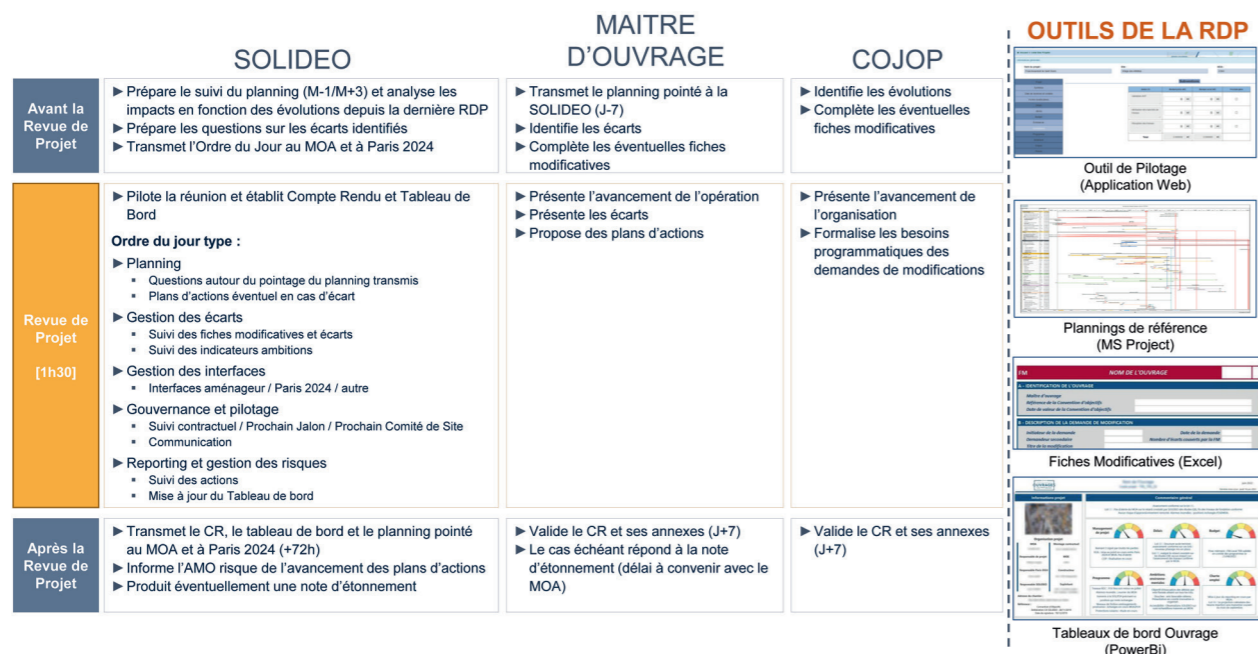


L'établissement de relations de confiance solides, basées sur la transparence, a permis à la revue de projet de devenir une instance de fiabilisation de la donnée, de formalisation du reporting et de suivi des actions. La force de la revue de projet réside dans le suivi de l'ouvrage sur la durée de la phase de programmation

jusqu'à la mise en service par une seule et même équipe de responsables de programmes et de planification.

Le schéma ci-dessous présente le principe d'organisation d'une revue de projet ainsi que les outils pour la mener :

Figure 16. Principe d'organisation d'une revue de projet et outils associés



Mise en application de la fiabilisation des données planning par la revue de projet

La revue de projet peut être considérée pour la SOLIDEO comme l'instance de vérification du bon avancement « physique » d'un ouvrage, lors de laquelle le Maître d'ouvrage et Paris 2024 sont interrogés sur les actions menées et sur l'atteinte des jalons contractualisés dans la Convention d'objectifs.

À partir de 2021, la majorité des Maîtres d'ouvrage entrent dans la phase de travaux, phase complexe lors de laquelle un retard sur une tâche peut entraîner des répercussions sur un grand ensemble de tâches par effet « boule de neige ». Pour continuer à suivre l'avancement des ouvrages à un rythme mensuel et émettre un reporting pertinent, la SOLIDEO complète et renforce son processus de vérification. Pour se faire, la SOLIDEO entreprend un travail de reprise des calendriers annexés aux Conventions d'objectifs en développant les activités propres

aux phases de chantier. Ce nouveau planning constitue un Planning de référence plus détaillé qui va servir de base à l'analyse de l'avancement des chantiers. Construction du planning de référence en partie 3 (voir page 103).

Le principe de suivi est simple : tous les mois le Maître d'ouvrage transmet un calendrier pointé reflétant l'avancement des travaux, la SOLIDEO reporte l'avancement dans le planning de référence, compare et effectue différentes simulations qui lui permettent d'obtenir une analyse de risque. L'ensemble des données obtenues par l'analyse du pointage du calendrier transmis par le Maître d'ouvrage et les simulations réalisées sont consolidés dans une note qui est partagée en revue de projet au MOA. La note comporte les analyses suivantes : évolution de la marge, évolution du ou des chemins critiques, atteinte des jalons importants, préparation des opérations de réception, risques de décalage de la date de fin de l'opération.

Pour compléter ce dispositif et être le plus pertinent possible, des visites de chantiers bimestrielles sont effectuées afin de vérifier la cohérence générale du pointage transmis par les MOA avec l'avancement réel du chantier.

In fine, le suivi des calendriers aboutit, à chaque revue de projet, à la génération d'une page de tableau de bord offrant une vision claire et synthétique de l'avancement de l'ouvrage. Ce tableau de bord se présente sous trois niveaux d'analyse des plannings :

- **Livraison :** Dans cette section centrale, on retrouve les principaux jalons du projet (démarrage des travaux, réception des travaux et mise à disposition à Paris 2024) avec un état des dates projetées au regard du constat d'avancement. Une analyse synthétique sur le ou les chemins critiques de l'opération est développée afin de qualifier le risque sur la date de mise à disposition à Paris 2024.

- **Avancement :** Cette section présente l'analyse de l'avancement des tâches du planning transmis par le Maître d'ouvrage afin de qualifier le risque de retard sur les jalons intermédiaires. L'analyse est illustrée par un indicateur d'écart entre une courbe d'avancement théorique et à celle construite à partir des pointages successifs mensuels. L'analyse synthétique doit mettre en avant les écarts entre avancement réel et théorique sur les principaux lots.

- **Performance et risques :** Ce troisième niveau d'analyse se concentre sur la qualité des informations transmises par le Maître d'ouvrage et l'atteinte des objectifs de performance. L'analyse porte sur les risques transverses (approvisionnements, etc.), sur les indicateurs de performance et le rythme de consommation des marges.

Figure 17. Page suivi du planning du Tableau de Bord Ouvrage



Sur la base des informations calendaires remontées et dans les cas les plus défavorables, le Comité d'Audit de la SOLIDEO peut

demander un audit de chantier ou suggérer la mise en place d'une supervision renforcée (voir page 79).



## Méthodologie : le planning de référence comme base de données pour éditer les tableaux de bords

Afin d'assurer une communication efficace via les tableaux de bord, une réflexion a été menée sur les indicateurs à intégrer dans les plannings pour traduire de manière qualitative et quantitative les informations techniques d'avancement et les risques sur les calendriers de réalisation des ouvrages.

La réflexion aboutit à la définition de 4 indicateurs, comme exposé ci-dessous :

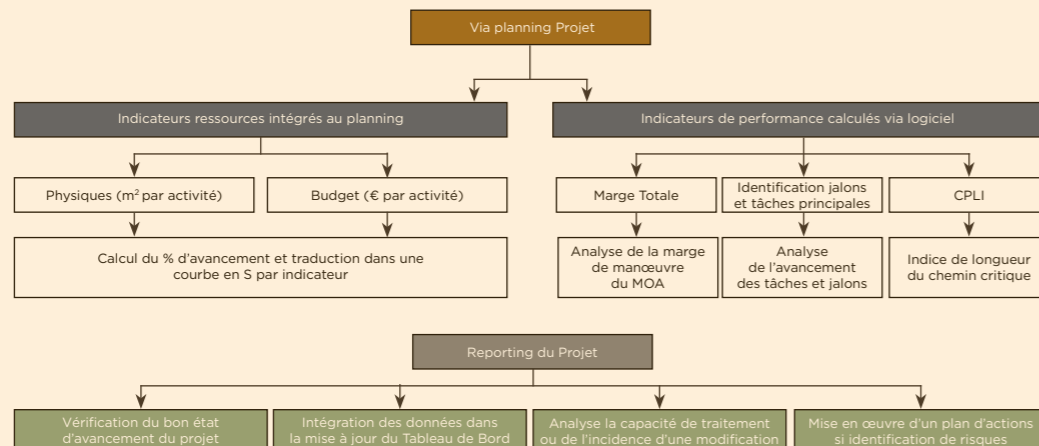
- **Indicateurs de performance du chantier** (calculés par le logiciel de planification en liant les tâches et en leur affectant des durées). Ils servent à mesurer tout au long du projet le risque de retard sur la date de réception par l'analyse de leur tendance d'évolution
  - Indicateur n° 1 : Marge totale/Buffer sur le jalon de fin
  - Indicateur n° 2 : CPLI (Critical Path Length Index) qui permet de calculer la probabilité d'atteindre la date de livraison contractualisée
  - Indicateur n° 3 : BEI (Baseline Execution Index) qui, en comparant le nombre réel de jalons atteints à une date donnée au nombre théorique de jalons qui devraient être atteints, permet d'évaluer le bon avancement d'un projet
- **Indicateur d'avancement global** (calculé par le logiciel de planification en mettant des ressources par tâche dans le logiciel). Ils prennent la forme d'une

courbe en S. L'objectif est de pouvoir comparer mois par mois l'avancement théorique de l'ouvrage et son avancement réel pour être capable d'émettre une alerte si l'écart (négatif) entre les deux devient trop important.

- Indicateur n° 4a : par application en ressource de données physiques (ratio de m<sup>2</sup> à construire par tâche planifiée). Utilisé notamment pour les ouvrages avec un avancement physique linéaire comme l'enfouissement des Lignes Haute Tension ou le réaménagement de routes.
- Indicateur n° 4b : par application en ressource de données financières (pondération du budget global de l'opération par tâche planifiée en fonction de leur importance pour le chantier). Utilisé pour les ouvrages dont la construction nécessite des attentions particulières sur certains postes comme le système de scénographie pour une aréna ou l'approvisionnement de la toile de couverture du court Suzanne Lenglen à Roland Garros. Il n'y a donc pas de corrélation entre l'état général des dépenses de l'opération et l'état du budget consommé dans le logiciel.

Le schéma ci-dessous présente le concept de reporting que la SOLIDEO a mis en place pour répondre à sa mission de supervision de l'avancement des ouvrages olympiques.

Figure 18. Logigramme d'analyse des plannings



## Préparation des Fiches Modificatives (FM) pour la gestion des écarts

La revue de projet est également l'instance où les écarts de toute nature (programmative, calendaire, budgétaire) doivent être remontés par le MOA conformément au processus de gestion des écarts. Les échanges lors de la revue de projet permettent ensuite la mise au point de la fiche modificative avant sa présentation en Comité Permanent des Programmes (voir page 32).

Une unique procédure est appliquée à tous les ouvrages avec les mêmes règles de traçabilité et de validation des écarts. Du changement de type de bac à douche dans un bâtiment de logement, au décalage de date de Réception d'un ouvrage de compétition, en passant par le renoncement à un label environnemental sur un site d'entraînement ou la modification de budget à la hausse ou à la baisse sur une infrastructure : tous les MOA doivent passer par l'établissement d'une Fiche Modificative pour « officialiser » et évaluer l'ensemble des écarts induits par la modification. La validation de la FM en Comité des programmes permet la mise en œuvre immédiate de la modification.

Dans un souci de fluidification maximale des échanges, la FM est développée sous format Excel dont une trame est créée dès 2018, avant

d'être perfectionnée les années suivantes dans une démarche d'amélioration continue. La création de cet outil de pilotage a permis d'instruire de façon « industrielle » le suivi des écarts, de tracer l'ensemble des modifications au programme, ainsi que la ou les sources de financements (si besoin). Son uniformisation sur l'ensemble du programme olympique rend transparent les incidences d'une modification et le cas échéant la répartition financière que ce soit via la consommation d'une provision (PAI/PRI) sur le budget du projet ou via des éventuels surcoûts via un financement complémentaire du MOA, de Paris 2024, de SOLIDEO (à travers la réserve pour complément de programme) ou d'un tiers (l'ADEME, l'ANS, un promoteur selon le sujet traité).

Afin de fiabiliser le suivi des modifications, chaque fiche modificative est sauvegardée dans l'application web susmentionnée. Lors des revues de projet, une page du tableau de bord est éditée pour avoir un aperçu complet des demandes de modification validées, en cours d'instruction ou à venir, ainsi que pour fiabiliser la consommation des provisions (PAI/PRI). Certains MOA ont même intégré un dispositif de suivi des modifications en miroir dans les marchés avec leurs entreprises pour piloter leurs propres écarts, ce qui a permis de gagner en efficacité.

Figure 19. Page suivi des modifications du Tableau de Bord Ouvrage

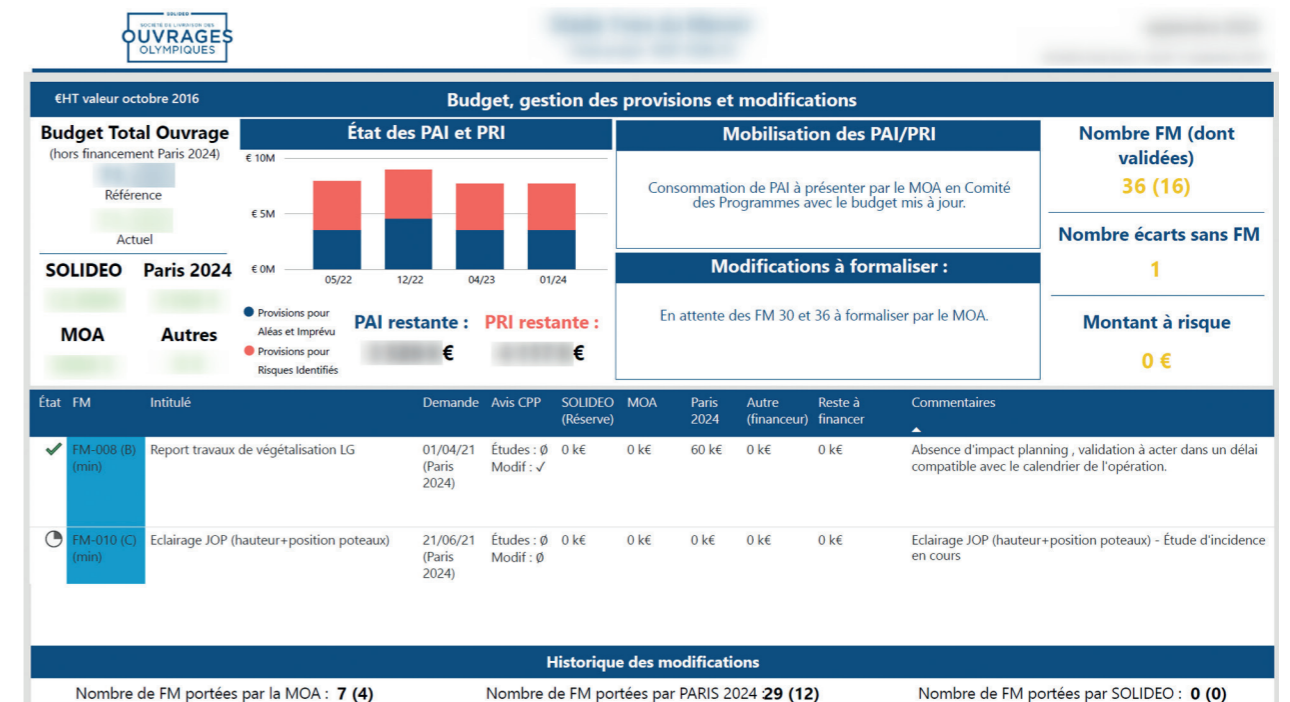


Figure 20. Fiche modificative type et instruction de remplissage

<b>FM</b>	<b>NOM DE L'OUVRAGE</b>																			
<b>A - IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE</b>																				
Maître d'ouvrage Référence de la Convention d'objectifs Date de valeur de la Convention d'objectifs																				
<b>B - DESCRIPTION DE LA DEMANDE DE MODIFICATION</b>																				
Initiateur de la demande Demandeur secondaire Titre de la modification Description de la modification demandée et du motif de la demande  Pièces jointes  Lien du répertoire FM sur SharePoint :																				
<b>C - ETUDES PREALABLES NECESSAIRES A L'INCIDENCE DE LA MODIFICATION (LE CAS ECHEANT)</b>																				
Date prévisionnelle de remise de l'étude d'incidence : Délai de réalisation des études (après validation) : semaines Coût des études préalables : Parties prenantes impactées par la modification Acteurs impactés par la modification et destinataires de la fiche modificative  Pièces jointes  <b>Financement du coût d'études</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Coût Global d'Objectif</th> <th colspan="4">Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif</th> </tr> <tr> <th>PAI</th> <th>PRI</th> <th>MOA (hors budget)</th> <th>SOLIDEO</th> <th>Paris 2024</th> <th>Autre*</th> </tr> <tr> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> </tr> </table> *Financeur « Autre » : Financement actuel : dont impact total : Reste à financer : Date de validation par le comité des programmes Commentaire du comité des programmes  <b>Signatures des parties</b> Maître d'ouvrage      Paris 2024      SOLIDEO			Coût Global d'Objectif		Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif				PAI	PRI	MOA (hors budget)	SOLIDEO	Paris 2024	Autre*	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€
Coût Global d'Objectif		Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif																		
PAI	PRI	MOA (hors budget)	SOLIDEO	Paris 2024	Autre*															
0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€															

<b>D - INCIDENCE DE LA MODIFICATION</b>																																													
Date de la transmission de l'étude d'incidence Qualification de la nature de la modification : Incidence sur le programme Programme JOP : Commentaire JOP : Programme Héritage : Comment. Héritage : Ambitions : Comment. Ambitions : Incidence sur les coûts Coût de la modif : 0,00 k€      Coûts de l'étude d'incidence inclus dans le coût de la modification ? Non Comment. Coûts : Incidence sur les délais : Jalons intermédiaires impactés et incidence sur le calendrier global de l'opération  Validité des conditions ci-dessus sous réserve de décision avant le : Observations et avis MOA sur la modification  Pièces jointes  Parties prenantes impactées par la modification      Entités impactées par la modification et destinataires de la FM																																													
<b>E - INSTRUCTION DE LA DEMANDE DE MODIFICATION</b>																																													
<b>Proposition de financement de la modification</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Coût Global d'Objectif</th> <th colspan="4">Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif</th> </tr> <tr> <th>PAI</th> <th>PRI</th> <th>MOA (hors budget)</th> <th>SOLIDEO</th> <th>Paris 2024</th> <th>Autre*</th> </tr> <tr> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> </tr> </table> *Financeur « Autre » : Financement actuel : 0,00 k€      dont impact total : 0,00 k€      Reste à financer : 0,00 k€ Niveau de validation : Avis complémentaires et pièces jointes Avis MOA : Commentaire MOA : Avis Supervision : Comment. Supervision : Avis Paris 2024 : Comment. Paris 2024 : Avis consultatif du comité des programmes      en date du : Avis CP : Comment. CP :  Le cas échéant, abandon de la modification :				Coût Global d'Objectif		Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif				PAI	PRI	MOA (hors budget)	SOLIDEO	Paris 2024	Autre*	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€																								
Coût Global d'Objectif		Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif																																											
PAI	PRI	MOA (hors budget)	SOLIDEO	Paris 2024	Autre*																																								
0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€																																								
<b>F - MISE EN ŒUVRE DE LA MODIFICATION</b>																																													
<b>Financement de la modification</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Coût Global d'Objectif</th> <th colspan="4">Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif</th> <th>Rappel du coût :</th> </tr> <tr> <th>PAI</th> <th>PRI</th> <th>MOA (hors budget)</th> <th>SOLIDEO</th> <th>Paris 2024</th> <th>Autre *</th> <th>0,00 k€</th> </tr> <tr> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> </tr> <tr> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> </tr> <tr> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> </tr> <tr> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> <td>0,00 k€</td> </tr> </table> Avis du Directeur Général Exécutif :      en date du : Le cas échéant, délibération du CA :      en date du : Date de validation :      Etat de la FM : <b>FM incomplète</b> <b>Signatures des parties</b> Maître d'ouvrage      Paris 2024      SOLIDEO				Coût Global d'Objectif		Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif				Rappel du coût :	PAI	PRI	MOA (hors budget)	SOLIDEO	Paris 2024	Autre *	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€
Coût Global d'Objectif		Financement complémentaire au Coût Global d'Objectif				Rappel du coût :																																							
PAI	PRI	MOA (hors budget)	SOLIDEO	Paris 2024	Autre *	0,00 k€																																							
0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€																																							
0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€																																							
0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€																																							
0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€	0,00 k€																																							

De façon automatique, il était ainsi possible via l'application web d'avoir une vision globale et précise de l'ensemble des modifications validées ou en cours d'instruction, et des provisions financières consommées ou restantes, sur l'ensemble des ouvrages sous conventions d'objectifs.

L'ensemble des FM concernant des modifications majeures est in fine validé en Conseil d'administration et intégré dans des avenants aux conventions d'objectifs.

**Suivi des plans d'actions de maîtrise des risques**

L'organisation du suivi des plans d'actions de maîtrise des risques au sein de la SOLIDEO repose sur l'articulation entre plusieurs instances de gouvernance et un dispositif de reporting structuré en différentes strates. La méthode vise à assurer une maîtrise continue et proactive des risques et une information efficace des différents acteurs impliqués dans la réalisation des ouvrages nécessaires aux JOP. Sur la base de la mise à jour de la cartographie des risques trimestrielle, un plan

d'actions visant à réduire la criticité d'un risque et/ou à augmenter son niveau de maîtrise est suivi en revue de projet.

C'est également dans ce cadre que les parties peuvent décider de nouvelles mesures (plan d'actions de maîtrise complémentaire) à mettre en œuvre sans attendre la mise à jour suivante de la cartographie.

Sur la base de ces informations, un tableau de bord est élaboré afin d'assurer le suivi régulier des indicateurs de performance, garantissant ainsi la traçabilité des décisions et la responsabilisation de chaque partie prenante.

À titre d'exemple, le tableau ci-dessous montre, en 2021, un extrait des actions de maîtrise des risques suivies lors de la revue de projet. Un niveau de criticité et un taux d'avancement ainsi que des commentaires (pour tracer au mieux les échanges) étaient insérés pour chaque action.

Le reporting de l'avancement des plans d'actions permet ensuite de nourrir les mises à jour des cartographies des risques des ouvrages.

**Figure 21. Extrait d'un tableau de suivi des actions de maîtrise des risques dans l'application web de pilotage**

Description de l'action	Responsable de l'action	Catégorie	Date d'échéance	Niveau de criticité / Avancement	Commentaire	Actions
Assurer un suivi géologique des terres excavées au fur et à mesure des excavations pour anticiper les zones géologiques à risques	MOA	Action Risque	31/12/2021	Jaune Avancement: 100%	[Cartographie des risques] - Arbitrage de la solution alternative suite aux précisions du PRO par le groupement (surcoût notifié MOA et délai supplémentaire de 15 jours ouvrés maximum.)	Annulée <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Chausson <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Planifier régulièrement des instances de direction et de pilotage avec les concessionnaires	MOA	Action Risque	31/12/2021	Jaune Avancement: 0%	[Cartographie des risques] - Pas d'alerte	Annulée <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Chausson <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Analyser les conditions d'acceptabilité de rejet des eaux	MOA	Action Risque	31/12/2020	Orange Avancement: 100%	[Cartographie des risques] - Premières analyses faites, critères loi sur l'eau. - Convention avec l'exploitant à finaliser: Station d'épuration également concernée	Annulée <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Chausson <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Sécuriser le périmètre du chantier (gestion des réseaux, sûreté et sécurité des collaborateurs...)	MOA	Action Risque	31/12/2021	Orange Avancement: 60%	[Cartographie des risques] - Plan d'actions général	Annulée <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Chausson <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Etudier des solutions pour garantir les objectifs d'insertion (augmentation du taux d'effort Groupement, augmentation des embauches d'atouts...)	MOA	Action Risque	31/12/2020	Jaune Avancement: 100%	[Cartographie des risques] - MOA propose d'inclure des heures passées. En attente retour expert SOLIDEO concernant la faisabilité - MOA indique, que l'entreprise X s'engage à fournir 3 000 heures d'insertion supplémentaire - MOA demande une validation du processus de notifications des accidents de chantier.	Annulée <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Chausson <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Sécuriser les aspects programmatiques (définition du programme fonctionnel, chemin critique, ...)	MOA	Action Risque	31/12/2020	Orange	[Cartographie des risques] - Plan d'actions général	Annulée <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Chausson <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

**Les Comités Techniques : vérification du bon avancement des chantiers en ZAC**

La construction du village des Athlètes et du village des Médias implique un grand nombre de MOA publics et privés.

Il revenait à la SOLIDEO, au titre de sa mission de coordination générale, de s'assurer que tous ces acteurs puissent échanger une information planning suffisamment fiable en temps quasi réel afin d'être analysée pour détecter toute dérive ou toute coactivité gênante pouvant créer un effet « boule de neige » très risqué pour la tenue du planning général de livraison. La SOLIDEO devait en parallèle s'assurer via ses analyses que les engagements pris en matière de santé et de sécurité, d'impact réduit sur l'environnement, de protection et de sûreté du chantier, soient bien respectés malgré la contrainte calendaire absolue.

La SOLIDEO a ainsi mis en place sur ces deux opérations, en sa qualité d'aménageur, 2 Comités Techniques, à occurrence mensuelle ou trimestrielle, en fonction des secteurs :

- **Comité Technique - Gestion des chantiers** : dédié à l'identification et à la coordination des jalons d'interface entre chantiers et à la définition des mesures opérationnelles nécessaires à la résorption des écarts.  
Le processus de suivi de ces interfaces spatio-temporelles entre les chantiers des MOA prend la forme d'une routine répétée mensuellement et consistant en 4 étapes principales :
  - Le recueil des données d'entrée (planning, phasage et flux) auprès de

l'OPC-IC - Ordonnancement Pilotage Coordination - InterChantier - (qui a lui-même recueilli les dernières informations auprès de tous les MOA) ;

- La mise à jour des informations dans l'outil collaboratif mis en place, après vérification de leur cohérence et mise en qualité si nécessaire ;
- La production et la diffusion de supports de gestion de projet fiables et vérifiés où sont pointés les interfaces à risque et devant faire l'objet de plans d'actions spécifiques ;
- L'organisation d'instances de coordination avec les MOA concernés en bilatérale, en amont du prochain Comité.
- **Comité Technique - Sécurité des chantiers** : dédié à l'analyse des mesures relatives à la sécurité et à la santé.
  - Organisé tous les mois par les référents Hygiène Sécurité Environnement de la SOLIDEO (cf. page 89), il vise à vérifier les mesures mises en place pour améliorer la sécurité des chantiers et les conditions de travail des compagnons ;
  - Il permet aussi de partager les retours d'expériences, sur ces thèmes, entre les MOA et d'obtenir les recommandations d'experts tels que l'OPPBTP ;
  - Il coordonne les actions du CSPS-IC de la SOLIDEO et des CSPS des MOA.

**Créer des synergies entre les acteurs**

La fiabilisation des informations passe également par la création de synergies au sein de l'écosystème des Jeux Olympiques et Paralympiques. Pour ce faire, deux instances de concertation de partage et de suivi ont été constituées : le séminaire des Maîtres d'ouvrage et le comité de site. Elles sont chacune définies dans la Convention d'objectifs.

**Les Séminaires des Maîtres d'ouvrage**

Si les concepts de suivi des ouvrages ont été définis par la SOLIDEO dès 2018 et contractualisés dans les conventions

d'objectifs sans modification jusqu'aux Jeux, leur application opérationnelle a évolué au fil des années pour s'adapter à l'avancement des projets.

Pour partager ces méthodes nécessairement évolutives avec l'ensemble de l'écosystème olympique et recueillir l'avis des MOA avant leur application, la Direction des Programmes a organisé deux fois par an des séminaires des Maîtres d'ouvrage. Ces séminaires ont également permis à chacun de disposer d'un niveau d'information homogène sur les étapes passées et à venir de la réalisation du programme olympique.

Les séminaires ont porté sur plusieurs axes :

- la présentation de l'avancement de l'ensemble des projets incluant des visites de sites ou de chantier,
- le partage par Paris 2024 des caractéristiques des sites olympiques,
- l'échange de bonnes pratiques en management de projet, avec un focus sur les méthodes et les outils éprouvés ou à améliorer, appliqués aux ouvrages olympiques.
- sécurité des chantiers, politique éthique, risque cybersécurité),
- définition du suivi des activités plannings et jalons à suivre en phase chantier,
- partage autour des impacts de la crise sanitaire,
- préparation de la réception des ouvrages et de la remise à Paris 2024, etc.

Chaque proposition d'évolution des outils ou processus de la SOLIDEO était présentée sous forme d'ateliers interactifs, permettant aux participants de formuler avis et recommandations et d'évaluer l'impact sur leur propre organisation.

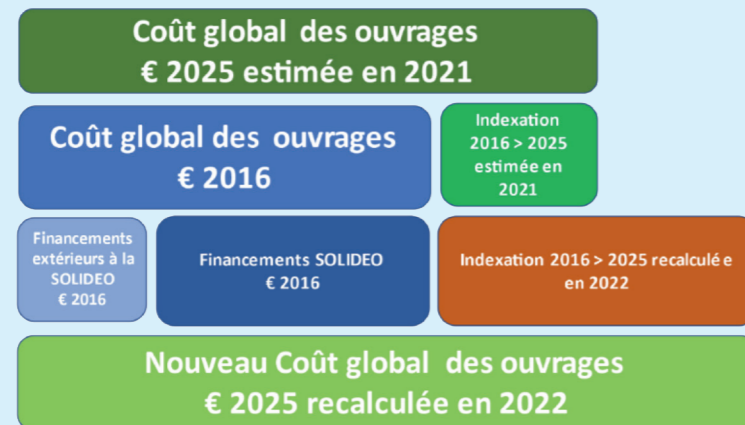
En tout, 12 séminaires ont été organisés et ont traité des thématiques suivantes :

- mise en place des conventions d'objectifs,
- méthode de suivi de l'atteinte des ambitions,
- partage autour de thématiques métiers ciblées (mise en œuvre de la politique

À ce titre, les séminaires sont devenus des moments privilégiés de partages d'informations transversales et ont constitué un moment fort de la mobilisation autour des Jeux Olympiques et Paralympiques.

### Exemple

En juillet 2022, la SOLIDEO organise un séminaire des Maîtres d'ouvrage en pleine pénurie des matériaux, consécutive à la fermeture des ports chinois à la suite de la crise du COVID-19 ainsi qu'au déclenchement par la Russie de la guerre en Ukraine. Il est constaté à ce moment-là une hausse des prix de certains matériaux. Afin de consolider sa maquette financière en €2016 et de mettre à jour la maquette prévisionnelle à terminaison, permettant de refléter l'évolution des indices constatés, la SOLIDEO propose un atelier intitulé « sécurisation des budgets et financement publics » et présente notamment les hypothèses d'évolution des indices permettant d'indexer les financements SOLIDEO des ouvrages olympiques et paralympiques.



Dans l'objectif de mettre à jour la projection des coûts à terminaison et de sécuriser les financements SOLIDEO en tenant compte de l'évolution des indices et du contexte international, la SOLIDEO a proposé un travail collaboratif avec les autres Maîtres d'ouvrage Publics pour :

- objectiver avec chaque MOA les montants d'indexation déjà payés par ouvrage (bilan d'opération en €2016 et prévisions mensuelles de dépenses) ;

- estimer les montants futurs d'indexation à payer par ouvrage sur la base des évolutions prévisionnelles des indices des marchés fournies par la Direction du Budget ;
- objectiver le cas échéant les surcoûts complémentaires passés ou à venir liés au contexte international (hors demandes réclamatrices des entreprises).

Il est ainsi demandé aux MOA publics de reprendre l'ensemble de leurs dépenses constatées à juillet 2022 sur leur ouvrage afin d'identifier les montants d'actualisation et de révision réels. À partir de ce travail et sur la base d'une prévision mensuelle du reste à dépenser sur l'ouvrage établie par le MOA, la SOLIDEO modélise à partir des projections d'indices fournies par la Direction du Budget, l'indexation à venir au sein du reste à dépenser, ce qui a permis d'obtenir une estimation globale de la révision de la maquette financière à terminaison.

Cette action, complexe, a permis à la SOLIDEO de recueillir une information précise des dépenses passées et à venir, mises à jour et indexées pour l'ensemble des ouvrages, et ainsi de faire voter lors de son Conseil d'Administration de décembre 2022 une nouvelle réserve liée à l'indexation des prix, complétant la maquette financière et permettant ainsi de sécuriser les financements associés.

### Les Comités de site

Ces comités réunissent les Maîtres d'ouvrage dont les projets sont inscrits sur un même périmètre aux fins d'organiser une coordination locale efficace. Sont également conviés Paris 2024, les administrations et les collectivités concernées, ainsi que des représentants du Comité de suivi de la Charte Sociale (charte contractualisée avec les MOA en faveur de l'emploi local et de l'amélioration des conditions de travail sur les chantiers).

Cinq comités de site, correspondant chacun à un territoire, se sont réunis à une fréquence adaptée aux enjeux spécifiques de chaque périmètre géographique :

- Village Olympique et Paralympique
- Cluster des médias

- Plaine Saint-Denis
- Paris
- Marseille

Les comités de site ont pour objectifs de présenter un bilan complet de l'état d'avancement des projets sur tous les items suivants : programmation, planification, budget, ambitions dont les engagements relatifs à la charte en faveur de l'emploi et du développement économique de la SOLIDEO.

Un comité de site est une instance d'identification des points de vigilance et de suivi de la mise en œuvre des plans d'actions et non une instance de décision ou de traitement direct des problèmes soulevés.

## C. PRENDRE DES DÉCISIONS : LES ENJEUX DU REPORTING COMME OUTILS DE PRISE DE DÉCISION

L'efficacité du dispositif de supervision repose sur un subtil équilibre entre des échanges réguliers et méthodiques, et des échanges ponctuels activés au besoin afin de traiter de points sensibles. Ce double niveau d'interaction favorise à la fois la rigueur et la réactivité pour s'adapter aux réalités du terrain.

Le reporting a été construit dès les deux premières années d'existence de la SOLIDEO afin de répondre clairement à deux impératifs majeurs :

- un suivi interne par la SOLIDEO, pour assurer sa mission de garant de la livraison des ouvrages ;
- un suivi externe à destination de l'État (DIJOP), des tutelles, et plus généralement de la gouvernance de la SOLIDEO.

Le nombre d'acteurs impliqués sur les JOP, conjugué à une forte exposition médiatique, impose qu'une information claire, fiable, synthétique et toujours à jour sur l'avancement des projets soit accessible à tout moment.

C'est précisément la vocation des livrables de reporting, qui ont évolué au fil du temps pour s'adapter à chaque étape du chantier, garantissant ainsi un pilotage pertinent et efficace.

### L'animation du reporting des projets

Le suivi mensuel des ouvrages alimente le reporting du projet et des risques grâce à un tableau de bord opérationnel par ouvrage. Celui-ci se compose de quatre pages (synthèse et détails) et fournit des informations sur le calendrier (avancement, jalons...), les modifications de programme, le budget et les consommations de PAI/PRI (provision pour aléas et imprévus et provision pour risque identifié).

Il est édité tous les mois, et la mise à jour des informations qui constitue ce reporting est réalisée dans les 72 h qui suivent la revue de projet. Chaque tableau de bord est ensuite partagé avec le MOA concerné, l'AMO management des risques de la SOLIDEO et Paris 2024

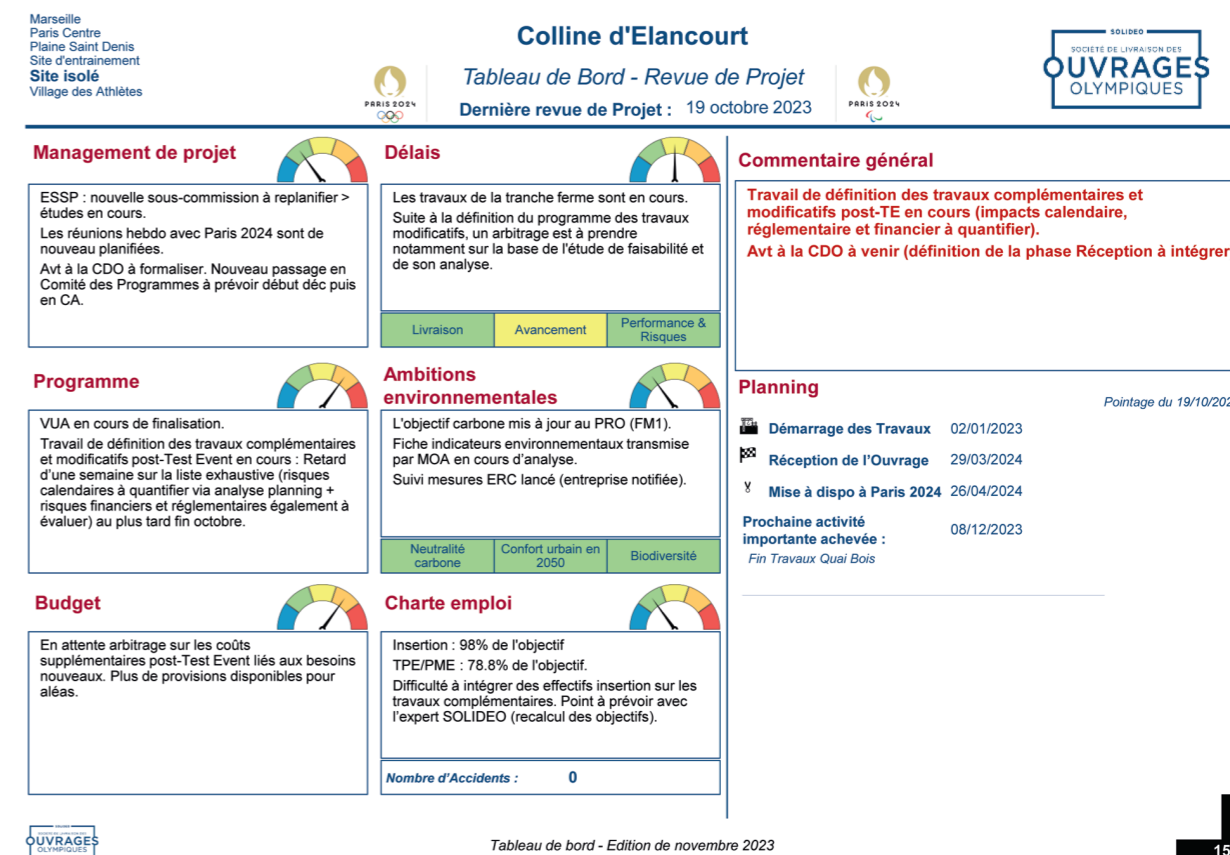
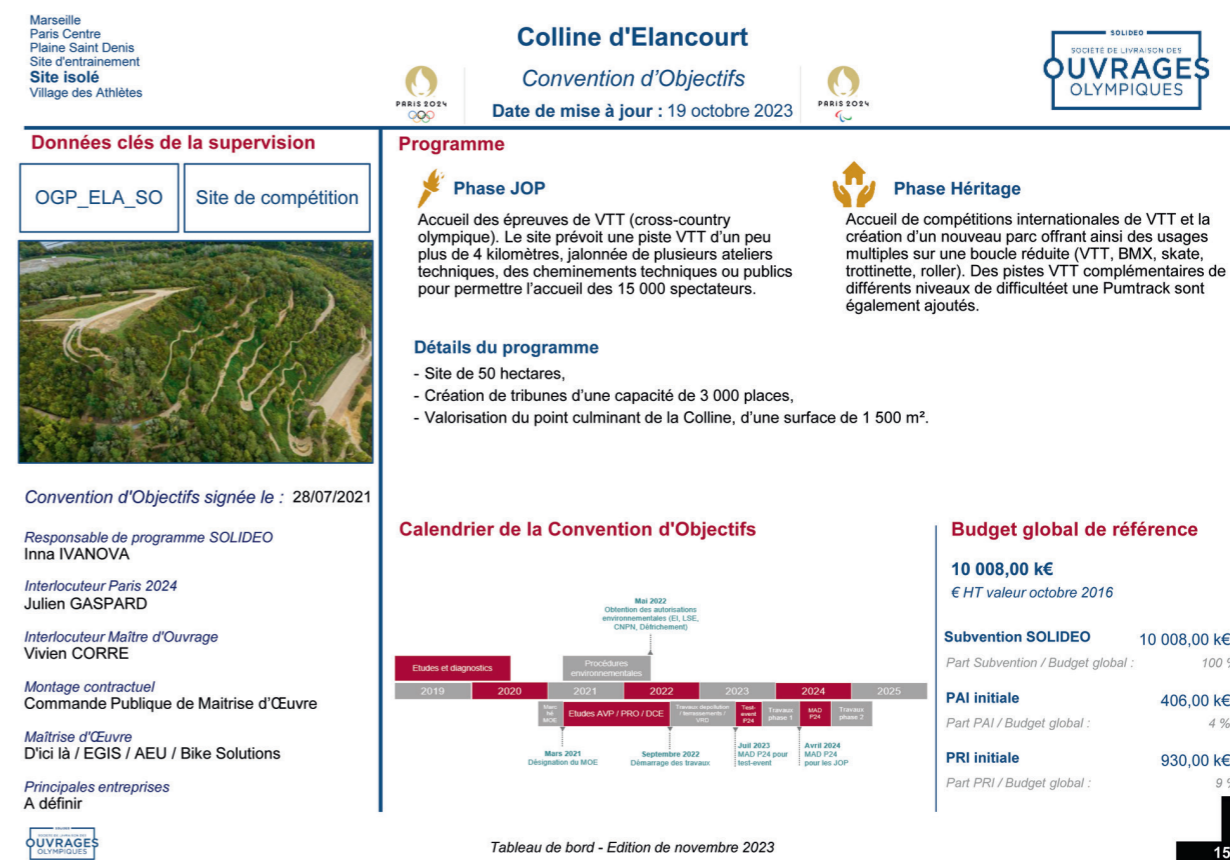
via une plateforme de documents partagés à laquelle tous les interlocuteurs ont accès.

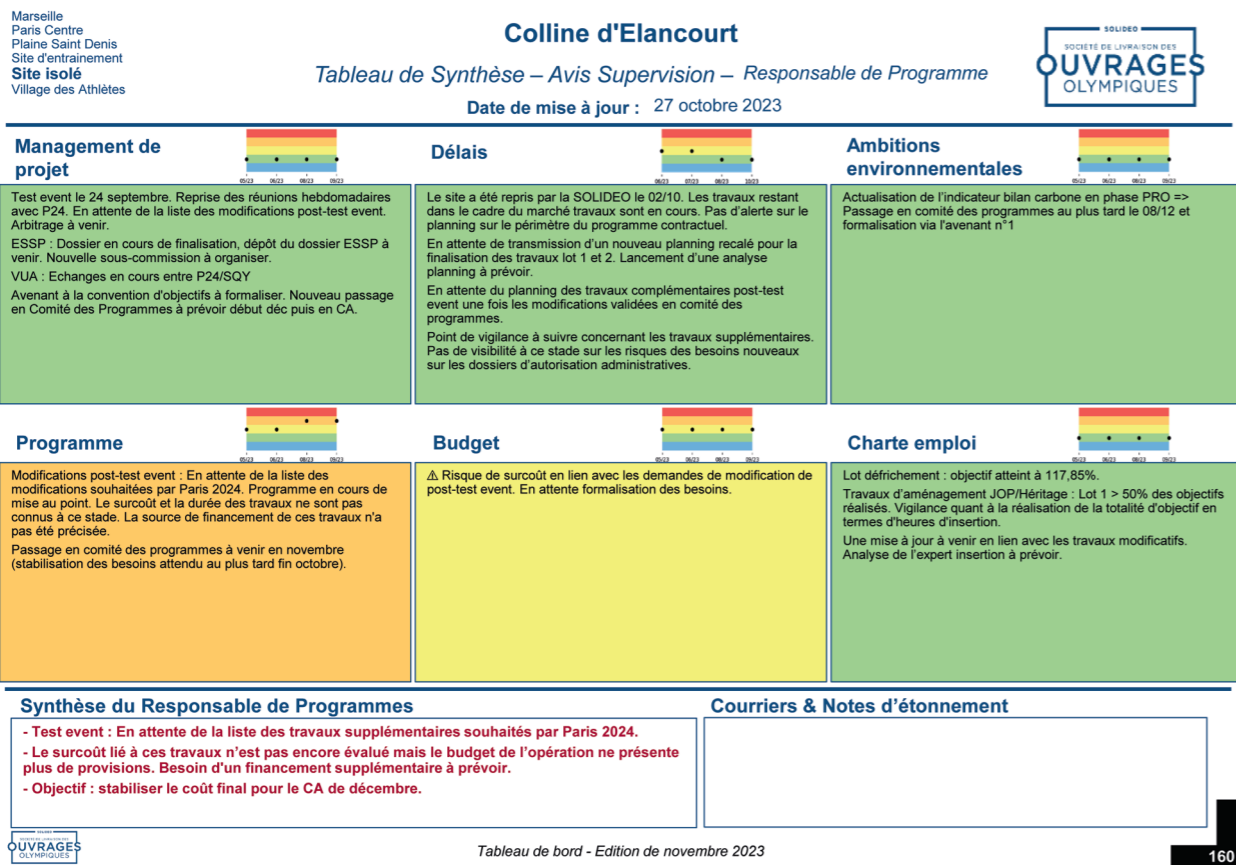
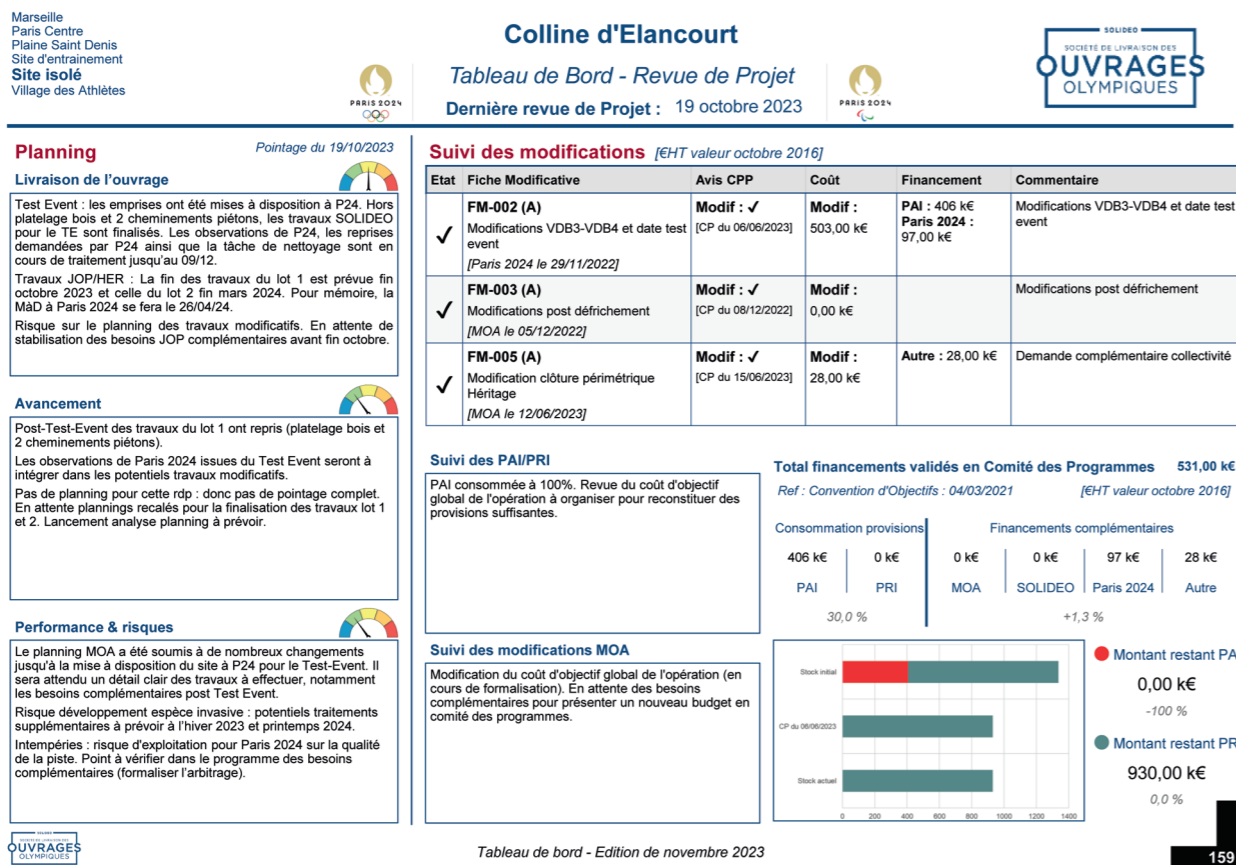
L'ensemble des tableaux de bords des 70 ouvrages olympiques forme le rapport complet de la supervision.

Ce rapport est édité mensuellement et fait l'objet d'une séance de « Revue mensuelle des risques programmes », avec le Directeur Général Exécutif de la SOLIDEO, ayant pour objet de balayer l'ensemble des projets permettant d'objectiver le niveau de criticité (couleur) de chaque thématique et de partager les actions à réaliser.

Il est également diffusé sous une forme plus synthétique en externe (voir pages suivantes).

Figure 22. Quatre pages extraites du rapport complet de la supervision des ouvrages olympiques





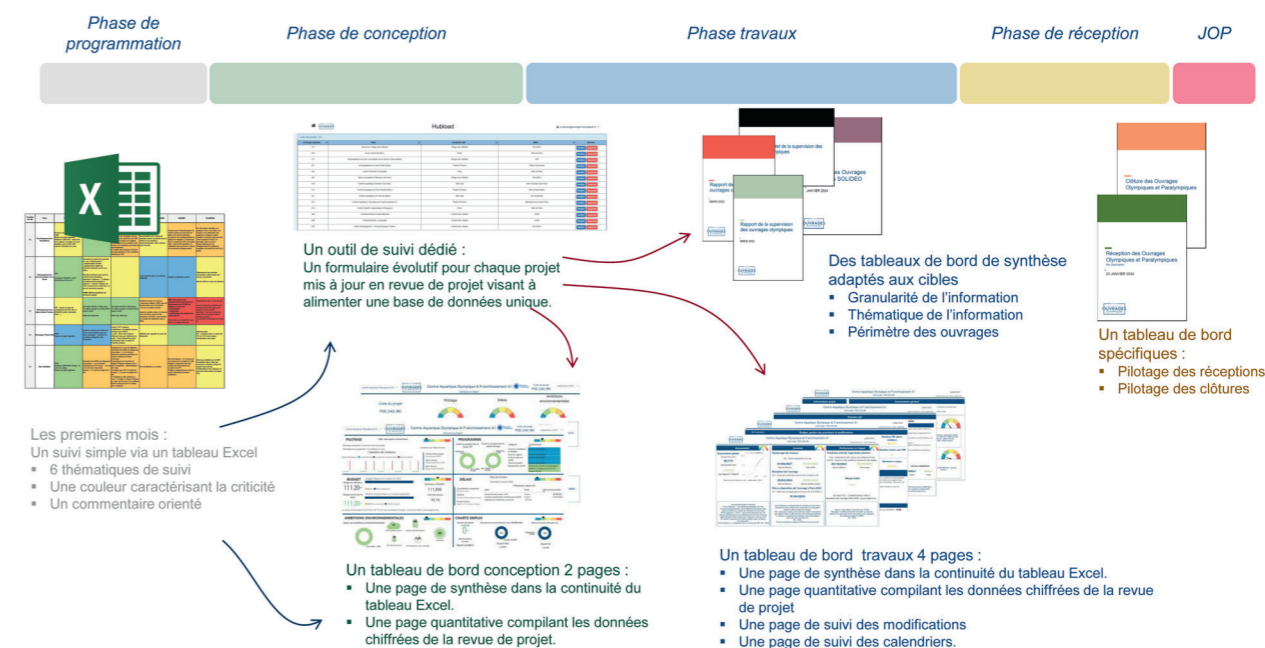
### Le développement des outils de reporting

La stratégie et l'organisation du reporting ont progressivement évolué afin de renforcer la fiabilité et la qualité des données partagées.

Dans les premiers mois du projet, un outil simple est basé sur un fichier Excel présentant en ligne les ouvrages et en colonnes les 6 thématiques (pilotage, programme, délais, budget, excellence environnementale, charte emploi) pour lesquelles

chaque responsable de programme va rédiger à l'issue des revues de projet un commentaire sur le niveau de maîtrise par le Maître d'ouvrage. Ce texte va s'accompagner d'une couleur par thématique caractérisant la criticité allant du bleu (pas d'écart par rapport à la référence/maîtrise élevée), au vert, jaune, orange et jusqu'au rouge (écart critique remettant en question l'attente de l'objectif principal de la thématique).

Figure 23. Évolution des outils de reporting au fil des phases du projet



### Un outil de pilotage pour centraliser une donnée fiabilisée

L'objectif principal de cet outil est de permettre une supervision efficace des ouvrages. L'outil, une application web, permet de recueillir des données sur l'avancement des ouvrages et les risques associés, qui sont ensuite stockées dans des bases de données et utilisées pour générer des tableaux de bord détaillés par ouvrage.

Dans les phases de suivi des travaux, une fonctionnalité clé de l'outil est ajoutée via l'automatisation de tâches chronophages notamment dans le suivi des modifications et l'extraction de données clés dans les plannings d'opérations. L'outil permet de traiter les plannings de

référence pointés à partir des données fournies par les Maîtres d'ouvrage et de projeter des dates probables de réception des ouvrages. L'objectif est de constituer un historique afin d'alerter suffisamment tôt en cas d'écart, de produire des plans d'action adaptés ou de provoquer des arbitrages.

La centralisation de la donnée a permis d'obtenir une uniformité et une unicité des productions de reporting qui permettait, pour chaque destinataire, de gagner du temps dans leur appropriation. Le référentiel de la criticité par thématique est resté un invariant tout au long du projet ce qui a permis une identification rapide des ouvrages critiques, facilitant ainsi la priorisation dans les réunions stratégiques sur les sujets les plus critiques.

À noter : La donnée du MOA est systématiquement contrôlée/mise en qualité si besoin par la SOLIDEO pour avoir une donnée de fiable reflétant la réalité du terrain, une intervention humaine est ainsi systématiquement nécessaire dans le processus de reporting.


**Des tableaux de bord différenciés**

À partir de ces données, un dispositif de reporting différencié visant à adapter le niveau d'information suffisant à chaque interlocuteur est mis en place par la SOLIDEO. Même si une maquette PowerBi a pu être utilisée pour éditer les tableaux de bord opérationnels par

ouvrage, cet outil a montré des limites d'une part dans la gestion des textes, et d'autre part dans la mise en œuvre d'un reporting différencié adaptable à chaque interlocuteur. De manière effective, ces tableaux de bord adaptés ont été produits sous format Power-Point, ce qui a permis notamment de constituer des synthèses à l'échelle des 70 ouvrages. Ils sont mis à jour automatiquement via un programme en Python (bibliothèque python-pptx) à partir de la source unique de données collectées et mises en qualité. Ces tableaux de bord sont identifiables par un code couleur de mise en page différent et peuvent être mis à jour et édités facilement à chaque modification d'une donnée sur l'outil de pilotage.

- **Le tableau de bord « lilas »** était destiné à tous les interlocuteurs qui avaient besoin de connaître les informations à jour sur les dates de réception des ouvrages ainsi qu'une synthèse du programme en phase jeux et en phase héritage. Il est organisé par typologie d'ouvrage.

**Figure 24. Extrait d'un Tableau de Bord Lilas**



## Synthèse des Ouvrages Olympiques SOLIDEO

### Tableau de Synthèse – Revue de projet

Date de mise à jour : déc. 2023

Ouvrage	Délais 🏗️ Démarrage des travaux 📅 Réception de l'ouvrage 📆 Mise à disposition à Paris 2024	Discipline JOP / Usage Programme Héritage
<b>1. Ouvrages liés aux compétitions</b>		
Accor Arena de Bercy <i>(Ville de Paris)</i>	🏗️ : févr. 2023 📅 : janv. 2024 📆 : avr. 2024	<b>Discipline : Gymnastique artistique, Trampoline, Basketball et Basket fauteuil</b> <i>Prog. HER : Equipement de la scène événementielle et sportive parisienne.</i>
Arena Porte de la Chapelle <i>(Ville de Paris)</i>	🏗️ : juin 2021 📅 : janv. 2024 📆 : avr. 2024	<b>Discipline : Badminton, Gymnastique rythmique, Para badminton et Para powerlifting</b> <i>Prog. HER : Accueil de compétitions sportives de niveau national ou international, de clubs de haut niveau parisien, et d'événements culturels et professionnels.</i>
Centre Aquatique Olympique et Franchissement A1 <i>(Métropole du Grand Paris)</i>	🏗️ : avr. 2021 📅 : mars 2024 📆 : avr. 2024	<b>Discipline : Water-polo, Natation artistique, Plongeon et Site d'entraînement Para Natation et Para Triathlon</b> <i>Prog. HER : Site permettant l'apprentissage de la natation, l'installation du Pôle France de Plongeon, l'accueil du grand public et l'organisation de grands événements sportifs.</i>
Colline d'Elancourt <i>(SOLIDEO)</i>	🏗️ : janv. 2023 📅 : mars 2024 📆 : avr. 2024	<b>Discipline : VTT</b> <i>Prog. HER : Valorisation du site avec l'accueil de compétitions internationales de VTT et la création d'un nouveau parc.</i>
Complexe Sportif Henri Barbusse <i>(Ville de Clichy-sous-Bois)</i>	🏗️ : nov. 2023 📅 : mai 2024 📆 : juil. 2024	<b>Discipline : Site de départ du para cyclisme</b> <i>Prog. HER : Complexe sportif multisports.</i>
Couverture du court Suzanne Lenglen à Roland Garros <i>(Fédération Française de Tennis)</i>	🏗️ : juin 2021 📅 : févr. 2024 (R) 📆 : juin 2024	<b>Discipline : Tennis, Boxe et Tennis fauteuil</b> <i>Prog. HER : Modernisation des infrastructures en vue des compétitions de Roland Garros.</i>
Grand Palais - Nef (Rmn-GP) <i>(Rmn-GP (Réunion des musées nationaux - Grand Palais))</i>	🏗️ : janv. 2021 📅 : avr. 2024 (R) 📆 : avr. 2024	<b>Discipline : Escrime, Taekwondo, Escrime fauteuil, Para taekwondo</b> <i>Prog. HER : Valorisation du Grand Palais</i>
Marina du Roucas Blanc <i>(Ville de Marseille)</i>	🏗️ : janv. 2022 📅 : janv. 2024 📆 : avr. 2024	<b>Discipline : Voile</b> <i>Prog. HER : Modernisation du stade Roucas Blanc, site emblématique de la ville, afin de développer le rayonnement international de Marseille dans le domaine de la voile et des sports nautiques .</i>

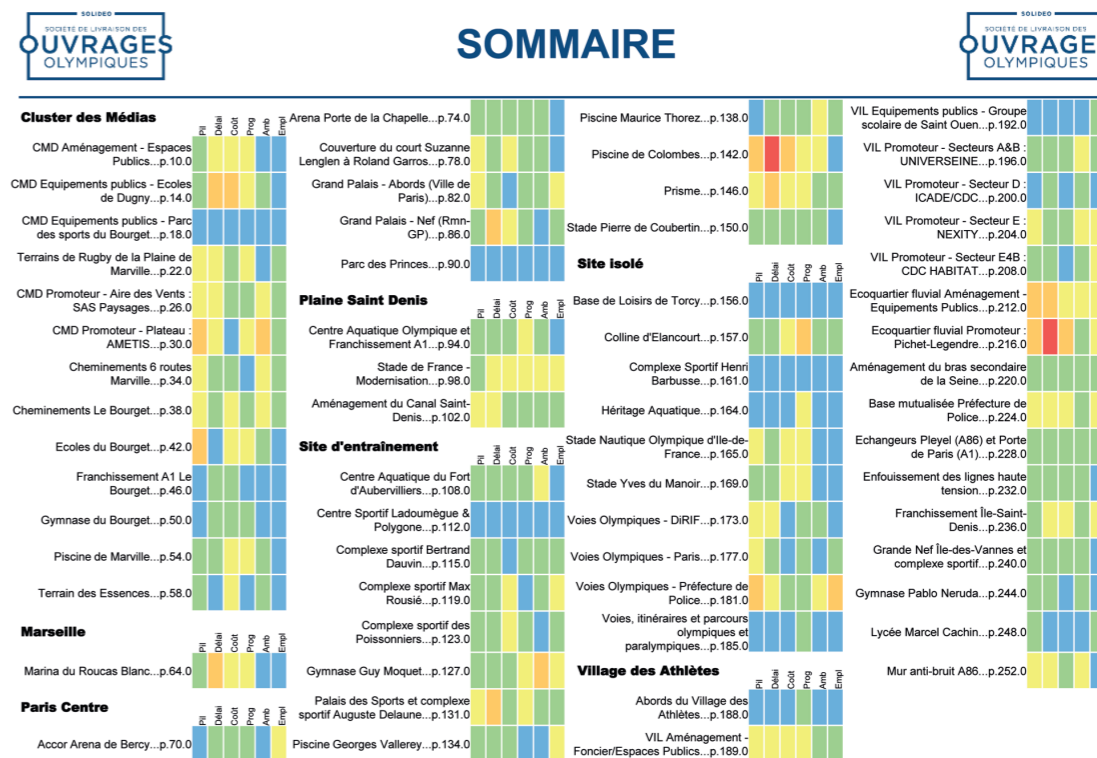
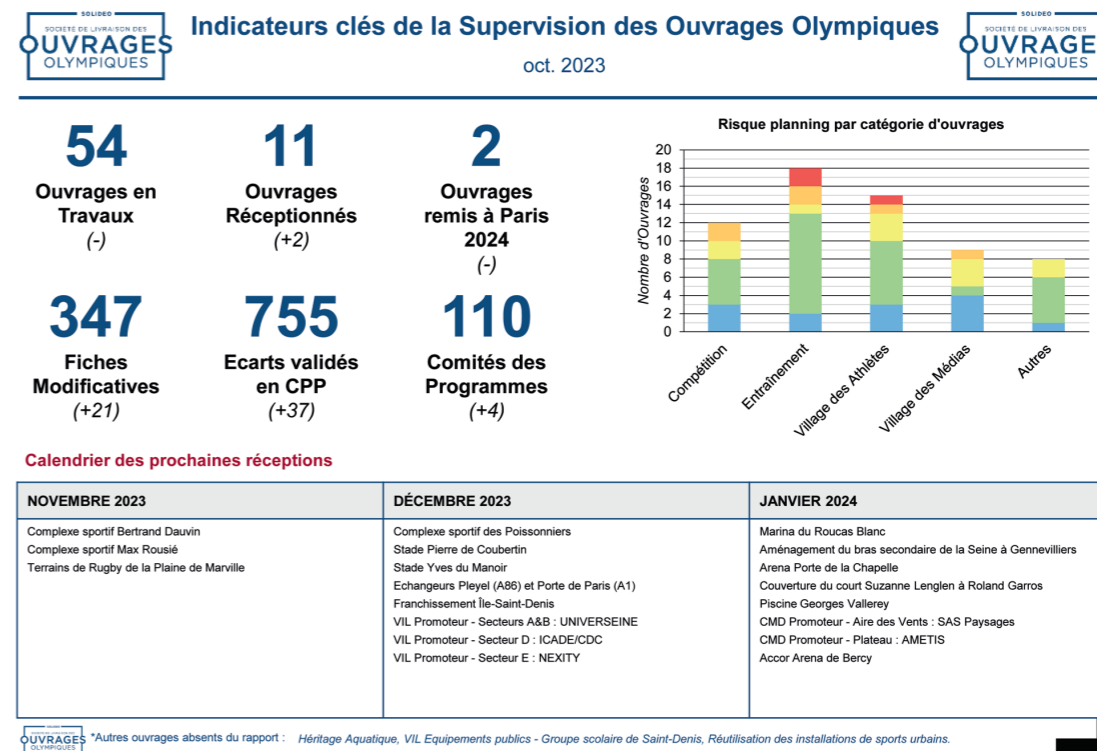
- Le **tableau de bord « rouge »** était destiné au Délégué Interministériel aux Jeux Olympiques et Paralympiques et aux tutelles de la SOLIDEO. Il permet en un rapide coup d'œil d'identifier les ouvrages critiques en présentant pour tous les dates clés (démarrage des travaux, réception, mise à disposition à Paris 2024) et une synthèse de leurs principaux risques.

Figure 25. Extrait d'un Tableau de Bord Rouge

Rapport des risques des ouvrages olympiques						
Tableau de Synthèse – Revue de projet & Avis Supervision						
Date de mise à jour : déc. 2023						
Ouvrage	Pilotage	Délais	Coûts	Programme	Ambitions	Avis général direction des programmes
		🏗️ Démarrage des travaux 🏆 Réception de l'ouvrage 📅 Mise à disposition à Paris 2024				
<b>Plaine Saint Denis</b>						
Centre Aquatique Olympique et Franchissement A1 (Métropole du Grand Paris) Revue de projet du 14/12/2023		🏗️ : avr. 2021 🏆 : mars 2024 📅 : avr. 2024				Avancement conforme. Jalon fin des travaux passé. Suivi de la phase réception démarrée avec la MGP et Paris 2024. ⚠️ Besoin de stabiliser au plus tôt les dernières demandes de modifications Paris 2024 (notamment rigging et containment) Modifications validées en comité des programmes à intégrer au prochain avenant CdO avec mise à jour de l'annexe 4.
Stade de France - Modernisation (Consortium du Stade de France, Concessionnaire de l'Etat) Revue de projet du 08/12/2023		🏗️ : août 2020 🏆 : avril 2024 📅 : juin 2024				Fin des études d'exécution de la piste du stade annexe et démarrage des travaux anticipé afin d'éviter la coactivité sur le stade annexe. En attente du bilan de puissance prévisionnel de P24 pour les besoins JOP.
Aménagement du Canal Saint-Denis (EPT Plaine Commune) Revue de projet du 23/11/2023		🏗️ : janv. 2022 🏆 : mai 2024 📅 : juil. 2024				Travaux de la rive gauche et de la courbe du Cornillon réceptionnés. Ripage du pont Pierre Larousse prévu courant janvier. Avenant N°3 en cours de signature pour acter les modifications de coût et de financement validées en comité des programmes.
<b>Sites d'entraînement</b>						
Centre Aquatique du Fort d'Aubervilliers (Ville d'Aubervilliers) Revue de projet du 20/12/2023		🏗️ : févr. 2022 🏆 : avr. 2024 📅 : juin 2024				Réception : Le calendrier de fin de chantier est calé et partagé entre l'ensemble des parties. OPR lancées, sans difficulté remontée. Réception de l'ouvrage confirmée au 29/04/24 après une période de marche à blanc. Ambitions : Echanges SOLIDEO-MOA pour fiabilisation du reporting excellence environnementale.
Centre Sportif Ladoumègue & Polygone (Ville de Paris) Revue de projet du 06/12/2023		🏗️ : mai 2024 🏆 : juin 2024 📅 : juin 2024				Début des travaux T2 2024. Le MOA alerte Paris 2024 sur la nécessité d'avoir une réponse sur l'approvisionnement du sable avant la mi-janvier pour lancer son marché afin de tenir les délais.
Complexe sportif des Poissonniers (Ville de Paris) Revue de projet du 06/12/2023		🏗️ : févr. 2022 🏆 : janv. 2024 📅 : juin 2024				La réouverture partielle du site a eu lieu le 30/09. La réception est potentiellement décalée à début février, à confirmer dès réception du nouveau planning. Une nouvelle FM aléas de chantier sera présentée prochainement en comité des programmes. Avenant n°3 finalisé pour passage au Conseil de Paris en décembre.
Gymnase Guy Moquet (Ville d'Aubervilliers) Revue de projet du 20/12/2023		🏗️ : mars 2023 🏆 : mai 2024 📅 : juin 2024				Calendrier : le pointage du mois de décembre 23 montre un décalage de 2 à 3 semaines dans l'obtention des jalons d'Hors d'Eau et d'Hors d'Air, sans conséquence sur la date de réception.

- Le **tableau de bord « noir »** constituait le rapport complet sur les 70 ouvrages transmis à la direction générale de la SOLIDEO, représentant un document d'environ 300 pages mis à jour de façon automatique mensuellement et conçu pour répondre à la plupart des questions des interlocuteurs externes sur l'ensemble des ouvrages supervisés.

Figure 26. Extrait des pages de synthèse du Tableau de Bord Noir



- Des tableaux de bord spécifiques ont également été développés pour le suivi de la phase de réception (Tableau de bord « Vert ») ou encore les clôtures des conventions d'objectifs.

Figure 27. Extrait d'un Tableau de Bord Vert (Suivi de la phase de Réception)

<b>Réception des Ouvrages Olympiques et Paralympiques</b> Tableau de Synthèse – Par Destination Date de mise à jour : 07/02/2024							
Ouvrage	Préparation Réception	Checklist Paris 2024	OPR en cours	Raccourcissements	Procédures	Visites Observations	Synthèse Réception
<b>1. Ouvrages liés aux compétitions</b>							
Colline d'Elancourt (SOLIDEO) P : 01/04/2024 Y : 26/04/2024 7 semaines avant réception 77 jours avant remise à Paris 2024	✓		✓		P : 23/07/2024 Première phase d'homologation effectuée lors du TE le 24/09/23 Des visites de l'UCI sont prévues en 2024 (janvier et mars) pour constater les reprises/évolutions. L'homologation de la piste sera faite par le délégué technique (côté P24).	2 visites réalisées Pas d'observation	Les travaux modificatifs demandés par P2024 validés en Comité des programmes. La MOA a organisé la phase de réception en lien avec Paris 2024 et SQY. En attente checklist Paris 2024. Remise de l'ouvrage simultanément à SQY / P24 : 26/04/2024. Planning travaux analysé, précisions à apporter au planning phase réception.
Couverture du court Suzanne Lenglen à Roland Garros (Fédération Française de Tennis) P : 09/02/2024 Y : 20/06/2024 Réception en cours 132 jours avant remise à Paris 2024	✓		✓	✓	P : 22/02/2024 Date confirmée par la Préfecture.	1 visite réalisée Pas d'observation	Bonne organisation du MOA. Planning d'essais et OPR suffisamment détaillé. Liste des écarts à produire par le MOA au moment du PV de réception.
<b>2. Ouvrages liés aux entraînements</b>							
Centre Aquatique du Fort d'Aubervilliers (Ville d'Aubervilliers) P : 15/02/2024 Y : 26/06/2024 Ouvrage réceptionné 138 jours avant remise à Paris 2024	✓	✓	✓	✓	P : 02/02/2024 Avis favorable avec prescriptions. Pas d'alerte. P : 01/02/2024 Formellement obtenue la FFN. P : 01/02/2024 Le MOA a transmis le dossier A à la Préfecture. Analyse en cours > en attente convocation pour présentation du dossier.	5 visites réalisées Pas d'observation	L'ensemble des tâches nécessaires au bon suivi de cette phase sont inscrites dans le planning transmis dans le cadre de la préparation de la réception. Demeurent à consolider : - la date d'obtention de l'homologation préfectorale - La validation par l'ARS de la conformité des eaux. Checklist Paris 2024 transmise au MOA.

leur pertinence par rapport aux spécificités de chaque ouvrage, et leur qualité à refléter la réalité du terrain, notamment.

Le maintien d'une donnée fiable et d'une mise en forme de qualité constitue un défi majeur compte tenu d'une fréquence de mise à jour particulièrement élevée : une nouvelle donnée

mensuelle pour chaque ouvrage équivaut à 3 modifications par jour.

Enfin, des dispositifs de réassurance viennent compléter le reporting afin de vérifier, auprès des Maîtres d'ouvrage, la bonne application des décisions prises.

## D. LA MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE RÉASSURANCE

### Les avis : des points d'étapes essentiels dans la vérification des données d'avancement d'un projet

Au-delà du suivi mensuel des ouvrages, la conformité du projet au programme initial est vérifiée à travers des points d'arrêts correspondants aux étapes clés du projet. Inscrits dans la CdO, ces points d'arrêts font l'objet d'un avis formalisé de la SOLIDEO présenté à son Conseil d'Administration. L'avis repose sur une synthèse des écarts par rapport au programme initial réalisé par le MOA et sur l'analyse techniques des documents du projet.

Les points d'arrêts (ou jalons) sont les suivants :

- Établissement du programme, du calendrier et du budget à la signature de la Convention d'objectifs,
- Avant-Projet Définitif ou Dévolution du marché dans le cas d'un marché global ou d'une concession,
- Dévolution du marché de travaux ou Ordre de Service (OS) de démarrage des travaux dans le cas d'un marché global ou PRO-DCE dans le cadre d'une concession,
- Réception des travaux.

La validation de chaque jalon conditionne l'attribution progressive de la subvention versée par la SOLIDEO. L'analyse menant à la rédaction de l'avis de la SOLIDEO porte sur la conformité du projet aux engagements définis dans la Convention d'objectifs (respect du programme, respect du calendrier, respect du coût d'objectif global et respect des ambitions).

L'avis peut inclure des recommandations ou formuler des réserves. Il constitue ainsi un outil d'alerte pour le MOA ou Paris 2024 en cas de dérive par rapport au cadre initial. Selon sa teneur, l'avis peut également activer un niveau de risque supérieur ou déclencher un passage en Comité Permanent des Programmes (en cas de modification), matérialisé par l'établissement d'une Fiche Modificative.

Enfin, les avis relatifs aux quatre jalons majeurs de chaque ouvrage olympique sont présentés au Comité des programmes et validés par le Conseil d'Administration de la SOLIDEO.

### Une expertise concentrée sur l'analyse

L'automatisation de la production du reporting a permis de dégager du temps et de recentrer le travail des responsables de programmes et des chargés de planification de la SOLIDEO sur des missions à forte valeur ajoutée : l'animation des revues de projet, le suivi des risques et des plans d'actions de maîtrise, ainsi que la mise à jour et le contrôle qualité de la base de données.

Un premier facteur de réussite réside dans le **développement de l'outil en interne** directement au sein de la Direction des Programmes, permettant une adaptation rapide aux besoins qui évoluent au fil des phases des projets et des instances.

Un second facteur de réussite a été de **maintenir une intervention humaine à plusieurs étapes de la collecte des données**, afin de garantir la qualité des données remontées,

Figure 28. Exemple d'une grille d'indicateurs environnementaux

Stratégie d'excellence environnementale de la SOLIDEO	Objectifs génériques de la stratégie d'excellence environnementale de la SOLIDEO	Indicateurs de suivi	Livrables / rendus associés requis	Phase du projet correspondant au suivi
<b>Ambition 1 / Un budget carbone maîtrisé pour anticiper la trajectoire vers la neutralité carbone 2050</b>				
1.1 / Garantir un budget carbone global XX tCO2 sur le cycle de vie de l'ensemble des ouvrages	- Budget carbone : émissions maximales en tCO2 - En fonction du contexte : objectif de séquestration de carbone en tCO2	- Emissions carbonées en cycle de vie (tCO2)	- Bilan carbone	Concours/AVP/PRO/Réception
1.2 / Développer une « programmation bas carbone »	- Réversibilité des bâtiments / mutualisation des stationnements		- Note d'intentions sur l'évolutivité de l'ouvrage entre phases olympique et héritage	Concours/AVP/PRO
1.3 / Développer les modes constructifs bas carbone	- Part de la construction assurée par le bois (structure) - Utilisation de béton bas carbone et acier recyclé	- Tonnes CO2 évitées et/ou sequestrées - Quantité/proportion de béton bas carbone - Quantité/proportion de granulats recyclés - Quantité/proportion du bois - Quantité/proportion d'acier recyclé	- Note d'intentions sur les modes constructifs et les matériaux choisis	Concours/AVP/PRO
1.4 / Déployer à grande échelle le réemploi et le recyclage	- Maximiser le réemploi	- Quantité de matériaux réemployés par unité de surface	- Note d'intention sur l'incorporation de matériaux de réemploi dans le projet - Note de calcul matériaux réemployés	Concours/AVP/PRO
1.5 / Garantir un très haut niveau de sobriété et d'efficacité énergétiques des constructions	- Labellisation BBCA / E3C1 minimum et viser E3C2 BBCA Excellent sur la majorité des bâtiments neufs et BBC rénovation - Généralisation des garanties de performance énergétique et du suivi des consommations et des charges énergétiques sur tous les bâtiments neufs	- Performance de l'éclairage - Type de gestion de l'éclairage	- Notice technique	Concours/AVP/PRO/Réception
1.6 / Contribuer massivement au développement des énergies renouvelables	- Développer une production électrique locale équivalente à 50% de la consommation électrique (sur les sites emblématiques) - > 80% d'ENRR et < 50 kg tCO2/MWh dans l'approvisionnement chaud / froid	Sans objet	Sans objet	Sans objet
1.7 / Assurer des chantiers bas carbone	- Respect de la charte chantier	Tableau de suivi chantier vert	- SOGED - PPE - Bilan réemploi ou valorisation des déchets de chantier	AVP/PRO/Réception
1.8 / Anticiper la gestion urbaine et favoriser des modes de vie bas carbone	- 100% des opérations neuves prêtes à valoriser les biodéchets - Contribuer au développement de VE par l'équipement en bornes de recharge - Créer des surfaces dédiées à une production alimentaire en circuit court sur les villages	Sans objet	Sans objet	Sans objet
<b>Ambition 2 / Une qualité de vie garantie avec le climat de 2050</b>				
2.1 / Garantir un confort urbain dans le climat de 2050	- Conception résiliente des espaces publics et des bâtiments - Développer les systèmes de rafraîchissement passif	- fréquence annuelle de vitesse du vent en rafale > 3.6m/s	- Note d'intentions sur le traitement et les usages des espaces libres extérieurs, sur la biodiversité, la maîtrise de l'effet d'îlot de chaleur, et les premières pistes de gestion associées - Etude aérodynamique	Concours/AVP/PRO
2.2 / Développer la résilience des villes et des habitants	- Mettre en place des dispositifs de mesures et d'information systématiques - Développer la réparabilité des infrastructures	Sans objet	Sans objet	Sans objet
2.3 / Offrir des qualités sanitaires optimales	- 100% des logements certifiés NF Habitat HQE avec un profil spécifique JOP - Palette végétale faiblement allergène - Qualité de l'air et qualité sonore conformes aux normes OMS	- Palette végétale - Moyens de protection acoustique	- Notice paysagère	Concours/AVP/PRO/Réception
2.4 / Donner accès à des modes de vie plus sains		Sans objet	Sans objet	Sans objet
2.5 / Rendre l'expérience de la ville désirable	- Ambiances lumineuses, olfactives			
2.6 / Garantir une ville inclusive et accessible pour tous		A définir	- Notice d'intentions sur l'accessibilité	Concours/AVP/PRO/Réception

<b>Ambition 3 / Des écosystèmes valorisés et renforcés pour 2050</b>				
3.1 / Créer un écosystème plutôt que du verdissement	- Renforcer les connexions écologiques avec les réservoirs de biodiversité existants - Créer XX ha d'espaces verts et de nature supplémentaire - > 50% du territoire constitué de surfaces perméables végétalisées / 25% en 2024 (sur Paris) - Créer des continuités dans les 3 dimensions sol / façade / toitures (% de toitures végétalisées) - Eclairage et ambiances lumineuses respectueuses de la biodiversité	- Surfaces végétalisées - Suivi de la biodiversité diurne et nocturne	- Notice paysagère et biodiversité	Esquisse/AVP/PRO/Réception
3.2 / Préserver et reconstituer des sols vivants	- Préserver autant que possible les sols en place - aucune terre végétale importée provenant du secteur agricoles / traitement et régénération des sols en amont - Produire de la terre de qualité végétale à partir de terres excavées - Coefficient de pleine terre ambitieux - Définition de bioindicateurs pour évaluer et suivre la qualité des sols	Sans objet	Sans objet	Sans objet
3.3 / Animer le cycle de l'eau	- Zéro imperméabilisation nette induite par les Jeux - viser un objectif zéro rejet d'eau pluviale dans le réseau d'assainissement - Aménager des zones humides et des jardins de pluie - Réutilisation généralisée de l'eau de pluie - 100% de l'arrosage issu d'eaux non potables de récupération - Abattement d'une lame d'eau de 12mm sur 100% de la surface du site pour l'ensemble des nouvelles constructions franciliennes	A définir	A définir	AVP/PRO/Réception
3.4 / Contribuer à l'adaptation de la faune et de la flore au climat 2050	- 100% des espèces plantées répondant aux besoins de la faune endémique	- % des espèces plantées indigènes et/ou locales.	- Notice paysagère	AVP/PRO/Réception
3.5 / Considérer la biodiversité grise		Sera défini lors de l'élaboration de la méthodologie	- Note semi-quantitative et qualitative de justification des choix des matériaux	AVP/PRO
3.6 / Initier les usages et une gouvernance favorables à la préservation de la biodiversité sur le long terme pour une durabilité des services écosystémiques	- Prévoir la gestion écologique et zéro phyto de l'ensemble des sites - 100% des nouvelles opérations labellisées Biodiversity et des nouveaux espaces en Ecojardin ou équivalent	A définir	- Note sur l'utilisation de la biodiversité comme support pédagogique	Esquisse/AVP/PRO/Réception

**Les audits calendriers : agir avant qu'il ne soit trop tard**

En 2022, sur recommandation du Comité d'Audit, la Direction des Programmes a conduit sur chaque ouvrage supervisé au moins un audit. L'objectif : obtenir une cartographie complète et précise de l'avancement des constructions olympiques et des actions à mener jusqu'en décembre 2023 pour garantir leur réception et leur remise à Paris 2024.

Chaque audit, dont la forme est adaptée à la phase d'avancement de l'ouvrage (audit axé sur l'organisation du Maître d'ouvrage et le pilotage du projet en phase de programmation et conception, audit axé sur le planning et les moyens en phase de travaux ou encore de réception) est construit selon la même philosophie :

1. Établir un point d'arrêt dans l'analyse de l'avancement du projet sujet par sujet (études, approvisionnements, visas, organisation de chantier, etc.) ;
2. Identifier les causes de retard (ou d'avance) et en mesurer les conséquences sur la suite du chantier ou sur la date de réception ;

3. Dédire, le cas échéant, un plan d'actions à suivre, assorti de ses échéances de mises en œuvre.

La méthode est simple :

1. Analyse de documents techniques fournis par le MOA (plannings, plan de phasage, plans d'installation de chantier correspondants aux différentes phases d'avancement du projet, méthodologie de construction des façades ou des éléments remarquables, document permettant d'apprécier la gestion du projet comme le plan de charge de l'entreprise, les courbes de mains d'œuvre, les comptes-rendus de chantier, les journaux de bord, l'état d'avancement des commandes, des visas, des études de synthèses, de fabrication en usine des éléments préfabriqués, etc.) ;
2. Visite de chantier afin de confronter les documents à la réalité du terrain et d'enrichir l'analyse documentaire ;

- 3. Réunion avec la ou les personnes en charge de la planification de l'ouvrage pour échanger sur les hypothèses de planification prises en compte et clarifier certains points, etc. ;
- 4. Rédaction d'un rapport d'audit VO incluant l'avancement détaillé des travaux à la date de l'audit, une estimation des risques et des pistes d'optimisation ;
- 5. Phase contradictoire avec le Maître d'ouvrage sur la base du rapport d'audit VO pour lever toute incompréhension ;

- 6. Rédaction d'un rapport final VF intégrant les conclusions et un plan d'actions à soumettre au Comité d'Audit ;
- 7. Sur la base des rapports VF, le Comité d'Audit a, selon les niveaux de risques, émit le souhait de mise en place d'une « supervision renforcée ».

**La supervision renforcée : un dispositif de confortement du pilotage de chantier**

La « supervision renforcée » a été instaurée début 2022. Il s'agit d'un processus de dernier recours avant l'enclenchement du mécanisme de substitution. Ce dispositif exceptionnel n'est activé qu'après avis du Comité d'audit de la SOLIDEO.

de son projet. Plusieurs niveaux de supervision renforcée sont appliqués selon le degré d'urgence, la nature des problématiques rencontrées et des moyens déjà mobilisés par le Maître d'ouvrage.

**Niveau 1 : des analyses spécifiques ponctuelles**

Concrètement, la SOLIDEO déploie un certain nombre d'outils et d'expertises supplémentaires au processus classique de supervision pour aider le Maître d'ouvrage dans le pilotage

Ces analyses visent à vérifier la mise en œuvre d'une prise de décision dans le pilotage du Maître d'ouvrage.

**Exemple d'actions proposées en conclusion des Audits**

- Renforcer le suivi des travaux par la production de documents de suivi (liste des approvisionnements importants restants, avec dates de commandes, de livraison prévisionnelle, et de livraison effective, tableau de suivi des validations des études de synthèse et des visas).
- Mettre en place des cellules projet MOA/MOE/OPC pour valider les échantillons et prototypes et architecturaux et pouvoir lancer les commandes des matériels nécessitant un délai d'approvisionnement important.
- Déduire via le planning les effectifs prévisionnels par lot de travaux et s'assurer que les entreprises auront la capacité de les mettre en place, et selon quels délais.
- Confirmer la méthodologie de travaux mise en œuvre et le calendrier de travaux charpente/couverture/étanchéité.
- Confirmer les jalons d'interface de l'opération avec les chantiers environnants.
- Réaliser un pointage du calendrier avec diffusion bimensuelle à SOLIDEO à minima.
- Étudier les pistes d'optimisation indiquées dans le rapport (Hors d'eau provisoire, augmentation de la cadence du Gros œuvre, démarrage au plus tôt des travaux de CEA ? essais de Lean Management, par exemple).
- Produire des phases de travaux zone par zone durant les périodes de fortes coactivités pour s'assurer que la planification est réaliste.
- Établir un planning de travaux en lien avec le phasage des travaux concessionnaires.
- Établir des plans de phasage à 3 semaines zone par zone pour s'assurer que la planification est réaliste.
- Communiquer les comptes-rendus de visites de chantier.
- Réaliser un pointage détaillé des tâches situées sur le ou les chemins critiques présentant des écarts d'avancement par rapport à la référence.
- Construire le planning détaillé des Essais/OPR/Levées de réserves.
- Clarifier les procédures d'homologations sportives et préfectorales nécessaires et les intégrer au planning pour permettre de juger de la possibilité de tenir les délais annoncés.
- En cas de dérive trop importante et s'il s'avère que le retard ne saurait être rattrapé, définir et faire valider l'abandon de certaines zones non nécessaires à la tenue des JOP.
- Travailler en parallèle sur l'établissement d'un plan B permettant de répondre de manière provisoire aux exigences programmatiques de Paris 2024.

**Exemple : Analyse de la productivité des calendriers**

Sur certaines opérations, au regard de la durée restante pour terminer les travaux d'un ou de plusieurs bâtiments, la SOLIDEO a mesuré l'évolution du risque planning par la mise en place de tableaux permettant de calculer la productivité de réalisation des travaux et de la comparer aux mois précédents. La productivité correspond à l'avancement d'une tâche donnée entre un mois M - 1 et un mois M, rapportée au nombre de jours travaillés en un mois.

$$\text{Productivité} = \frac{[\%(M) - \%(M - 1)] * \text{durée de la tâche considérée}}{20}$$

Il s'agit d'un ratio entre le nombre réel et le nombre théorique de jours travaillés en un mois, calculé pour chacune des tâches de travaux.

Différents résultats peuvent être obtenus :

- Productivité > 100 % :
  - Retards en cours de rattrapage (si la tâche était déjà en retard)
  - Avance prise (si la tâche était à l'heure)
- Productivité = 100 % :
  - Conservation du retard (si la tâche était déjà en retard)
  - Avancement conforme (si la tâche était à l'heure)
- Productivité < 100 % :
  - Aggravation du retard (si la tâche était déjà en retard)
  - Nouveau retard (si la tâche était à l'heure)

Exemple via le tableau ci-dessous :

Lot	Libellé tâche	mai-23				jun-23				Jours restants à réaliser	Commentaires sur avancement Juin 23		
		%	% réalisé	Tendance (évolution du %)	Durée consommée	Productivité	%	% réalisé	Tendance (évolution du %)			Durée consommée	Productivité
A2	Travaux CET et CEA	31%	8%	-	20	102%	48%	17%	+	43	216%	133,05	
A2	Bâtiment A21	24%	10%	+	24	118%	56%	32%	+	75	376%	103,87	
A2	Accessoires	70%	20%	-	27	137%	80%	10%	-	14	69%	27,4	
A2	Travaux local/Transfo	100%	10%	-	6	35%	100%	0%	-	0	0%	0	
A2	SOUS-SOLS	20%	3%	+	6	29%	50%	24%	+	47	233%	58	
A2	CET	35%	5%	+	9	45%	50%	15%	+	27	135%	90	
A2	CEA	0%	0%	-	0	0%	50%	50%	+	30	150%	30	
A2	RdC	35%	14%	+	30	152%	75%	44%	+	95	477%	46,6	
A2	CET	45%	15%	+	30	150%	80%	35%	+	70	350%	40	
A2	CEA	10%	10%	+	3	40%	75%	85%	+	52	260%	30	
A2	R+1	25%	12%	+	20	88%	67%	32%	+	52	261%	69,28	
A2	CET	35%	10%	+	14	70%	60%	25%	+	35	175%	56	
A2	CEA	15%	15%	+	21	105%	55%	40%	+	56	280%	63	
A2	R+2	15%	5%	+	8	35%	55%	37%	+	57	287%	69,75	
A2	CET	35%	10%	+	14	70%	60%	25%	+	35	175%	56	
A2	CEA	0%	0%	-	0	0%	50%	50%	+	70	350%	70	
A2	R+3	15%	5%	+	7	34%	50%	32%	+	43	215%	67,6	
A2	CET	35%	10%	+	12	60%	60%	25%	+	30	150%	48	
A2	CEA	0%	0%	-	0	0%	40%	40%	+	48	240%	72	
A2	R+4	13%	5%	+	7	34%	48%	35%	+	47	236%	70,88	
A2	CET	25%	10%	+	12	60%	35%	35%	+	42	210%	48	
A2	CEA	0%	0%	-	0	0%	35%	35%	+	42	210%	78	
A2	R+5	8%	5%	+	6	28%	33%	33%	+	38	190%	71,88	
A2	CET	10%	10%	+	10	50%	50%	40%	+	40	200%	50	
A2	CEA	0%	0%	-	0	0%	25%	25%	+	25	125%	75	
A2	R+6	5%	5%	+	6	28%	35%	30%	+	35	173%	74,75	
A2	CET	10%	10%	+	10	50%	50%	40%	+	40	200%	50	
A2	CEA	0%	0%	-	0	0%	20%	20%	+	20	100%	80	

Travaux intérieurs (CET/CEA) de A21 du R+1 au R+4  
Productivité de l'ordre de 50% en mai 2023  
Productivité supérieure à 200% en juin 2023  
--> illustre des fluctuations de charge  
Attention, pointage parfois incohérent avec l'avancement constaté sur chantier

L'analyse de productivité permet d'objectiver l'éventuel retard pris sur un ensemble de tâches et ainsi de mettre en avant soit la bonne adéquation entre la planification prévue sur le chantier et les moyens mis à disposition par les entreprises soit, à l'inverse, le besoin d'améliorer l'organisation de chantier pour gagner en productivité ou encore le besoin de mettre en place des moyens supplémentaires.

**Niveau 2 :** un suivi renforcé des calendriers

Pour les ouvrages présentant un risque de non-respect du jalon de remise à Paris 2024, la SOLIDEO a mis en place un suivi renforcé du calendrier qui s'est traduit par les actions concrètes suivantes :

- Comparaison des pointages, vérification de productivité et proposition d'actions de maîtrise des risques ;
- Réalisation de reportages photographiques ;
- Diffusion de notes à destination de la direction du MOA, de la direction de la SOLIDEO et du DIJOP ;
- Organisation de comités de pilotage planning mensuels, voire bimensuels.
- Présence de la SOLIDEO sur le chantier toutes les 2 semaines, voire chaque semaine, pour effectuer un pointage du calendrier (en sus du pointage MOE) ;

**Exemple 1 : Pointage d'un calendrier et vérification de la productivité sur chantier**

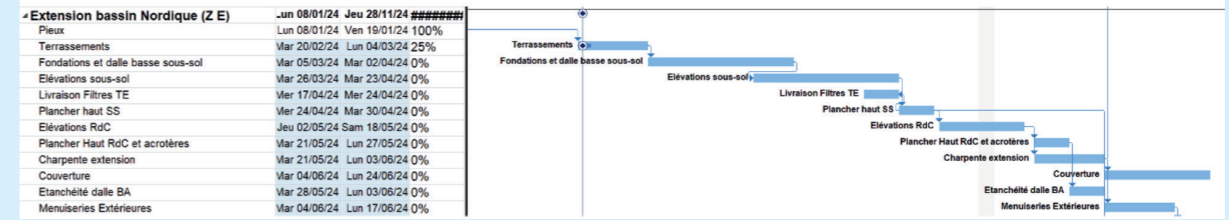
Le tableau ci-dessous présente un extrait du suivi calendaire effectué par la SOLIDEO sur une opération présentant un risque de non-respect du jalon de remise à Paris 2024.

**Figure 29. Extrait d'un pointage calendaire effectué par la SOLIDEO**

Référence : planning du 25 août, modifié le 27 octobre			
	Avancement attendu (%)	Avancement constaté (%)	Retard (jours)
<b>Structure béton</b>			
Création de débord PB RDC	100	0	+28 – impact sur fin des menuiseries.
Excavation galeries existantes	100	90	+15.5
Réservations pour traitement d'air	100	100	-
Réservations GO Bassin Olympique	33	50	-
Escaliers liaison Hall-Gradins	33	0	+5
Génie civil fosse comptage eau	100	0	+18 – jalon important pour début 2024
Réalisation micropieux	100	40	+27 – important pour le local chaufferie – pour début 2024
Fondations et caniveau BA liaison SS	100	50	+26.5 – important pour le local chaufferie – pour début 2024
Réseaux et dalle basse	100	0	+23 – important pour le local chaufferie – pour début 2024
Ouverture dans le mur existant	0	5	-
<b>Charpente métallique</b>			
Peinture charpente sur site	100	100	-
Flocage charpente	50	0	+5
<b>Couverture / étanchéité</b>			
Couverture / Etanchéité	100	95	+8
Mise en place de filets	100	100	-
Couverture / Bac	100	0	+15
Couverture / Etanchéité	35	0	+8

**Figure 30. Extrait d'un compte rendu de visite de chantier de la SOLIDEO qui intègre une simulation de recalage calendaire**

L'entreprise maintient cependant une pose au 17/05 telle que prévue dans son planning recalé au 18/12/2023. Selon les simulations effectuées sur le planning de l'entreprise, le maintien de cette date ne paraît objectivement pas tenable. **Un avancement de 25% des travaux de terrassement tel que constaté sur site ce jour induit (selon l'enchaînement de tâche prévu par l'entreprise) une fin de pose de cette menuiserie au 17/06 (soit 17 jours après la date de réception annoncée ce qui, sans application d'un plan B, ne permettra pas à l'entreprise d'être hors d'air et donc de réaliser ses essais et réglages à compter du 15/04/24.**



Ces pointages étaient, lorsque nécessaire, accompagnés de projections calendaires pour mettre en avant les dates de fin projetées sur la base des retards constatés et des nouvelles dates de démarrages de tâches com-

muniées. Cet exercice a parfois permis de mettre en avant la nécessité de moyens supplémentaires sur le chantier ou d'allongement des horaires de travail pour pallier les retards accumulés sur certaines tâches.

**Exemple 2 : Constat d'avancement chantier**

Outil dédié de pointage de l'avancement de travaux réalisé par constat sur chantier à défaut d'information suffisamment fiable fournie par le MOA. L'objectif est d'évaluer l'impact de l'avancement effectif de chaque lot de travaux sur la date contractuelle de réception.

**Figure 31. Outil dédié de pointage de l'avancement de travaux**

LOT	Dates selon planning MOA (MSP) au 30/11	Avancement réel constaté le 30/11/23	Impact sur la date contractuelle de réception	Remarque / Chantier en revue de projet								
Chapes	Fin au 23/10/23 annoncée en comité	100%										
BA13	18/10-14/12/23	100%										
Bandes	Bandes : 26/10-22/11/23	RdC/RDC : 0% R+1 : 0% R+2 : 100% R+3 : 100% R+4 : 100% R+5, 6, 7 : 0%	4 semaines de retard.	Aucune équipe de bandeurs n'était présente dans le bâtiment au moment de la visite. 2 équipes sont normalement prévues. Le MOA indique que les températures sont trop basses pour faire les bandes. Les gaines de désenfumage vont être posées prochainement. Elles seront utilisées pour souffler de l'air chaud dans les niveaux. Le planning CDF est à recalculer : les niveaux bas et niveaux hauts sont inversés dans le planning.								
Reste CES et communs	Peinture : 16/11-18/12	Enduits et peinture non démarrés SDB non démarrés	2 semaines de retard à minima, attente des bandes et enduits.	Selon le planning CDF du 22/11/23, les travaux de CES restant à réaliser représentent 2,5 mois de travaux. Fin des travaux estimée à mi-février 24.								
Bardage	Tâche non planifiée	0%		Pose du bardage reprogrammée à début décembre 2023								
Serrurerie	Tâche non planifiée	R+1, R+2, R+3 : 100% Autres niveaux : 0%		Les GC seront posés avec des cordistes côté Seine. La SEM a déposé sa palissade en pied de façade et le groupement a prolongé sa piste. Les vitrages seront posés à la nacelle en semaine 50.								
<table border="1"> <tr> <td>Projection date réception</td> <td>23/02/2024</td> <td>+2 semaines (impact réel à estimer avec les plannings détaillés repris par les nouveaux OPC (mobilisés sur PB7, PB8 et PB10))</td> <td>Les travaux de façade sont sur le chemin critique de ce bâtiment. La pose du bardage est bloquée par les travaux d'aménagement de la SEM sur les rues PAQUIN. Les garde-corps seront posés par des cordistes côté Seine. La SEM a déposé sa palissade et le groupement a prolongé sa piste en pied de façade pour permettre la pose des vitrages. Toutes les cloisons ont été posées dans le bâtiment, les bandes sont arrêtées à cause du froid. La gaine de désenfumage sera installée et sera utilisée pour souffler de l'air chaud dans les étages. Ces travaux sont sur le chemin critique et présentent des retards de plusieurs semaines selon les derniers plannings transmis. Le nouveau planning MSP réalisé par les nouveaux OPC est à transmettre pour estimer plus finement l'impact de ces retards. Par ailleurs, des infiltrations d'eau ont été constatées au dernier étage du bâtiment, le MOA indique que le problème d'étanchéité est toujours en cours de résolution.</td> </tr> <tr> <td>Evolution mois précédent</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Projection date réception	23/02/2024	+2 semaines (impact réel à estimer avec les plannings détaillés repris par les nouveaux OPC (mobilisés sur PB7, PB8 et PB10))	Les travaux de façade sont sur le chemin critique de ce bâtiment. La pose du bardage est bloquée par les travaux d'aménagement de la SEM sur les rues PAQUIN. Les garde-corps seront posés par des cordistes côté Seine. La SEM a déposé sa palissade et le groupement a prolongé sa piste en pied de façade pour permettre la pose des vitrages. Toutes les cloisons ont été posées dans le bâtiment, les bandes sont arrêtées à cause du froid. La gaine de désenfumage sera installée et sera utilisée pour souffler de l'air chaud dans les étages. Ces travaux sont sur le chemin critique et présentent des retards de plusieurs semaines selon les derniers plannings transmis. Le nouveau planning MSP réalisé par les nouveaux OPC est à transmettre pour estimer plus finement l'impact de ces retards. Par ailleurs, des infiltrations d'eau ont été constatées au dernier étage du bâtiment, le MOA indique que le problème d'étanchéité est toujours en cours de résolution.	Evolution mois précédent			
Projection date réception	23/02/2024	+2 semaines (impact réel à estimer avec les plannings détaillés repris par les nouveaux OPC (mobilisés sur PB7, PB8 et PB10))	Les travaux de façade sont sur le chemin critique de ce bâtiment. La pose du bardage est bloquée par les travaux d'aménagement de la SEM sur les rues PAQUIN. Les garde-corps seront posés par des cordistes côté Seine. La SEM a déposé sa palissade et le groupement a prolongé sa piste en pied de façade pour permettre la pose des vitrages. Toutes les cloisons ont été posées dans le bâtiment, les bandes sont arrêtées à cause du froid. La gaine de désenfumage sera installée et sera utilisée pour souffler de l'air chaud dans les étages. Ces travaux sont sur le chemin critique et présentent des retards de plusieurs semaines selon les derniers plannings transmis. Le nouveau planning MSP réalisé par les nouveaux OPC est à transmettre pour estimer plus finement l'impact de ces retards. Par ailleurs, des infiltrations d'eau ont été constatées au dernier étage du bâtiment, le MOA indique que le problème d'étanchéité est toujours en cours de résolution.									
Evolution mois précédent												

**Niveau 3 :** conseil et coordination renforcée de la part de la SOLIDEO en complément des cellules opérationnelles des Maîtres d'ouvrage

Il s'agit d'une mobilisation additionnelle de la Direction des Opérations de la SOLIDEO (en sus des équipes de Supervision) auprès des équipes de la MOA concernée pour apporter des conseils supplémentaires au pilotage des marchés et des démarches administratives à effectuer. Pour cela, les équipes de la SOLIDEO qui accompagnent le Maître d'ouvrage sont susceptibles de participer à certaines réunions de chantier et aux instances de pilotage du projet organisées par le MOA.

**Niveau 4 :** accompagnement de la SOLIDEO jusqu'au sein des cellules opérationnelles des Maîtres d'ouvrage

Pour ce niveau le plus élevé dans la Supervision renforcée, la SOLIDEO accompagne et conseille le Maître d'ouvrage en échangeant directement avec l'OPC-IC de l'opération, la Maîtrise d'œuvre ou encore les entreprises aux côtés de la Maîtrise d'Ouvrage. **Cet accompagnement se fait sans remise en cause des responsabilités qui incombent au Maître d'ouvrage et à la SOLIDEO.** Dans ce cadre, la SOLIDEO pouvait notamment :

- analyser les outils de planification du MOA et ceux des entreprises pour en vérifier la cohérence ;
- évaluer les moyens humains mis à disposition par les entreprises pour vérifier la cohérence entre effectifs et charge de travaux planifiés ;
- contrôler l'avancement des documents d'études à viser par le Bureau de Contrôle

avec proposition de mise en œuvre d'un plan de hiérarchisation et de suivi le cas échéant ;

- examiner l'organisation précise du chantier (y compris plans de phasage) et proposer des ajustements si besoin ;
- suivre l'avancement de l'équipement des Locaux Techniques (notamment la coordination entre les différents corps d'état) ;
- assister aux réunions de chantier ;
- apporter une aide dans l'anticipation des travaux à réaliser par les entreprises (logistique de chantier, suivi des livraisons, visa à obtenir, fiche instruction ou OS à prioriser...) ;
- élaborer un tableau de suivi dédié au MOA pour hiérarchiser les actions nécessaires à la bonne avancée des chantiers (mis à jour hebdomadairement après les réunions de chantier en général) ;
- effectuer en parallèle des visites de chantier hebdomadaires pour pointer l'avancement des travaux ;
- analyser le planning d'essais et d'OPR.

Quel que soit le niveau de supervision renforcée, un reporting dédié était produit pour le Comité d'Audit qui pouvait évaluer la pertinence du dispositif mise en place.

Cette ultime manœuvre déployée par la SOLIDEO a permis aux ouvrages à risques identifiés d'être livrés pour les Jeux de Paris 2024 sans qu'il ne soit nécessaire de prononcer la défaillance d'un Maître d'ouvrage.

## AUTRE REGARD

### LA COORDINATION, UN ENJEU CENTRAL

Du point de vue du chercheur en sciences sociales, la préparation et de la gestion de l'événement olympique forment un immense système de coordination peut-être même un système de systèmes. Ses caractéristiques sont inhabituelles : rien que le nombre de sites supervisés par la SOLIDEO (70) va bien au-delà de ce que l'on peut trouver dans un projet urbain classique. Le nombre d'acteurs concernés par l'événement et déjà par la seule production des installations et leur diversité professionnelle ou culturelle montre cette complexité : les sportifs ont des problèmes de sportifs qui éventuellement sont résolus par le CIO, les professionnels des médias ont leurs problèmes qui n'ont rien à voir avec ceux des autres etc. Pour rendre compte de cette diversité il faudrait une longue liste.

Dans son histoire, même récente, l'organisation du travail a privilégié deux axes : celui de la division et celui de la coopération. Le taylorisme, les théories de Fayol, le néo taylorisme etc. se sont occupés de la meilleure manière de découper les tâches et de les articuler les unes aux autres, ce qui entraînait des questions d'organisation matérielle. Mais tout cela fonctionnait dans le cadre d'une organisation (industrielle ou administrative) stable qui sécurisait les enchaînements, jusqu'à ce qu'arrivent les théories de l'industrie sans usines (*Fabless companies*)<sup>6</sup>. D'un autre côté, avec un ensemble de courants de pensée comme l'école des relations humaines, on a mis l'accent sur la coopération, l'entreprise constituant le cadre de cette coopération. Dans les deux cas un enjeu majeur est d'organiser des enchaînements, des actions qui dépendent les unes des autres et doivent se succéder. Et c'est bien l'un des points qui sont au centre des méthodes de management de chantiers.

On imagine alors une colonne qui avance en bon ordre alors que l'exemple de la SOLIDEO et d'autres nous montre que c'est un large front qui avance, et qu'il a encore plus besoin d'ordre. Les soldats du flanc gauche ne connaissent pas ceux du flanc droit et s'en moquent, mais

pourtant ils doivent se coordonner s'ils veulent gagner, autrement dit arriver à temps pour le début des jeux.

Même si l'on continue à améliorer le découpage des tâches et si l'on essaie de faire collaborer un maximum d'acteurs (pas seulement dans des dispositifs de co-production), la coordination devient plus centrale que jamais : le nombre des problèmes à traiter augmente considérablement et ils sont tous interconnectés ; des acteurs multiples interviennent avec une marge d'autonomie qui peut-elle même devenir un problème ; les savoirs évoluent dans le double sens de la complexification et de l'interconnexion. Les acteurs ainsi reliés peuvent ne pas se connaître et n'avoir aucun souci les uns des autres. On dira avec certains économistes que le marché fonctionne bien sans organisation, que la coordination, notamment à travers les transactions s'opère sans rien d'autre. Mais on ne parle pas ici de systèmes relativement simples comme le marché. Les actions nécessitent des ajustements très précis et rapides et souvent très abstraits. Tout cela n'a rien d'étonnant : il suffit de lire les premiers ouvrages d'Edgar Morin sur la complexité. Le télétravail offre d'intéressantes questions sur les conséquences concrètes que cela peut avoir.

Tout l'intérêt du système mis en place par la SOLIDEO c'est qu'il est centré sur la coordination – même si son succès tient également à la « bonne volonté » des acteurs pour coopérer – et qu'en la matière, il apporte une série de propositions dont la pertinence dépasse largement les chantiers olympiques. Il n'est que de regarder l'évolution des normes et des réglementations pour comprendre que demain la production urbaine (même de petite taille) impliquera de plus en plus d'acteurs et des interventions de plus en plus complexes. Tout cela ne pourra pas passer simplement par des schémas de coopération entre acteurs se trouvant « au contact » les uns des autres mais impliquera de plus en plus des acteurs qui n'ont pas de relations directes et qu'il s'agit de coordonner. Les grands projets que nécessite

<sup>6</sup> George S. Hurtate, Evert A. Wolsteiner, Lisa M. Tafoya *Understanding fabless I.C. technology*, Elsevier 2007

la transition environnementale – même dans une perspective de sobriété – impliqueront une beaucoup plus grande robustesse de la coordination qui ne se résume pas à plus d'informatisation.

Cette réflexion concerne la société dans son ensemble. Malgré les « communautés » qui s'inventent sur les réseaux sociaux, les sociétés contemporaines restent marquées par

l'individualisation et la multiplicité. Nos systèmes classiques de régulation – y compris juridiques – y répondent mal et le développement de dispositif de coordination, beaucoup plus complexes que ce qu'imagine la théorie économique classique, devient un grand enjeu.

**Les chercheurs du programme Coubertin :  
Alain Bourdin, Hélène Dang-Vu,  
Joël Idt, Jules Meunier**



**DES COMPÉTENCES  
DÉDIÉES AU SERVICE  
D'UNE MAÎTRISE  
D'OUVRAGE FORTE**

# DES COMPÉTENCES DÉDIÉES AU SERVICE D'UNE MAÎTRISE D'OUVRAGE FORTE

Livrer un programme d'envergure dans les temps, les budgets et les ambitions nécessite de mettre en place une Maîtrise d'ouvrage structurée en fonction des objectifs prioritaires retenus. Pour mettre en place sa méthodologie, la SOLIDEO a capitalisé sur des expertises externalisées mais également sur l'apport stratégique d'expertises internes. L'objectif : permettre dans un premier temps une analyse approfondie des sujets et dans un second temps le traitement et la mise en œuvre des recommandations au sein du processus interne de prise de décision.

Pendant 6 années, la SOLIDEO s'est ainsi structurée en fonction des besoins et de l'avancée des projets afin de toujours être pertinente dans le pilotage global du programme d'investissement des projets olympiques et paralympiques.

OBJECTIFS	EXPERTISE INTERNE	EXPERTISE EXTERNE (AMO)	COÛTS DES PRESTATIONS INTELLECTUELLES
Sécurité des chantiers	2 ETP (MOA)	CSPS-CSPSIC OPPBTB	758 k€, soit 0,15 % des dépenses VOP 300 k€, soit 0,06 % des dépenses VOP
Emploi et Insertion	2,5 ETP (Direction Stratégie)	Stratégie Charte Sociale Convention avec EPEC	250 k€, soit 0,01 % de la maquette financière SOLIDEO (1 700 M€)
Accessibilité Universelle	1 ETP (Direction Stratégie)	CEREMA Associations	90 k€, soit 0,005 % de la maquette financière SOLIDEO (1 700 M€)
Acceptabilité des chantiers	1,5 ETP (MOA)	Concertation et Participation	3 858 k€, soit 0,2 % de la maquette financière SOLIDEO (1 700 M€)
Excellence environnementale	3,5 ETP (Direction Stratégie)	Excellence Environnementale	2 000 k€, soit 0,1 % de la maquette financière SOLIDEO (1 700 M€)
Innovation	1 ETP (Direction Stratégie)	CSTB AMO de suivi	795 k€, soit 0,4 % de la maquette financière SOLIDEO (1 700 M€)
Contract Management	2 ETP (MOA)	Conseils juridiques	
Qualité d'exécution	2 ETP (MOA)	AMO Pilotage Réception	300 k€, soit 0,06 % des dépenses d'aménagement du VOP (490 M€)
Planning et interface	2 ETP (MOA) 4 ETP (Supervision)	Gestion des Interfaces Planification	2 187 k€, soit 0,45 % des dépenses 2 500 k€, soit 0,15 % de la maquette SOLIDEO
Réduire les risques	Direction des Programmes	Économie Construction Management Risques	2 000 k€, soit 0,1 % de la maquette SOLIDEO 3 277 k€, soit 0,2 % de la maquette SOLIDEO
	<b>21,5 ETP sur 150 ETP SOLIDEO</b>		<b>3 545 k€, soit 0,7 % des dépenses d'aménagement du VOP (490 M€)</b> <b>14 770 k€, soit 0,9 % de la maquette financière SOLIDEO (1 700 M€)</b>

## A. UN ACTE DE CONSTRUIRE SOCIALEMENT EXEMPLAIRE MALGRÉ LES CONTRAINTES DE CALENDRIER

### La sécurité et la santé au cœur des chantiers olympiques

Dès le lancement des chantiers sur le Village des Athlètes et le Village des Médias, la Direction de la Maîtrise d'ouvrage a renforcé son expertise sur la sécurité et la santé des chantiers olympiques par l'embauche d'une référente Hygiène Sécurité Environnement (HSE) puis d'une chargée de mission HSE afin de garantir une mise en œuvre proactive et de proximité de la politique définie par la Direction générale auprès de tous les acteurs.

Ces deux expertes faisaient notamment le lien avec les experts externes et institutionnels de la prévention tels que les CSPS, le CSPS-IC, la DRIEETS ou encore l'OPPBTB, ainsi que les équipes opérationnelles internes.

Ensemble, ils ont notamment piloté l'ensemble des actions de prévention sur les chantiers

(Olympiades de la prévention, Trophées de la prévention, rites d'échauffement, actions de sensibilisation ou de contrôle), de retour d'expérience (Newsletters et Fiches de Retour d'Expérience, Livrets d'accueil) ou encore de coordination des MOA entre eux. La Direction de la Maîtrise d'ouvrage pouvait ainsi par la suite assurer efficacement l'animation et le pilotage du dispositif de remontée et de suivi de l'accidentologie.

Pour davantage de renseignements, un rapport sur la démarche de santé-sécurité sur les chantiers des ouvrages olympiques a été publié par la SOLIDEO et est disponible ici : <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/rapport-sante-securite-coeur-construction-ouvrages-olympiques-paralympiques>

### L'emploi et l'insertion : un programme d'investissement JOP pour le développement des territoires

La mise en œuvre de la Charte en faveur du Développement Territorial (émanation de la Charte Sociale Paris 2024) a été incarnée par deux experts au sein de la Direction de la Stratégie et de l'Innovation, qui se sont appuyés d'une part, sur un AMO pour construire les outils de suivi, et d'autre part sur l'ensemble des facilitateurs présents sur les territoires.

Tout comme pour l'enjeu de sécurité, la SOLIDEO a fait le choix d'internaliser les

expertises pour traiter notamment les questions les plus complexes et pour incarner au mieux l'objectif fixé.

Pour davantage de renseignements, un rapport sur la démarche insertion et promotion des TPE/PME/ESS sur les ouvrages olympiques a été publié par la SOLIDEO et est disponible ici : <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/rapport-insertion-tpepmeess-ouvrages-olympiques-paralympiques>

### L'information de chantier au cœur de l'acceptation d'un projet

Pour accompagner les équipes dans les travaux des opérations d'aménagement et veiller à l'acceptation des chantiers à proximité des zones d'habitation et de travail, la SOLIDEO a décidé, dès 2019, de créer une direction de la participation et de la communication territoriale. La démarche a été particulièrement poussée sur le Village des athlètes compte tenu de l'importance du projet pour les JOP et l'Héritage, de sa complexité, et de la pression médiatique.

Ainsi, après les phases de concertation et enquêtes publiques réglementaires, la SOLIDEO a mis en place une communication territoriale au service des habitants du territoire. L'enjeu était double : favoriser l'acceptabilité d'un chantier titanesque mais également initier une relation de confiance et un dialogue avec les riverains directement impactés pour faire connaître ce futur quartier et ses nouveaux usages.

### Communiquer avant tout pour un projet de territoire et créer un dialogue de qualité

Sur le VOP en particulier, la SOLIDEO a mis en place une communication chantier in situ importante et régulièrement mise à jour, pour informer sur le projet et l'avancement des travaux. Panneaux de permis de construire et/ou déconstruire, panneaux des entreprises intervenantes ont été conçus selon une même charte déclinée en fonction des besoins. Une signalétique spécifique de guidage des piétons, et plus spécifiquement des collégiens à proximité et directement impactés par le chantier, a été développée.

Elle est complétée et enrichie d'une communication artistique pour animer et égayer le parcours des habitants. Ainsi, les palissades, qui encerclaient le chantier de Saint-Ouen-sur-Seine jusqu'à Saint-Denis sont devenues un terrain d'expression de plusieurs artistes (l'illustratrice Charline Collette, l'école Louis Lumière et l'artiste Swen, originaire de Saint-Denis).

### Un dialogue et une information de proximité pensés selon les besoins des riverains

Malgré les nuisances inhérentes à un chantier de cette ampleur, la SOLIDEO a mis en place des moyens pour initier un dialogue de qualité avec les riverains directs du chantier. L'objectif était d'expliquer le projet pour permettre de patienter le temps des travaux dans l'attente de l'émergence de ce nouveau quartier, et de mettre à disposition des riverains des outils pour leur permettre de remonter les nuisances rencontrées.

#### Aller à la rencontre directe des riverains

La SOLIDEO a fait le choix d'aller à la rencontre directe des riverains en organisant des comités de suivi chantier avec les habitants et les entreprises du secteur pour les informer des travaux en cours et à venir et prévenir des impacts. Des visites ont également été organisées afin de leur permettre de se rendre compte de l'importance du chantier peu visible depuis l'espace extérieur. Au fil du temps, les remontées ont été de moins en moins nombreuses. L'objectif était de trouver des solutions rapides et concrètes pour faire face à leurs problématiques liées au chantier. Ces actions ont permis de nouer une relation de confiance avec les habitants.

Le collège Dora Maar a fait l'objet d'un traitement particulier. Situé au cœur du chantier du Village des Athlètes, rue Ampère à la frontière de Saint-Denis et Saint-Ouen-sur-Seine, ce collège qui accueille environ 600 élèves était un enjeu majeur pour la SOLIDEO. À la fois en termes de sécurité puisque les collégiens empruntaient chaque jour un des axes majeurs du chantier pour accéder au collège mais également car les collégiens représentaient un vecteur d'information auprès des familles.

Enfin, en amont des travaux les plus impactant, des informations travaux ont été régulièrement boîtées aux alentours du chantier.

### Un outil essentiel et un lieu d'information ouvert à tous « La maison du projet »

En juillet 2021, la SOLIDEO a ouvert les portes d'un lieu d'information appelé « La maison du projet ». Ce lieu est rapidement devenu incontournable pour les acteurs du territoire (collectivités, habitants, associations, établissements scolaires, etc.). La maison du projet permettait à la fois de s'informer sur le projet, de découvrir les ambitions portées par la SOLIDEO dans la conception du Village des athlètes, d'assister à des rencontres comme les réunions d'information ou encore de découvrir les prototypes des futurs bâtiments. Le lieu servait également de point de départ pour les visites chantier. Ce sont plus de 34 000 visiteurs qui ont passé la porte de la Maison du projet entre 2021 et fin 2023.

### Valoriser le projet pour le faire connaître et favoriser son appropriation par les publics

La communication de valorisation du projet a permis d'expliquer la finalité du projet afin de mieux faire accepter les nuisances pendant la phase travaux. Dans le cadre du Village des athlètes, cette communication devait également permettre aux habitants du quartier de comprendre les changements à venir pour se projeter dans leur futur quartier et les nouveaux usages qui y seront proposés.

Différents supports de communication ont été diffusés – *liste non exhaustive* :

**Le Village magazine**, a été édité à 8 reprises et diffusé à plus de 10 000 exemplaires. À travers ce magazine, les ambitions de la SOLIDEO ont été largement expliquées et le futur quartier détaillé, permettant aux habitants actuels et futurs de se projeter dans leur futur quartier.

**Des vidéos** ont été réalisées sur différentes thématiques. La série [nom de la série] a permis d'explorer les différentes étapes du chantier puis dans un second temps la série *Ensemble vers 2024* a permis la rencontre entre un compagnon et un athlète pour illustrer le lien direct avec la phase Jeux. Une web série *Les mardis de l'art* a également permis de partir à la rencontre des 13 artistes qui ont créé des œuvres pour le Village des athlètes. Toutes ces vidéos ont permis de communiquer sur les réseaux sociaux et le site internet, elles ont également été relayées par les villes et les différents partenaires permettant ainsi de faire rayonner cette communication.

**Des événements spécifiques** ont également été organisés pour faire connaître le projet à travers des moments festifs et conviviaux à l'instar de la fête du Village en octobre 2022 qui a réuni plus de 1 000 participants autour de stands d'associations locales mais également de stands plus spécifiques en lien avec le projet (géothermie, visite du jardin des prototypes etc.) puis en juin 2023 où l'ensemble des futurs usages ont été présentés lors d'une soirée dédiée aux espaces publics.

### Concierter sur le quartier de 2025

#### La commercialisation des lots immobiliers sur le secteur de Saint-Ouen-sur-Seine en 2019

Cette participation citoyenne ambitieuse a réuni dans un premier temps un groupe d'une trentaine de riverains professionnels et particuliers

du futur quartier pour leur présenter le projet d'aménagement et les principes de la commercialisation, lors de balades urbaines et ateliers. Une soirée de présentation des projets architecturaux par les candidats, de manière anonymisée a ensuite été organisée. Lors cette soirée, 250 personnes ont pu prendre connaissance des projets et émettre un avis via un questionnaire. Ces deux modes de consultation, en focus groupe, et auprès d'un public large, se sont révélées complémentaires. La synthèse de ces avis a ensuite été transmise au jury final qui a pu le prendre en compte dans sa décision.

### Les usages dans les futurs espaces publics en 2021

Cette participation citoyenne s'est tenue dans le contexte sanitaire lié à la pandémie mondiale de la COVID 19. Afin de tenir compte de ce contexte particulier et des confinements, la SOLIDEO a développé une plateforme en ligne avec une modélisation 3D du village entier. Cette plateforme permettait à la fois de naviguer à travers les futures rues et futurs espaces publics, mais aussi de simuler des aménagements de certains espaces publics en fonction d'usages souhaités, notamment les berges de Seine et la promenade Cesária Évora. Il pouvait s'agir d'usages sportifs, récréatifs, de détente, de restaurations, etc. Des ateliers se sont tenus à distance pour préciser les différents usages avec les habitants du territoire et les usagers intéressés. Un travail a ensuite été réalisé par la maîtrise d'œuvre pour intégrer les expressions citoyennes dans l'aménagement des espaces publics.

## B. CONSTRUIRE LA VILLE DE 2050 : DES EXPERTISES INDISPENSABLES

Avec 70 ouvrages pérennes, l'héritage matériel des Jeux Olympiques et Paralympiques est conséquent. L'objectif fixé dès les premiers mois du projet vise à construire des ouvrages qui constituent une vitrine de l'excellence française dans l'art de bâtir au XXI<sup>e</sup> siècle. Face aux grands défis contemporains, la SOLIDEO s'est fixée, en collaboration avec l'ensemble des Maîtres d'ouvrage, l'objectif de construire la ville frugale et résiliente dont nous avons impérativement besoin. Aussi, une direction dédiée a été créée, la Direction de la Stratégie et de l'Innovation (DSI), dont le rôle était la coordination de la mise en œuvre de

l'ensemble des ambitions. Elle a constitué un pôle d'expertises internes pour l'ensemble des opérations, intervenant à la fois au titre de la supervision et en appui des équipes de la SOLIDEO en Maîtrise d'ouvrage. En raison du caractère systémique de l'ambition de la SOLIDEO, ses domaines de compétence étaient nombreux : les modes constructifs, les matériaux, l'énergie, l'économie circulaire, la biodiversité, l'accessibilité universelle, l'économie sociale et solidaire, l'insertion professionnelle, les relations avec les partenaires sociaux, le droit du travail, la santé et la sécurité sur les chantiers, et l'innovation.

## L'accessibilité universelle

L'accueil des Jeux Olympiques et Paralympiques permet une avancée majeure pour le territoire en matière d'accessibilité universelle. Afin d'atteindre une volonté ambitieuse d'inclusion dans la ville des personnes en situation de handicap, qui constitue l'un des héritages du projet, la SOLIDEO a recruté un expert sur la thématique de l'accessibilité universelle qui a appliqué une doctrine simple : ce qui est bénéfique pour le public le plus contraint, l'est pour tous et toutes. En effet, qui dit itinéraire confortable, sans obstacle et lisible, dit ville bienveillante pour tous.

L'objectif est ainsi de prendre en compte l'ensemble des besoins des personnes en situation de handicap afin que les espaces puissent offrir les conditions les plus confortables pour tous, aussi bien en phase olympique et paralympique qu'en phase héritage. Il s'agit pour ce faire de mettre en œuvre des méthodes de conception universelle permettant de dépasser les attentes réglementaires en créant des espaces inclusifs, c'est-à-dire avec des aménagements non stigmatisant et permettant le vivre-ensemble.

La SOLIDEO a élaboré une stratégie globale, qui se décline sur l'ensemble de son périmètre d'action.

Cette dernière a été coconstruite avec des structures institutionnelles, associatives et universitaires pertinentes dans le champ du handicap :

- Délégation Ministérielle à l'Accessibilité ;
- Conseil Interministériel du Handicap ;
- Cabinet de la secrétaire d'État chargée des Personnes handicapées ;
- Comité Paralympique et Sportif Français ;
- CEREMA (centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement).

Le groupe de travail ainsi constitué avait pour mission :

- d'appuyer l'élaboration de la stratégie Accessibilité universelle de la SOLIDEO ;
- d'être garant de l'ambition en matière d'accessibilité tout au long du projet et de pousser tous les MOA vers l'excellence en la matière ;

- d'être un relai de veille, tant sur les aspects réglementaires, normatifs, que liés à l'innovation ;
- de constituer un lien privilégié avec les usagers, facilitant la mise en place de « groupes-test » pour des visites sur site (Marseille, Stade de France, Village des Médias, Village des Athlètes, Ville de Paris, etc.) ou des « focus-groups ».

Ont été invitées à participer à ce groupe les associations suivantes :

- APAJH (Association Pour Adultes et Jeunes Handicapés), association disposant d'une connaissance forte sur le quotidien des personnes handicapées ;
- GIHP (Groupement pour l'Insertion des Personnes Handicapées), qui fédère des associations de personnes handicapées ;
- CFPSAA (Confédération Française pour la Promotion Sociale des Aveugles et Amblyope), qui travaille depuis longtemps autour du sujet de l'accessibilité ;
- UNAPEI (Union nationale des associations de parents, de personnes handicapées mentales et de leurs amis), principale association représentant les personnes déficientes mentales, qui dispose d'une équipe dédiée à l'accessibilité ;
- APF France Handicap, Association des Paralysés de France ;
- UNISDA (Union nationale pour l'Insertion Sociale du Déficient Auditif), principale association autour de la déficience auditive, devenue « Unanimes » depuis 2020 ;
- UNAFAM (Union nationale de familles et amis de personnes malades et/ou handicapées psychiques) ;
- Old'up, créée en 2007, qui se définit comme « constituant un outil de réflexion et d'action efficace sur le thème du vieillissement participatif » ;
- Futurage, structure associative adossée à l'hôpital Charles Foix. Son objectif est de créer un réseau de partenaire, de capitaliser et de diffuser des connaissances sur la thématique « grand âge ». C'est donc une structure experte, relais entre les différents acteurs autour des évolutions

sociétales liées au vieillissement et qui effectue une veille active sur les besoins des personnes âgées ;

- Collectif Handicap créé en 2020, qui regroupe 47 associations représentantes des personnes en situation de handicap et leurs familles.

Tout au long de la phase de conception, le groupe de travail a pleinement assumé son rôle de ressource technique pour la SOLIDEO, et de plateforme de concertation avec le monde associatif. Des ateliers de travail avec le Maître d'œuvre de la SOLIDEO sur les espaces publics ou avec les promoteurs en phase PRO, par exemple, ont été organisés pour préciser les ambitions en intégrant des retours d'usages de personnes en situation de handicap.

Des référentiels ont ensuite été rédigés par typologie de programme (lots immobiliers, espaces publics et ERP), puis intégrés dans les Conventions d'objectifs afin que les MOA prennent en compte l'ambition dans le cadre de la passation de leurs marchés de travaux.

### Sensibiliser les porteurs de projets et le grand public : l'accessibilité universelle comme Héritage immatériel

Des formations internes à l'accessibilité ont été dispensées auprès de chaque membre des équipes opérationnelles de la SOLIDEO (Direction de la Maîtrise d'Ouvrage, Direction des Opérations, Direction de la Stratégie et de

l'Innovation), et répétées pour les nouveaux arrivants. Le contenu de ces formations a été conçu pour transmettre les notions fondamentales d'accessibilité d'un point de vue de l'usage, afin qu'elles soient intégrées dans les projets le plus en amont possible. Elles offrent, pour chaque grande typologie de déficiences (personnes aveugles, malvoyantes, sourdes, malentendantes, utilisateurs de fauteuils roulants manuels ou électriques, personnes avec d'autres difficultés motrices, personnes âgées, déficients intellectuels ou cognitifs, troubles psychiques, personnes avec poussettes ou valises), un aperçu des spécificités et des attentes générales dans les activités quotidiennes. Ce premier niveau de connaissance permet aux équipes d'identifier, à chaque étape d'un projet d'aménagement, les points de vigilance liés aux usages attendus, et de réaliser une première évaluation qualitative de l'intégration des ambitions d'accessibilité.

Une sensibilisation à l'accessibilité universelle a par ailleurs été effectuée à tous les MOA lors d'un séminaire des Maîtres d'ouvrage (avec une partie théorique, et une partie pratique). Au total, ce sont une centaine de personnes qui ont pu bénéficier de cette action.

Enfin, des actions de sensibilisation sur l'accessibilité universelle ont été réalisées notamment auprès de scolaires dans le cadre des partenariats noués avec les établissements du département. Trois ateliers de ce type ont été réalisés, et un support de présentation pédagogique ad hoc a été conçu.

### Application des dispositifs d'accessibilité universelle : exemple du Village des Athlètes

La démarche d'accessibilité universelle sur les espaces publics vise l'appropriation des espaces et des fonctions offertes à tout un chacun, et notamment les personnes âgées dans une perspective de bien-vieillir. Elle doit rendre facile les usages, aussi bien des habitants, que des visiteurs ou des primo-arrivants du village. Elle intègre des dispositions pour l'accessibilité physique, mais ne se limite pas à cela.

Les espaces publics sont également conçus pour inciter aux mobilités actives, et participent ainsi à la lutte contre la sédentarité, qui s'inscrit dans un cadre plus large d'urbanisme favorable à la santé. En plus d'accroître les situations d'obésité, la sédentarité augmente le risque de maladies chroniques. De plus, en préservant la bonne santé des citoyens, on préserve leurs capacités fonctionnelles et limite donc le risque de survenue de situation de handicap (une situation de handicap étant la conséquence d'une inadéquation entre les capacités d'une personne et son environnement, qui va empêcher la bonne réalisation d'une activité et limiter in fine la participation sociale).

#### Au niveau des espaces publics :

- Sur la place des Athlètes, l'accès entre le niveau haut et le niveau bas est géré par un objet architectural élégant, une rampe en forme de boucle intégrée harmonieusement à l'ambiance paysagère, qui permet de réduire les temps de parcours, invitant ainsi tous les usagers à l'utiliser.
- La promenade Cesária Évora a fait l'objet d'un traitement en gradins, facilitant le déplacement des personnes déficientes motrices, et sécurisant le déplacement des personnes déficientes visuelles. Le système de terrasses offre des possibilités de repos aux personnes pouvant se fatiguer rapidement.
- Les circulations sont bien dimensionnées, et la séparation entre les différents types de voies, notamment trottoir et piste cyclable, est bien marquée : lorsqu'elle ne se fait pas naturellement via un massif planté, une bordure biseautée est aménagée.
- Les traversées de chaussée sont également facilement repérables, et l'aménagement de tapis traversants et de bandes d'interception facilite le guidage des personnes déficientes visuelles.
- La mise en œuvre, à l'échelle du Village des Athlètes en phase Héritage, d'une signalétique inclusive et multisensorielle permet d'apporter une information claire pour tous types d'usagers quelles que soient leurs capacités sensorielles, intellectuelles, physiques, et leur maîtrise de la langue.

#### Au niveau du mobilier :

- L'ambition initiale de proposer une zone d'assise tous les 50 m a pu être mise en œuvre. De plus, la gamme de mobiliers courants déployée répond aux attentes d'accessibilité universelle : les modèles proposent aussi bien des espaces adaptés aux personnes rencontrant des difficultés de mobilité, avec dossier, accoudoirs, espaces libres sous l'assise (...), que des zones libres permettant une liberté de postures, par exemple si des personnes veulent s'allonger, se trouver en face-à-face... Un contraste de couleur est prévu entre différents éléments de chaque mobilier (typiquement entre l'assise et les montant), leur garantissant d'être facilement repérable. Cette conception ainsi que la disposition de ces mobiliers, est favorable à une convivialité d'usage entre tous : personnes avec ou sans difficulté, adultes, enfants, seniors, hommes, femmes...
- Certains de ces mobiliers disposent également d'agrès sportifs, afin d'inciter à la pratique sportive, de manière diffuse, non contraignante, en cohérence avec les principes du design actif.
- Les autres mobiliers (corbeille, arceau vélo...) sont également conçus afin d'offrir une simplicité d'utilisation.
- Enfin, un travail de fond a été mené dans une optique de confort thermique, avec une importante végétalisation et le déploiement de dispositifs innovants (telles que les ombrières filtrantes par exemple) qui permettent d'améliorer encore le confort d'usage des zones sur lesquelles est installé le mobilier.

#### Au niveau des usages actifs :

- L'approche globale de la conception des espaces publics, qui vise à offrir des cheminements confortables pour tous, avec des zones de repos fréquentes, des activités via les rez-de-chaussée actifs, s'inscrit naturellement dans une stratégie large d'incitation aux mobilités actives. Afin de permettre à tout un chacun de trouver des espaces dédiés de pratiques sportives (notamment pour ceux qui en sont à priori éloignés), la SOLIDEO a développé un réseau d'espaces variés adaptés à des usages sportifs, en évitant le regroupement d'agrès aux usages très définis, qui risqueraient de concentrer des personnes très sportives et donc d'exclure les personnes ayant une pratique moins intense.

#### Au niveau des logements :

- Les groupements de promoteurs ont conçu 100 % des logements accessibles, au sens de la réglementation applicable (arrêté du 24 décembre 2015), permettant notamment

d'accueillir les athlètes paralympiques et de proposer une belle offre de logement aux publics en situation de handicap en héritage.

- Les logements offrent des espaces de circulation dégagés, les terrasses sont accessibles grâce à un accès avec un ressaut limité à moins de 2 cm.
- Les salles de bain disposent d'une douche sans ressaut, y compris celles dont le plancher est en structure bois, ce qui a nécessité l'obtention d'une ATEX (Appréciation Technique d'Expérimentation).
- Les éléments d'usage, en particulier dans les salles de bain, facilitent également leur utilisation par les personnes en situation de handicap : robinetterie à ailette, vasque de lavabo adaptée, pose d'une barre d'appui facilitant le transfert mais également sécurisante pour les personnes ayant des problèmes d'équilibre.
- Enfin, la pose d'interrupteurs de couleur contrastée facilite leur usage, en particulier pour les personnes malvoyantes.

#### Au niveau des parties communes des bâtiments :

- Un travail sur la couleur des revêtements des bâtiments a été fait, facilitant ainsi « naturellement » leur identification.
- Les cheminements extérieurs, en particulier ceux qui constituent des espaces très qualitatifs pour les futurs habitants, sont accessibles grâce à une altimétrie étudiée. Le mobilier choisi offre une vraie diversité et a été pensé pour l'accueil des personnes en situation de handicap (banc avec dossiers/accoudoirs, table de pique-nique avec espace libre pour un UFR).
- Les largeurs de passage sont dimensionnées afin de faciliter la circulation, notamment des personnes se déplaçant avec des aides techniques volumineuses.

### L'excellence environnementale

Pour structurer et piloter ses ambitions environnementales, la SOLIDEO a engagé 2 chargées de mission excellence environnementale et 2 chefs de projet excellence environnementale dont l'un d'eux travaillait à mi-temps sur les sujets d'ESS. Cette équipe interne a constitué le pôle d'expertise de la SOLIDEO sur les enjeux environnementaux, principaux interlocuteurs sollicités en cas de besoins. Ses domaines de compétences techniques étaient nombreux : les matériaux biosourcés, le béton bas-carbone, la conception bioclimatique, l'éco-conception, la démarche de réemploi, la continuité des trames écologiques etc. Néanmoins, plusieurs autres sujets plus spécifiques ont nécessité le recours à des expertises tierces. Un fonctionnement en binôme s'est donc mis en place avec un groupement d'Assistants à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) environnementale. Le recours à des experts tiers a permis à la SOLIDEO d'une part de solliciter, lorsque nécessaire, un champ d'expertise plus large que celui de son pôle interne et, d'autre part, de donner plus de poids à ses analyses et à ses recommandations. Par ses connaissances en la

matière et ses compétences propres, l'équipe environnementale interne a ainsi pu interagir de manière approfondie avec ses AMO, mais également avec tous les MOA supervisés, permettant un suivi précis de l'atteinte des ambitions et une meilleure incarnation de ce sujet.

La première mission a porté sur l'élaboration de la stratégie d'Excellence Environnementale de la SOLIDEO. Véritable feuille de route, elle visait à concrétiser l'ambition de livrer les premiers Jeux alignés sur l'Accord de Paris. Pour cela, la SOLIDEO et son AMO environnemental se sont appuyés sur les travaux conduits au titre de la supervision en 2018 et 2019, en particulier sur l'analyse de la programmation des ouvrages olympiques. Cette stratégie s'appuie sur les trois piliers de la ville durable :

- la contribution à la stratégie de neutralité carbone à l'horizon 2050 ;
- la résilience climatique et le confort urbain en 2050 ;
- le renforcement des écosystèmes.

Elle a ensuite été déclinée et adaptée pour chacun des ouvrages dans le cadre des conventions d'objectifs tripartites.

En parallèle, plusieurs études ont été commandées à l'AMO environnemental pour enrichir et préciser cette stratégie dans les cahiers des charges des ouvrages, notamment :

- l'estimation d'un bilan carbone de référence par ouvrage au stade de leur programmation, base de définition des objectifs carbone cibles ;
- la création de fichiers météorologiques prospectifs en partenariat avec Météo-France ;
- l'analyse de faisabilité de la création d'un réseau de chaleur à l'échelle des opérations d'aménagement du Village des Athlètes notamment ;
- des études approfondies thématiques sur 8 projets pilotes, permettant de documenter en chantier et en amont de la réception les enseignements de la démarche environnementale (freins rencontrés, solutions et arbitrages, impacts techniques et architecturaux, surcoûts éventuels, compétences mobilisées, incidences sur le planning, etc.) ;
- le suivi de l'ensemble des bilans carbone projet afin d'harmoniser et de consolider le bilan carbone global de la SOLIDEO ;
- la rédaction de notes techniques identifiant les principaux leviers de décarbonation des modes constructifs (comparaison entre solutions conventionnelles et innovantes, bénéfiques du bioclimatisme à l'échelle urbaine, etc.).

L'équipe environnementale interne de la SOLIDEO a ainsi d'abord été mobilisée en amont de l'attribution des marchés et durant toute la phase d'études, jouant un rôle déterminant dans la définition des ambitions environnementales de chaque projet. En coordination étroite avec son groupement d'AMO et, dans certains cas, avec les MOA eux-mêmes, elle s'est attachée à établir des objectifs clairs et adaptés à chaque opération. Elle a également participé à des ateliers de conception, tels que ceux menés sur le périmètre du Village des athlètes, afin de garantir une intégration anticipée et robuste des exigences environnementales dans les projets. Les différentes étapes de rendus des consultations de promoteurs immobiliers et des principaux ouvrages supervisés, comme l'Aréna Porte de

la Chapelle et le Centre Aquatique Olympique, ont constitué un premier révélateur de la faisabilité technique et économique des ambitions environnementales de la SOLIDEO.

Pendant toute cette phase, un important travail de sensibilisation et de vulgarisation des enjeux a été réalisé auprès des MOA pour s'assurer que les objectifs fixés soient bien compris, portés par les directions, appropriés et effectivement intégrés dans le pilotage opérationnel.

Pendant les travaux, le pôle environnemental de la SOLIDEO a assuré en direct le suivi actif des opérations. Des échanges réguliers ont été organisés avec les MOA pour accompagner la mise en œuvre des actions et répondre aux enjeux au fil de l'eau. Ce suivi s'est matérialisé par des réunions mensuelles dans le cadre des revues de projet pour l'ensemble des ouvrages, en appui des responsables de programme, ainsi que par des réunions trimestrielles spécifiques au suivi du CPEE ou du CPAUPE pour le Village Olympique et Paralympique et le Village des médias. Des visites de chantier ont également été réalisées ponctuellement, selon les besoins identifiés en revues de projet. Dans le cas des deux Villages, des visites de chantier mensuelles ont été réalisées par les équipes de la SOLIDEO pendant les deux principales années de travaux, couvrant l'ensemble de la phase de gros œuvre jusqu'à l'amorçage du second œuvre.

En parallèle, un suivi rigoureux des indicateurs environnementaux a été mis en place. Les données issues des réunions et des visites ont été retranscrites dans un tableau de bord dédié, permettant de suivre l'évolution des indicateurs dans le temps, en lien avec des jalons clés (édition du PRO, fin du gros œuvre, etc.). En cas de difficulté ou d'écart, l'équipe produisait des supports d'alerte ou d'information (notes, comptes rendus, courriers) à destination des différentes instances de pilotage et de gouvernance (COTECH environnementaux, comités de direction, comité d'audit, etc.). Lorsque cela s'avérait nécessaire, elle supervisait également la rédaction de fiches modificatives, notamment en cas d'évolution significative des objectifs initiaux.

Cette implication a permis de garantir une continuité dans l'ambition environnementale jusqu'à la phase de livraison, en cohérence avec les objectifs définis en amont, et a permis d'éviter tout renoncement, sur le volet environnemental, face aux aléas de projet sous planning contraint.

À la réception des travaux, l'équipe interne a émis un avis sur la qualité du suivi réalisé et sur

l'atteinte effective des objectifs environnementaux fixés. Elle a également contribué à la capitalisation des enseignements à travers un retour d'expérience, à la fois à l'échelle de chaque projet et de manière transversale, en identifiant les facteurs de réussite et les difficultés communs à des projets de typologies similaires.

### Le comité d'innovation

Les fortes ambitions en matière environnementale, sociale et d'accessibilité universelle nécessitent que les acteurs de la construction modifient certaines pratiques, innover, et aillent au-delà de la mise en œuvre de référentiels déjà connus. La SOLIDEO a décidé de créer un fonds « innovation et écologie », doté d'un budget de 48 millions d'euros.

Ce fonds comporte deux axes d'utilisation indépendants :

- Une souscription à hauteur de 12 M€ au « Paris Fonds Vert », un fonds de capital-croissance initié par la Ville de Paris. L'objet de cette souscription est donc de soutenir des PME proposant des solutions innovantes pour répondre aux défis de la ville de demain.
- La mise en place d'un fonds de dotations financières dédié aux financements de projets innovants. Ce dispositif d'attribution de dotations financières complémentaires atteint 36 M€ et a vocation à soutenir des projets innovants portés par l'ensemble des Maîtres d'ouvrage.

En accord avec les orientations stratégiques du Conseil National de l'Industrie, 8 secteurs clés du monde de la construction ont été identifiés comme prioritaires : industries pour la construction, bois, énergies renouvelables, eau, transformation et valorisation des déchets, industries des nouveaux systèmes énergétiques, infrastructures du numérique, chimie et matériaux.

La gestion du fonds d'innovation a été confiée à un Comité d'innovation composé d'experts, piloté par des experts Smart City et Innovation au sein de la Direction de la Stratégie et de l'Innovation. Le comité d'innovation a pour principale mission d'étudier les innovations portées par des MOAs demandant une dotation, au regard de leur excellence (crédibilité, degré de rupture), de leur impact (réplicabilité, capacité à transformer...) et de leur qualité de mise en œuvre (compétence, gestion des risques...). De manière plus

Pour davantage de renseignements, un rapport sur la mise en œuvre de la stratégie d'excellence environnementale sur les chantiers des ouvrages olympiques a été publié par la SOLIDEO et est disponible ici : <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/rapport-excellence-environnementale-bilans-perspectives>

générale, le Comité d'innovation s'est penché sur la répliquabilité nationale et internationale des projets tout en œuvrant à la promotion de l'innovation et des modèles économiques associés, et en assurant une coordination des savoir-faire, notamment entre entrepreneurs, promoteurs, acteurs du numérique et pouvoirs publics.

La SOLIDEO suit les différents porteurs de projets selon un calendrier défini à travers une annexe technique intégrée aux Conventions d'objectifs. Cette annexe permet, notamment, de cadrer les engagements et obligations des parties, de suivre les écarts ou évolutions par rapport au programme initial, ainsi que de présenter les modalités de versement de la dotation du fonds d'innovation.

Le suivi organisé par la SOLIDEO et le Comité d'innovation a permis de :

- mesurer la performance du projet au regard des indicateurs fournis par le porteur de projet ;
- identifier les risques susceptibles de compromettre le projet ;
- justifier le montant de la dotation ;
- valider les jalons techniques et assurer une mise en œuvre dans les délais prévus ;
- anticiper les enjeux de gestion, de maintenance et l'appropriation future des innovations par les usagers ;
- synthétiser des retours d'expérience sur la mise en œuvre (formation des compagnons, interfaces entre corps d'état...) ;
- favoriser la répliquabilité à grande échelle.

Dans ce cadre, les porteurs de projet se sont par ailleurs engagés à remettre des rapports d'avancement intermédiaires, un rapport final ainsi qu'un rapport de suivi annuel sur l'exploitation de leurs innovations 1 an et 2 ans après la mise en service.

Figure 32. Extrait du rapport de synthèse des innovations

## 2.1 COMPLEXE DE CHARPENTE-COUVERTURE



©Nicolas Grosmond

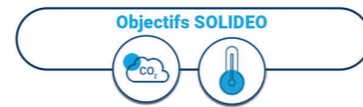
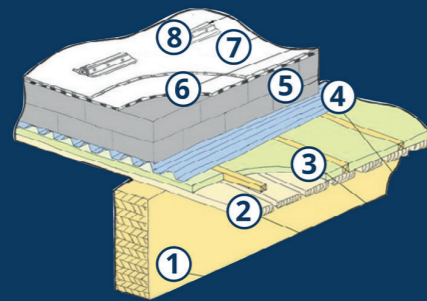
### Présentation de l'innovation

Cette innovation est un ouvrage qui couple plusieurs sous-ouvrages. Le complexe de toiture est ainsi constitué du bas vers le haut : de catènes et de voliges bois (1) et (2), d'un complexe acoustique (3), de bacs aciers (4), d'une isolation en verre cellulaire (5), d'une étanchéité (6) et (7) et de panneaux photovoltaïques sur rails (8).

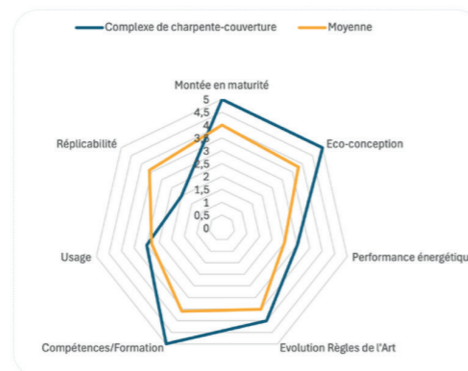
La charpente de la halle bassin du centre aquatique olympique est en particulier la plus grande structure en catènes du monde et la seule entièrement en bois. Elle est constituée de 91 poutres catènes en morceaux de 30 m avec au total 90 m de portée et 10 à 15 m de hauteur libre.

Sa géométrie concave s'adapte parfaitement aux gabarits spaciaux des différents usages, notamment aux épreuves de plongeon, et permet de réduire le volume intérieur chauffé/ventilé de 30 % par rapport à une géométrie horizontale.

Doublement utile, sa toiture est recouverte d'une des plus importantes centrales photovoltaïques de France pour un bâtiment sportif en auto-consommation : 4 680 m<sup>2</sup>, soit 2 255 modules, pour une production nominale de 812 kWc et une production annuelle prévue de 616 165 kWh.



Ouvrage olympique	Centre Aquatique Olympique (CAO)
Porteurs / MOA	Métropole du Grand Paris - SIMBALA
MOE	Ateliers 2/3/4 - VenhoevenCS
Entreprises	Bouygues Construction - Mathis - BECI - EDF ENR
Montant dotation (€ HT)	7 100 000
Date réception	Mars 2024



### Performances

Cette innovation permet de :

- réduire le bilan carbone de l'opération avec l'utilisation importante du bois en structure : 2 200 m<sup>3</sup> de bois, 69 kg/m<sup>2</sup> SDP de matière biosourcée pour un objectif de 24 kg/m<sup>2</sup> SDP, 100 % de bois certifiés dont 30 % d'origine française ;
- réduire la consommation énergétique du centre aquatique grâce à la réduction du volume chauffé intérieur (- 30 %) ;
- couvrir 19 % des besoins électriques du CAO grâce à la présence de la centrale photovoltaïque dont l'électricité produite est auto-consommée.

69 kg/m<sup>2</sup>  
biosourcés-30 % de  
volume chauffé19 % besoins  
électriques couverts

## 2.1 COMPLEXE DE CHARPENTE-COUVERTURE



### Enjeux de développement

Les objectifs environnementaux ambitieux de l'opération, notamment en termes d'impact carbone et de bilan énergétique, ont conduit les porteurs à concevoir ce système de charpente-couverture innovant par rapport à une structure plus classique en béton.

Un complexe de toiture aussi exceptionnel ne pouvait ainsi se justifier via l'application directe du corpus des Règles de l'art disponible.

À titre d'exemple, la sophistication et l'audace du parti structural s'appuyant sur une structure faite de poteaux inclinés en bois lamellé-collé et en acier mécano-soudé haubanés reprenant une nappe de catènes en bois lamellé collé, s'apparente presque davantage à un ouvrage de génie-civil qu'à un ouvrage de bâtiment.

Des modélisations et itérations mécaniques poussées ont à ce titre, dû être entreprises.

Les modes de sollicitations prédominants ont conduit à devoir adopter des contrôles-qualités spécifiques avec vérification par tiers externe.

L'association d'isolants à hautes performances mécaniques a conduit à devoir engager des essais de vérification des lois de comportement d'un complexe de toiture thermo acoustique potentiellement relativement rigide, pour garantir la corrélation entre le modèle théorique et la réalité expérimentale et éviter la survenance d'efforts parasites.

Le caractère intrinsèquement humide des ambiances du CAO a conduit à vérifier le bon balayage des espaces par les flux d'air traités par la centrale de traitement d'air (avec un scénario d'analyse de panne), notamment sous couverture et sous charpente, pour assurer le respect des plages de maintien des hypothèses notamment vis-à-vis :

- des performances mécaniques (classe de service),
- des conditions de durabilité (classe d'emploi),
- et des phénomènes de transferts hygrothermiques.

La voie de l'Appréciation Technique Expérimentale (ATEX) de cas b), c'est-à-dire spécifique à l'opération, a été également un passage privilégié pour fédérer, de façon organisée, toutes les investigations nécessaires.

S'exprimant sur la sécurité, la faisabilité, les risques de désordres et établissant des recommandations et attendus, cette ATEX favorable sur le procédé, a également permis la reconnaissance en technique courante de celui-ci et donc son assurabilité dans des conditions relativement facilitées pour tous les acteurs de la chaîne de valeur (maîtrise d'ouvrage, constructeurs et assimilés au sens de la loi Spinetta).

Constituant un référentiel au sens de la NF P03-100, la mission de contrôle technique s'en est trouvée également épaulée.

Cette procédure a permis de collecter toutes les justifications, dont par exemple, les essais en soufflerie, divers essais mécaniques, d'absorption acoustiques, de durabilité de la membrane bitumineuse, de résistance de l'attache des panneaux PV et de tenue au vent des panneaux PV, etc.



### Enjeux de mise en œuvre

Les méthodologies de mise en œuvre n'ont pas été en reste vis-à-vis de composants de structures aussi complexes, intrinsèquement instables en phase provisoire et de grande taille. Ces méthodes ont été développées grâce aux concours de tous les acteurs du projet et en particulier grâce à l'expertise en levage de l'entreprise en charge du lot. Un ordonnancement précis a donc été adopté dans les manutentions, l'emploi de tourelles d'étaisements et d'échafaudage pour leur stabilisation provisoire, l'adoption et la vérification très poussées des couples de serrages, etc., le tout selon des Plans d'Assurance Qualité très détaillés.

## 2.1 COMPLEXE DE CHARPENTE-COUVERTURE

Pour la mise en place du complexe de toiture, trois entreprises spécialisées sont ainsi intervenues sous le pilotage de l'entreprise générale Bouygues Bâtiment Ile-de-France :

- ❖ Mathis constructeur bois en charge notamment de la fabrication et de pose des catènes et des voliges,
- ❖ BECI étancheur en charge du complexe intégrant l'isolation et de l'étanchéité,
- ❖ EDF/ENR en charge de la pose des panneaux photovoltaïques.

Au regard de la complexité de la charpente, une méthodologie de chantier détaillée définissant au total 67 phases (jusqu'à la pose des bacs aciers et de l'isolant) a été élaborée, permettant une bonne coordination entre les différentes entreprises sur le chantier.



©Métropole du Grand Paris



### Enjeux de la phase Héritage

Le bois utilisé pour la charpente est de type épicéa lasuré et traité pour une utilisation en classe d'emploi 2, ce qui lui permet de répondre de façon pérenne, aux conditions humides et chlorées d'une piscine. Le bon fonctionnement des installations de traitement d'air est toutefois indispensable pour maintenir les conditions hygrothermiques prévues pour les ambiances.

Les principaux enjeux techniques pour la phase Héritage se situent ainsi plutôt au niveau de l'étanchéité de la toiture et de l'installation photovoltaïque : supervision/maintenance proposée par EDF ENR, modalités pour l'entretien/maintenance de l'installation PV (accès en toiture, cheminement pour le nettoyage des panneaux et des chéneaux, locaux techniques accessibles, ventilation des panneaux...).



### Répliquabilité

Par opposition à une ATEx de cas a), l'ATEx de cas b) voit, par définition, son champ d'expérimentation restreint à une seule opération. Toutefois, la qualité de l'expertise mobilisée et le caractère méthodique induit par le besoin de justifier de façon intelligible, réunissent déjà les prémices de la possibilité d'une reproductibilité.

L'ATEx pourrait ainsi influencer les conceptions et mise en œuvre d'autres complexes de toiture, permettant à la fois de réduire le volume chauffé, d'assurer le confort des usagers (acoustique, ambiance hygrothermique) et de produire de l'électricité localement.

Plus largement, cette innovation vise un projet emblématique à fort potentiel de communication à la façon d'un bâtiment manifeste. La force du symbole de la prouesse technologique et du savoir-faire est donc dans ce cas tout aussi importante qu'une répliquabilité in-extenso.

Pour davantage de renseignements, un rapport de synthèse des innovations mise en œuvre sur les ouvrages olympiques a été publié par

la SOLIDEO et est disponible ici : <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/rapport-innovations>

## C. CONSTRUIRE EN MINIMISANT LES RISQUES : S'ASSURER DE LA FAISABILITÉ D'UN PROJET ET DE LA RIGUEUR DE SON EXÉCUTION

### La Direction des Programmes : garantir le respect des délais, des coûts et des ambitions

La Direction des Programmes dispose de 7 Responsables de programmes dotés d'expériences dans la conduite de projets de construction, d'aménagement ou d'infrastructures, aussi bien en tant que Maître d'ouvrage, maître d'œuvre ou entreprise. Chaque responsable de programme a en charge la supervision d'une petite dizaine d'ouvrages.

Ils coordonnent pour chaque projet les expertises spécifiques à l'établissement des budgets, du planning, et des programmes des opérations ainsi que leur suivi avec l'appui d'un AMO économie de la construction, d'un AMO management des risques, et d'un AMO planification.

L'établissement et l'analyse critique des budgets des projets de construction est un domaine spécifique qui nécessite une connaissance et des données que seul un économiste de la construction est capable de fournir. Aussi, la SOLIDEO a fait appel à un AMO spécialisé dans le cadre de la mise au point des enveloppes initiales puis pour des avis ponctuels afin de challenger les écarts présentés par les Maîtres d'ouvrage, en particulier à la réception des offres d'entreprises, et afin d'objectiver les écarts identifiés sur les budgets des opérations.

### Le Contract Management : veiller à la rigueur d'exécution des contrats passés par la SOLIDEO

Le Contract management a pour objet de piloter l'ensemble du cycle de vie d'un contrat, de l'émergence du besoin à sa complète réalisation. C'est une compétence qui a été structurée en interne dès 2020 afin de renforcer la sécurité juridique de l'exécution des contrats et de contribuer au respect des délais et des budgets pour la réalisation des ouvrages olympiques.

Sa mise en œuvre est d'autant plus pertinente que les ouvrages olympiques sont réalisés dans un environnement contractuel complexe - avec une multiplicité de contrats et d'interfaces entre les différents acteurs - soumis au contrôle de différents organismes.

La SOLIDEO a fait le choix de structurer le Contract management autour d'une équipe resserrée de deux juristes, rattachés hiérarchiquement à la Direction juridique et fonctionnellement au Directeur des opérations au sein de la Direction de la maîtrise d'ouvrage. Cette organisation transversale a pour objectif de

garantir une intervention des Contract managers en « mode projet », tout en préservant une indépendance essentielle à l'exercice de leurs missions.

Par ailleurs, le rattachement direct des Contract managers au Directeur des opérations permet de garantir une information sur les risques au niveau de décision le plus élevé de la Direction de la maîtrise d'ouvrage mais également la prise en compte de leur analyse dans le processus de décision.

Après avoir réalisé un diagnostic des contrats existants, les Contract managers les ont hiérarchisés en fonction de leur importance stratégique et ont défini une méthode de suivi de leur passation et de leur exécution adaptée à leur importance. Les contrats les plus importants ont ainsi fait l'objet d'un suivi contractuel et financier exhaustif, comprenant la mise en place de réunions régulières de suivi de contrat avec les chefs de projets et les cocontractants

de la SOLIDEO, afin d'anticiper les difficultés susceptibles d'intervenir dans leur exécution et proposer des solutions d'évitement ou de mitigation de ces difficultés.

C'est notamment dans le cadre de cette méthodologie que la SOLIDEO a procédé, en 2021, à la résiliation anticipée et la relance de ses marchés de maîtrise d'œuvre et de conception urbaine des ZAC Village Olympique et Paralympique et Cluster des Médias, sans préjudice pour la bonne réalisation des projets.

Quelle que soit l'importance des contrats, les Contract managers ont arrêté une liste d'actes d'exécution devant faire l'objet d'un contrôle préalable systématique de leur part eu égard aux risques juridiques, financiers ou calendaires qu'ils étaient susceptibles d'emporter, se posi-

tionnant ainsi comme un véritable point d'arrêt et de contrôle dans la gestion des projets.

En outre, les Contract managers ont été désignés pilotes de la gestion des réclamations des prestataires de la SOLIDEO, dans le cadre d'un RACI définissant à la fois le processus de traitement des réclamations et les rôles des différents acteurs susceptibles d'intervenir dans ce processus.

Les Contract managers ont enfin assuré des formations auprès de l'ensemble du personnel de la Direction de la maîtrise d'ouvrage sur les thématiques de l'exécution des marchés publics, contribuant ainsi à les sensibiliser à la prévention des risques juridiques et à diffuser une véritable « culture contractuelle » au sein de la SOLIDEO.

### La réception des programmes : vérifier l'adéquation des constructions aux engagements et besoins de l'utilisateur final

La Réception est un moment crucial dans la vie d'un projet, d'autant plus dans le contexte des JOP où le temps entre la remise de l'ouvrage au COJO et le début des JOP est contraint. La phase d'Opérations Préalables à la Réception (OPR) constitue le dernier moment du projet où la SOLIDEO et Paris 2024 (en tant que futur exploitant) pouvaient vérifier l'adéquation des programmes construits aux engagements pris ou aux besoins d'exploitation, et émettre des observations avant la signature des Procès-Verbaux de réception par les MOA et l'enclenchement de la période de Levée de Réserves (LR).

La SOLIDEO et Paris 2024 ont adopté à ce moment une démarche itérative avec les MOA sur l'ensemble des ouvrages olympiques pour éviter de constater des non-conformités au programme olympique lors du jalon de remise de l'ouvrage à Paris 2024 et pour analyser les risques de non-respect de ce jalon. Il s'agissait également pour le COJO du dernier moment pour partager de nouveaux besoins JOP non prévus dans la convention d'objectifs. Ce travail a été effectué en amont de la signature du PV de réception.

La démarche s'est articulée autour des responsables livraison de la SOLIDEO et de Paris 2024, accompagnés d'un AMO commun. Ils ont, pour chaque ouvrage stratégique notamment

(Village des Athlètes, Centre Aquatique Olympique, par exemple), effectué :

- des analyses de l'ensemble des VO des documents techniques de réception ;
- des listes de points de vérification en fonction des spécificités de l'ouvrage et de son utilisation pendant les JOP ;
- des analyses de fiches produits permettant de vérifier que le produit mis en place est bien celui validé lors de la phase d'échantillons ;
- des visites d'observations sur site pendant les OPR ;
- des listes d'observation qui étaient transmises aux MOA pour prise en compte dans les PV de réception ;
- des visites de levée d'observations sur site pendant les LR.

Il est à noter que les vérifications se sont concentrées sur les éléments critiques, essentiels au bon fonctionnement des ouvrages pendant la phase JOP, sans se substituer aux responsabilités des MOA.

Cette démarche a contribué à tenir l'ensemble des jalons de remise des ouvrages à Paris 2024 dans les calendriers fixés, avec des ouvrages conformes aux attentes d'exploitation de Paris 2024.

## D. CONSTRUIRE DANS LES TEMPS : CRÉER LES OUTILS DE SUIVI DE L'AVANCEMENT D'UN PROJET

Pour garantir la mise en œuvre de cette ambition, la SOLIDEO a travaillé selon deux axes :

- à la Direction des Programmes, monitorer l'avancement d'un projet donné, dans une logique de gestion des marges et de risques calendriers pour la réception et la remise à Paris 2024 ;
- à la Direction de la Maîtrise d'ouvrage, monitorer l'ensemble des interfaces

inhérentes aux Villages dans une logique de gestion des travaux entre constructeurs et aménagement des espaces publics.

Pour chacune de ces missions, des chargés ou responsables de planification pilotaient un AMO dédié.

Ces analyses ont directement participé à la maîtrise et l'anticipation des risques.

### La construction de plannings de référence réalistes : monter en compétence dans le suivi des calendriers de construction d'un bâtiment

L'élaboration d'un planning de référence a constitué un outil central pour garantir le respect des échéances et faciliter la collaboration des différentes parties prenantes. La mission de création des plannings de références, suivie de la mesure de l'avancement des opérations par rapport à cette référence (démarche Pilotage Opérationnel et Planification) a été confiée à un AMO expert en planification.

En effet, cette méthodologie exigeait la maîtrise d'un outil de planification (type MS Project ou Primavera) et une expertise concrète dans l'analyse de la construction d'un planning et de l'enchaînement des tâches qui en découle.

Le travail mené par l'AMO a permis d'identifier les jalons et les tâches critiques de la livraison des ouvrages avec le souci d'établir un ou plusieurs chemins critiques qu'il était nécessaire de suivre. Le planning de référence est de ce fait une synthèse éclairée des plannings et documents d'études fournis en phase PRO/DCE par les MOA. Son établissement permet de produire un planning qui est à la fois réaliste, partagé et pilotable, tout en assurant une traçabilité complète des hypothèses formulées, des ajustements réalisés et des validations obtenues. La collaboration et la transparence restent au cœur de cette méthodologie.

Il était surtout important que l'ensemble des activités déterminantes pour la livraison d'un ouvrage donné – des études d'exécution à la fin des levées de réserves – soient présentes dans les plannings des MOA. Les activités doivent être liées, afin d'une part de mettre en

exergue la marge que possède le MOA pour livrer son ouvrage, et d'autre part d'analyser l'impact potentiel du retard d'une tâche ou de l'intégration d'une modification par une partie prenante sur la date de réception. Les plannings des MOA, avant ce travail, ne mentionnaient pas toutes ces activités.

La méthode de construction d'un planning de référence peut être synthétisée ainsi :

- Réunir des données consolidées et fiables afin de pouvoir engager la planification sur des bases solides. Ces données comprennent le planning détaillé des études d'exécution et des travaux, fourni par le MOA. Le Plan d'Installation de Chantier et le phasage l'accompagnant sont également à prendre en compte car ils constituent des documents clés pour comprendre la logique opérationnelle du projet, ainsi que les contraintes physiques qui peuvent influencer la succession et la durée des tâches. Enfin, en troisième lieu, il convient de disposer d'éléments de projet suffisamment complets pour établir une planification pertinente, sans laisser de zones d'ombre qui pourraient fausser l'analyse.
- Produire une première version du planning directeur, appelée Version 0 (VO), qui est l'étape d'élaboration et de structuration du planning de référence. La VO doit être évolutive pour favoriser les échanges entre acteurs, en permettant de poser clairement les hypothèses et les interrogations de construction du planning. Le travail commence par une

analyse approfondie du planning détaillé fourni par la MOA. Cette analyse vise à détecter d'éventuelles incohérences, à relever les points qui nécessitent une attention particulière et à simplifier certaine partie du calendrier.

- Monter une réunion de travail entre l'AMO planification et le planificateur du Maître d'ouvrage. L'objectif est de consolider la VO du planning de référence en validant les hypothèses de construction prises, clarifier certains choix constructifs et déceler les marges et chemins critiques. L'atelier est important pour construire un planning de référence réaliste et partagé par toutes les parties.
- Produire une seconde version du planning de référence, appelée version 1 (V1) intégrant les retours du MOA. Cette version est désormais construite autour du

ou des chemins critiques de l'opération (c'est-à-dire la séquence de tâches qui conditionnent directement la durée globale du projet). L'identification de ce chemin critique est essentielle car elle permet de mettre en lumière les marges de manœuvre disponibles et de hiérarchiser les priorités en fonction des risques et des contraintes.

- Contractualisation d'un planning de référence dit Version Finale (VF) à partir duquel le suivi mensuel sera opéré. Une note d'analyse accompagne la publication de la VF pour souligner les dernières hypothèses à consolider et les risques calendrier de l'ouvrage. Toutes les évolutions qui seront apportées par le MOA et tous les potentiels décalages seront désormais regardés en comparaison avec le planning de référence.

### Exemple : Détail du Planning de Référence

#### Format attendu

Le planning doit être en format MS Project pour permettre l'identification aisée du ou des chemins critiques de l'opération. Il doit représenter les étapes de développement et de réalisation du projet suivantes, tout en contenant un nombre d'activités raisonnable afin d'en assurer un pilotage mensuel :

- Dates clefs :
  - En tête du calendrier un chapitre identifiant les dates clefs du projet
  - Les dates contractuelles doivent être identifiées
  - Les interfaces et contraintes externes doivent apparaître sous forme de jalon
- Études de conception :
  - APS/APD/PRO/DCE
  - Permis de construire
  - Autorisations administratives (si applicable)
  - Sondages et rapports de sols
- Passation du marché (cas de l'entreprise générale) ou des marchés (lots séparés) :
  - Consultations, sélection et contractualisation des différents lots ou groupe de lots
- Préparation et études d'exécution/approvisionnements :
  - Identification des ouvrages assujettis à un ATEX et planification du processus ATEX
  - Représentation des activités d'installation de chantier
  - Représentation des activités de dépollution (si applicable)
  - Représentation des activités de démolition (si applicable)
- Identification des activités d'approvisionnements (commande/fabrication/livraison) nécessitant une durée égale ou supérieure à 12 semaines :
  - Représentation des tâches ou groupes de tâches déterminants pour le déclenchement des travaux

- Représentation des tâches ou groupes de tâches critiques
- Travaux Bâtiments :
  - Terrassements
  - Fondations
  - Structure (décomposé par niveau)
  - Façades (hors d'air à préciser)
  - Étanchéité et/ou couverture (hors d'eau à préciser)
  - Équipements intérieurs Corps d'états architecturaux et techniques (équipement des locaux techniques principaux et raccordements aux réseaux concessionnaires à préciser) (décomposé par niveau)
  - V.R.D. et espaces verts
  - Particularité associée aux projets de rénovation : une identification claire de la séquence de rénovation entre les différentes zones du projet est requise (phasage des travaux de rénovation à joindre au document de planning).
- Essais et Opérations Préalables à la Réception :
  - Essais techniques et commissionnement des systèmes
  - Commission de sécurité (si applicable)
  - Inspections et levée des réserves (par zones et/ou niveaux)
  - Certification des instances sportives (si applicable)

#### Niveau de détail

Le niveau de détail sera adapté à la complexité du projet. Le niveau de détail retenu devra permettre un pointage aisé et fiable des avancements de chaque tâche du calendrier

- Études de conception : 3 à 10 tâches
- Passation des marchés : 2 à 20 tâches (regroupement possible des lots en catégories de lots)
- Études d'exécution et approvisionnements : 10 à 20 tâches (regroupement possible des lots en catégories de lots)
- Travaux : 30 à 100 tâches
- Essais et Opérations Préalables à la Réception : 3 à 10 tâches

L'ensemble des documents qui ont permis d'établir les plannings de référence sont disponibles sur le site internet de la SOLIDEO.

### La gestion des interfaces : organiser la coactivité pour éviter tout décalage non anticipé

Pour gérer la coactivité et les interactions entre les différents MOA sur le Village des Athlètes et le Village des Médias, la SOLIDEO a mis en place une démarche automatisée complémentaire au suivi des calendriers de référence, permettant de piloter les interfaces entre opérations et assurer le niveau de suivi nécessaire dans le cadre de chantiers complexes et fortement imbriqués.

Le défi consistait à réaliser en 6 ans des opérations d'aménagement qui, selon la feuille de route de décarbonation du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des

territoires de mars 2023, nécessiteraient normalement 15 ans (5 ans pour la conception et une dizaine d'années pour la réalisation). Cela impliquait une compression drastique du planning général des ZAC pour respecter les délais des JOP, c'est-à-dire construire les espaces publics simultanément aux bâtiments. Cette situation a entraîné une « verticalisation » des interventions, une multiplication des interfaces et, par conséquent, des risques accrus (planning, sécurité, sûreté...), ainsi qu'un volume important de données à traiter : plus de 53 plannings diffé-

rents, soit en moyenne plus de 55 000 tâches et jalons à assembler et analyser.

Pour appréhender cette masse de données et les interactions entre MOA sur les deux Villages, la SOLIDEO a mis en place la démarche « PMO », permettant de piloter les interfaces entre opérations et de garantir un suivi rigoureux. Cette démarche consistait à mettre en place une plateforme sur laquelle l'ensemble des MOAs déposait, complétait ou modifiait leur planning. Ils y intégraient des jalons d'interface qui permettaient de lier les plannings entre eux, et ainsi de récupérer en fin de cycle le planning global de la ZAC assemblé et le bilan des interfaces problématiques.

Pour réussir un tel assemblage de plus d'une cinquantaine de planning mis à jour chaque mois, il était important de fixer un cadre commun de planification permettant à la SOLIDEO

de recevoir mensuellement des plannings homogènes :

- l'architecture des plannings (il avait par exemple été demandé que l'activité soit planifiée de manière automatique dans le logiciel pour permettre un décalage des tâches en cascade ou que l'ensemble des contraintes soient flexibles (non bloquantes) pour permettre un décalage automatique du planning lors des simulations),
- sur l'intégration de jalons d'interfaces (ces derniers devaient être nommés tels que prévu dans la nomenclature SOLIDEO pour être détectées automatiquement et également être liées en amont ou aval) et sur le niveau de détail (les plannings ne devaient pas contenir d'activités supérieures à 60 jours).

sur le chemin critique et, si nécessaire, remonter l'alerte associée, son utilisation dans le domaine de la construction de bâtiments est peu fréquente.

Les experts missionnés pour animer la démarche disposaient de compétences pointues en planification et en maîtrise de l'outil mais n'étaient pas suffisamment expérimentés dans les domaines de la construction et de l'aménagement.

Fort de ce constat, la SOLIDEO a dû compléter son dispositif en le combinant avec une expertise interne en opération d'aménagement/construction qui a permis de :

- **réaliser des contrôles de la qualité des données reçues**, autant sur la qualité générale du planning (liaisons entre les tâches, présence d'un chemin critique...) que sur la pertinence, la cohérence et la précision des informations remontées (enchaînement logique des tâches, niveau de détail, affichage des marges...). La réalisation de retours détaillés aux MOA a contribué à améliorer progressivement la qualité des données d'entrée.
- **compléter/corriger les données reçues via des ajouts, des hypothèses**, et des questionnements directement adressés aux MOA. Cela permet de rapidement augmenter la qualité des données avec lesquelles l'outil va fonctionner, mais également de révéler les zones d'ombres et les angles morts en termes de planification, qui feront l'objet d'hypothèses suivies et pilotées.

En pratique, cela s'est traduit par un renforcement des équipes internes de la SOLIDEO et des équipes de l'OPC-IC sur chacun des secteurs des villages. Ainsi, la qualité de la donnée s'est améliorée considérablement, permettant de réaliser des analyses pertinentes et un suivi régulier sur le Village des Athlètes comme sur le Village des Médias.

En complément et pour piloter la démarche PMO, la SOLIDEO s'est dotée d'une cel-

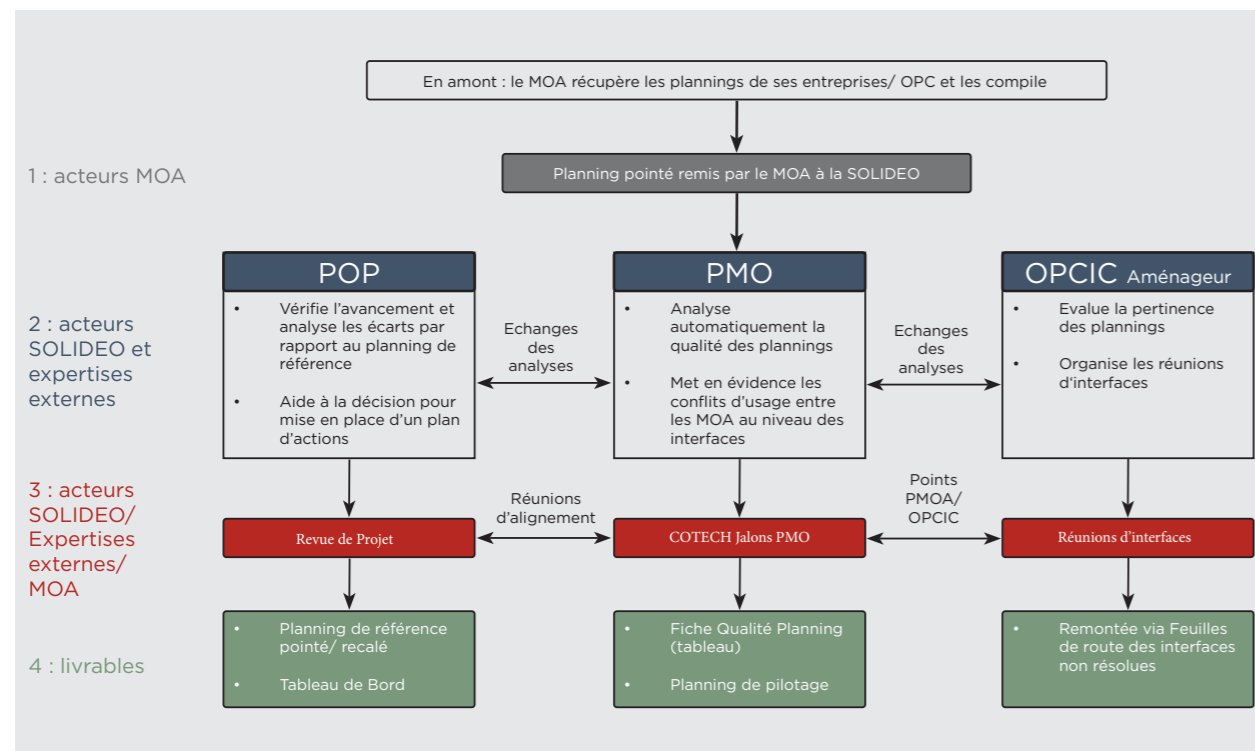
lule planification pouvant accompagner la montée en compétence des autres MOA tant sur la construction des plannings eux-mêmes que sur la prise en main de la démarche d'automatisation.

Ce pôle planification, directement rattaché au directeur des opérations a pour mission de :

- **piloter les cycles de planification** : il assure le bon déroulement de la démarche périodique de planification en accompagnant l'ensemble des acteurs, internes et externes. Il adapte le cycle et apporte les réglages nécessaires.
- **assurer l'analyse et créer les reportings adaptés à chaque échelle** : Pour impliquer l'ensemble des acteurs dans la démarche, il est essentiel de communiquer à chacun une information pertinente et adaptée. Le pôle planification réalise l'analyse des informations reçues et en produit les indicateurs de suivi, adaptés à chaque interlocuteur en appui de la prise de décision.
- **fédérer autour de la méthode de planification générale** : Concilier les différentes visions de la planification peut se révéler une gageure pour les responsables d'une opération de grande ampleur. Le pôle planification a la charge de rassembler les différents acteurs en interne comme en externe autour de la démarche de planification en vulgarisant les analyses des experts et en adaptant les informations aux différents acteurs.
- **pallier rapidement une défaillance d'un des acteurs de la planification** : La réalisation de plannings n'entraîne pas dans les attributions du pôle planification. Cependant, il devait être rapidement mobilisable en cas de défaillance d'un des maillons de la chaîne de planification, pour réallouer le travail.

Cette animation a permis de maintenir tout au long de l'opération un niveau élevé de maîtrise des risques liés à la coactivité sur les deux Villages.

**Figure 33. Schéma de l'interface entre les démarches POP et PMO (et plus classiquement OPCIC)**



Les conclusions de la démarche étaient ensuite partagées en Comité Technique avec les MOA concernés.

La méthode retenue par la SOLIDEO pour la planification des deux Villages a l'avantage

d'automatiser le processus d'analyse des plannings et ainsi de gagner du temps dans le traitement des données. Néanmoins, si elle est couramment appliquée dans les milieux industriels pour instantanément mettre en évidence l'impact d'une modification de planning

## AUTRE REGARD

### AU-DELÀ DE LA CHASSE AUX « ÉLÉPHANTS BLANCS » ET AUX « CYGNES NOIRS », LA SOBRIÉTÉ S'INSCRIT DANS LE PILOTAGE DU PROJET

Qui peut aujourd'hui prétendre faire la ville sans développer des exigences de sobriété ? Même ceux qui ne comptent pas les milliards qu'ils sont prêts à mettre sur la table pour avoir un événement s'en préoccupent, surtout dans la mesure où cela donne des chances supplémentaires au dossier de candidature. Si la mauvaise foi ne manque pas, un changement en profondeur s'opère pourtant autour de l'idée de sobriété. Malheureusement, une tendance commune est de penser sobriété au travers de l'inaction ou de coupes brutales dans les programmes ou les investissements. Celle-ci ne devrait pourtant pas se définir simplement comme un principe de réduction mais comme une nouvelle rationalité : l'objectif de réduction existe bien mais il s'inscrit dans une logique spécifique de décision et d'action. Celle-ci suppose d'abord une anticipation fine du contexte, des besoins et des possibles dans le projet lui-même et son organisation. C'est à ce moment que la réduction peut intervenir. Cela implique la mobilisation de toutes les expertises nécessaires dans tous les domaines, donc un dispositif nécessairement assez lourd : il faut en savoir beaucoup plus sur ce que l'on fait et la manière dont on le fait que dans les projets traditionnels ou l'improvisation restait une vertu cardinale. En même temps la sobriété est indissociable de la résilience et sa rationalité suppose une capacité à faire face aux aléas, à s'y adapter, à créer des marges de manœuvre et savoir les utiliser.

Dans la période actuelle, alors que la rationalité de la sobriété est en train de se construire les opérateurs cherchent d'abord à éviter les « éléphants blancs » : les constructions inutiles, déconnectées des besoins réels. Le danger est particulièrement aigu pour les grands équipements événementiels et sportifs. Fallait-il vraiment construire un nouveau palais des congrès ? Un stade qui restera à moitié vide ? Un parc d'activités incommercialisable ?

Pour les éviter les grands éléphants blancs et leurs nombreux petits, deux stratégies sont

possibles. La première consiste à développer ce qu'à l'échelle internationale on appelle *adaptive reuse* : réutiliser ce qui existe en changeant les usages. Pour les années qui viennent le champ de *l'adaptive reuse* est immense, les difficultés également : il y a toutes sortes de techniques et de modalités d'organisation à inventer.

La deuxième consiste à privilégier la modularité des ouvrages, afin d'optimiser et de diversifier leurs usages. C'est une tendance lourde pour nombre de nouveaux équipements, les grands – des stades qui font aussi Zénith – comme pour les équipements de proximité – des cours d'école ouvertes le week-end, des gymnases de quartier conçus pour servir de refuges en cas de catastrophes climatiques, etc.

Mais pire encore que les éléphants blancs, ce que craignent les porteurs de projets, ce sont les « cygnes noirs ». Ces catastrophes imprévisibles qui nous dépassent : tremblement de terre, effondrement, révolutions politiques... Car un cygne noir peut tout faire basculer.

L'organisation de grands événements soumis à de fortes contraintes peut s'y on n'y fait pas attention, s'écarter de la sobriété, mais les jeux de Paris en ont appliqué les principes.

Tout d'abord par la prévalence d'un critère d'opportunité qui est à la base de la sobriété et s'applique drastiquement.

Pour le justifier la garantie apportée par les porteurs de la candidature puis du programme des Jeux parisiens a été celle de l'héritage. Mais même ainsi, le risque demeurait immense, économique comme politique. Le cas des Jeux est extrême car l'événement est mondial et la couverture médiatique inégalable. Mais le risque est tout autant réel pour n'importe quel projet pour lequel la question de l'opportunité – pas seulement écologique – doit être posée.

La mobilisation de l'expertise a été faite dans tous les domaines et en allant la chercher là où

elle était et en particulier chez ceux qui avaient participé à la préparation d'autres grands événements, notamment jeux olympiques et les dispositifs décrits dans ce document, qui présentent notamment le système de supervision mis en place, montrent le fonctionnement d'un pilotage apte à porter résilience et sobriété.

Les deux méthodes évoquées plus haut pour éloigner les éléphants blancs (*adaptive reuse* et modularité) ont été employées pour les Jeux de Paris : un seul nouvel équipement olympique a été construit (donc on réutilise), le Centre aquatique olympique (CAO), il est plus petit que les cahiers des charges olympiques préconisaient et surtout, multifonctionnel et modulables en fonction des usages post-olympiques, quitte à étonner les utilisateurs lors des jeux.

Mais le plus spectaculaire est la rencontre des cygnes noirs qui n'ont pas manqué : c'était le COVID, c'était la guerre en Ukraine et les crises qui ont suivi (énergétiques, immobilières et rupture des matériaux etc.). Autant d'épisodes mortifères, ou du moins terriblement coûteux. Et pourtant, rien de décelable sur le planning général. Ni d'ailleurs sur les budgets.

Cette étonnante résilience tient largement à l'application de principes de gestion des risques

théorisés par Flyvbjerg et Gardner (2023). Dans leur ouvrage, les auteurs recommandent de bâtir les prévisions à partir de projets comparables. Il s'agit non seulement d'ancrer le calendrier dans une expérience tangible, mais aussi d'anticiper l'effet d'aléas résistants à la prévision – et en particulier des cygnes noirs, improbables mais aux conséquences majeures. Leur approche repose sur plusieurs principes : combiner diverses réponses pour chaque risque identifié ; appliquer la règle *think slow*, act fast (prendre le temps de réfléchir, mais livrer vite pour réduire la fenêtre d'exposition aux cygnes noirs) ; neutraliser en amont les risques de dépassement afin de limiter leur effet domino sur le projet.

On dira que tout cela n'a pu exister qu'en raison des forts moyens humains et financiers dont disposaient les organisateurs. Mais l'argument à ses limites. Outre que les diverses évaluations montrent plutôt des jeux « raisonnables » sur le plan financier, on sait que les mêmes types de problèmes se posent à toutes les échelles, et rien ne prouve qu'il ne puisse exister de version plus légère de cette mise en œuvre de la rationalité de la sobriété.

**Les chercheurs du programme Coubertin :  
Alain Bourdin, Hélène Dang-Vu,  
Joël Idt, Jules Meunier**



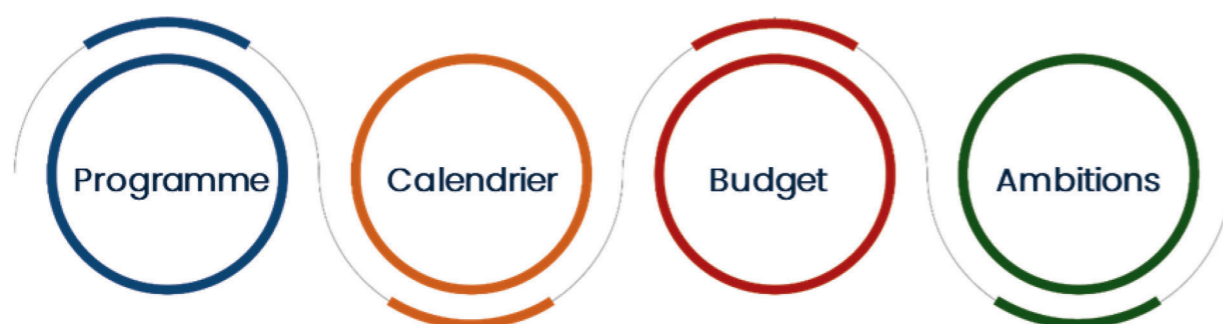
## BILANS ET PERSPECTIVES

# BILANS ET PERSPECTIVES

## A. DES OBJECTIFS GLOBAUX ATTEINTS

La SOLIDEO a suivi l'ensemble des écarts au programme initial des 70 Ouvrages pérennes nécessaires aux Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024. Après leur réception et afin de réaliser un bilan de chaque opération, la SOLIDEO s'est attachée à mener, conformément à sa mission, une dernière analyse des

écarts au regard des engagements prévus à la Convention d'objectifs. Cet avis définitif, établi sur la base d'un corpus documentaire complet établi par le Maître d'ouvrage, **permet aujourd'hui d'affirmer, démonstration à l'appui, que l'ensemble des objectifs globaux fixés initialement ont été tenus.**



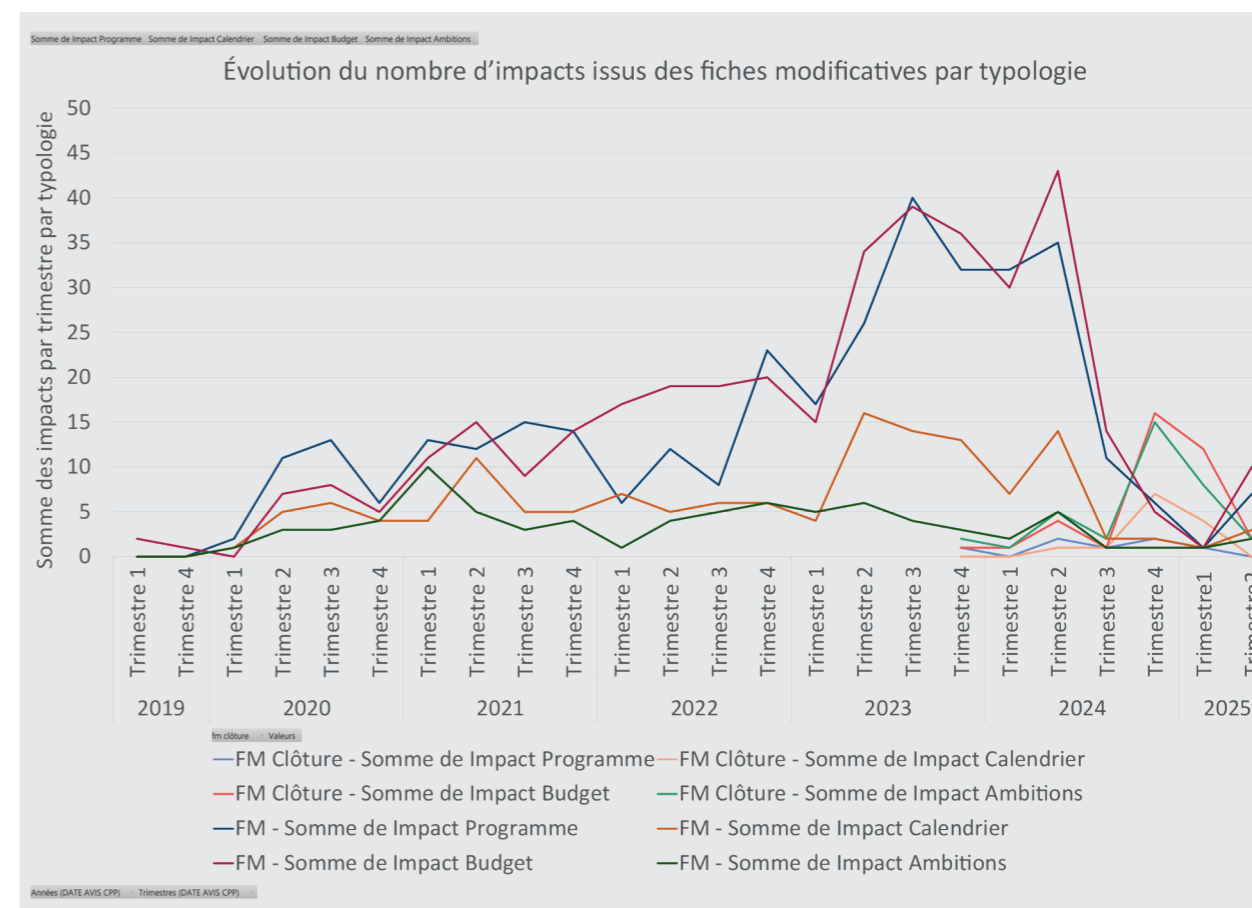
Au total, **entre 2019 et mi-2025, 563 fiches modificatives ont été validées**, représentant un peu moins de 1200 écarts pour les 70 Ouvrages Olympiques et Paralympiques supervisés. Ce volume correspond à des modifications introduites par les Maîtres d'ouvrage et Paris 2024 en cours de réalisation, auxquelles sont ajoutés les écarts identifiés à la réception.

À la fin du mois de juillet 2025, l'analyse finale à la réception a pu être réalisée sur un périmètre de **54 Ouvrages réceptionnés**, dont les Conventions d'objectifs ont été clôturées. Cette analyse est complétée par un point d'étape concernant les opérations dont la réception interviendra entre fin 2025 et fin 2027. Les écarts identifiés à la réception représentent 11 % du nombre total de modifications. Ils concernent en particulier l'établissement du budget définitif des opérations, les

ambitions, le recalage des dates exactes de réception et pour une minorité, une modification programmatique.

Pour chaque fiche modificative (FM) validée, il est possible d'identifier au fil de l'eau si la modification concerne alternativement un impact sur le programme, sur le calendrier, sur le budget de l'opération et/ou sur les ambitions. Le graphique ci-après présente, trimestre par trimestre, le nombre de FM validées en Comité des Programmes par typologie d'impact. Une FM peut présenter plusieurs impacts et donc être comptabilisée dans plusieurs courbes sur un même trimestre. Par ailleurs, les FM validées au moment de la clôture des Conventions d'objectifs (après la réception de l'ouvrage), ont été isolées dans le graphique (entre le T4 2023 et le T2 2025).

Figure 34. Graphique présentant l'évolution du nombre d'impacts des FM par trimestre par typologie au cours du projet et à la clôture



D'un point de vue global, on observe un nombre important de modifications ayant un impact « programme » (37 %) ou « budget » (42 %), et dans une moindre mesure « délai » (15 %), dans l'année précédant les JOP (2<sup>e</sup> trimestre 2023 au 2<sup>e</sup> trimestre 2024).

Concernant les FM de clôture (du 4<sup>e</sup> trimestre 2023 au 2<sup>e</sup> trimestre 2025 en bas à droite du graphique), ce sont les impacts « budget » et « ambition » qui sont les plus représentés. Cette prépondérance s'explique par le fait que

ces FM de clôture viennent officialiser le coût final de l'ouvrage et les indicateurs définitifs des ambitions. En tout état de cause, le nombre d'impacts relevé au moment des clôtures est globalement minoritaire. Ce qui est en soi une preuve de l'efficacité du dispositif de suivi des écarts, au fil de l'eau.

Dans la suite de l'analyse statistique, nous allons nous intéresser à chaque typologie d'écarts pour en déduire des enseignements utiles sur le pilotage des projets.

### Typologies d'écarts

#### Les écarts au programme

Le processus de gestion des écarts a, en 6 ans, permis de valider 342 fiches modificatives impactant le programme. Elles représentent pour 75 % d'entre-elles des modifications

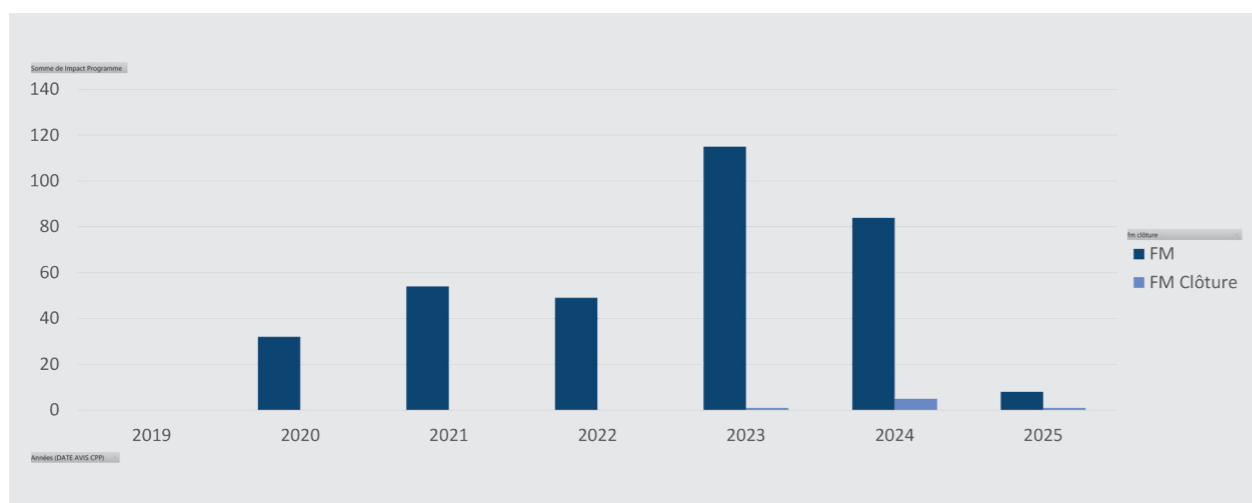
mineures. **La moitié des demandes de modifications au programme a émané de Paris 2024 dont 53 % dans l'année précédant le début des Jeux.**

Sur l'ensemble des modifications impactant le programme, 74 % d'entre-elles impactaient également le budget de l'opération, 40 % le planning de l'opération et 23 % les ambitions.

**In fine, sur l'ensemble des écarts programmatiques, ceux identifiés à la réception sont très minoritaires (2 %) car ils ont été présentés en**

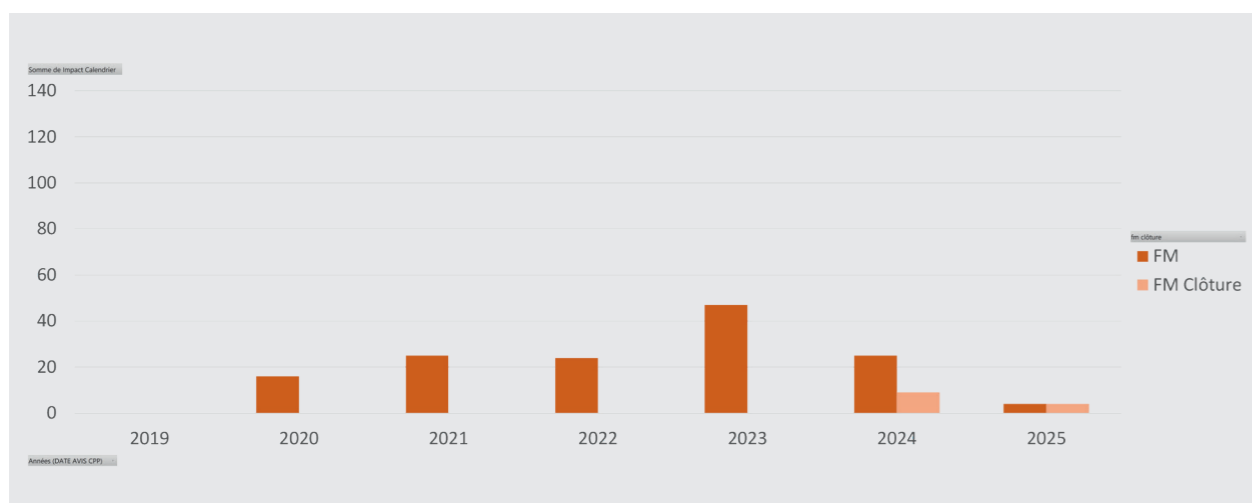
amont par les Maîtres d'ouvrage. Au regard de la nature des modifications présentées et du faible volume d'écarts constatés à la réception on peut donc affirmer que les programmes configuration JOP et configuration Héritage des ouvrages ont été respectés.

**Figure 35. Histogramme du nombre annuel de FM présentant des écarts au programme au cours du projet et à la clôture**



**Les écarts au calendrier**

**Figure 36. Histogramme du nombre annuel de FM présentant des écarts au calendrier au cours du projet et à la clôture**



Concernant le calendrier, **toutes les dates de remise des Ouvrages à Paris 2024 ont été tenues**. Les fiches modificatives viennent tracer des évolutions du calendrier de l'opération,

sans nécessairement venir modifier les jalons majeurs de l'opération (démarrage des travaux, réception des travaux, remise d'ouvrage).

En revanche, certaines opérations ont consommé leur marge réception. Pour ces ouvrages, la réception effective des travaux est intervenue au-delà des dates des calendriers initiaux tout en restant dans la marge permettant de respecter la date de remise du site à Paris 2024.

Ainsi, l'analyse approfondie réalisée par la SOLIDEO vient **mettre en perspective l'importance du pilotage des indicateurs de marge** tel que présenté en page 27.

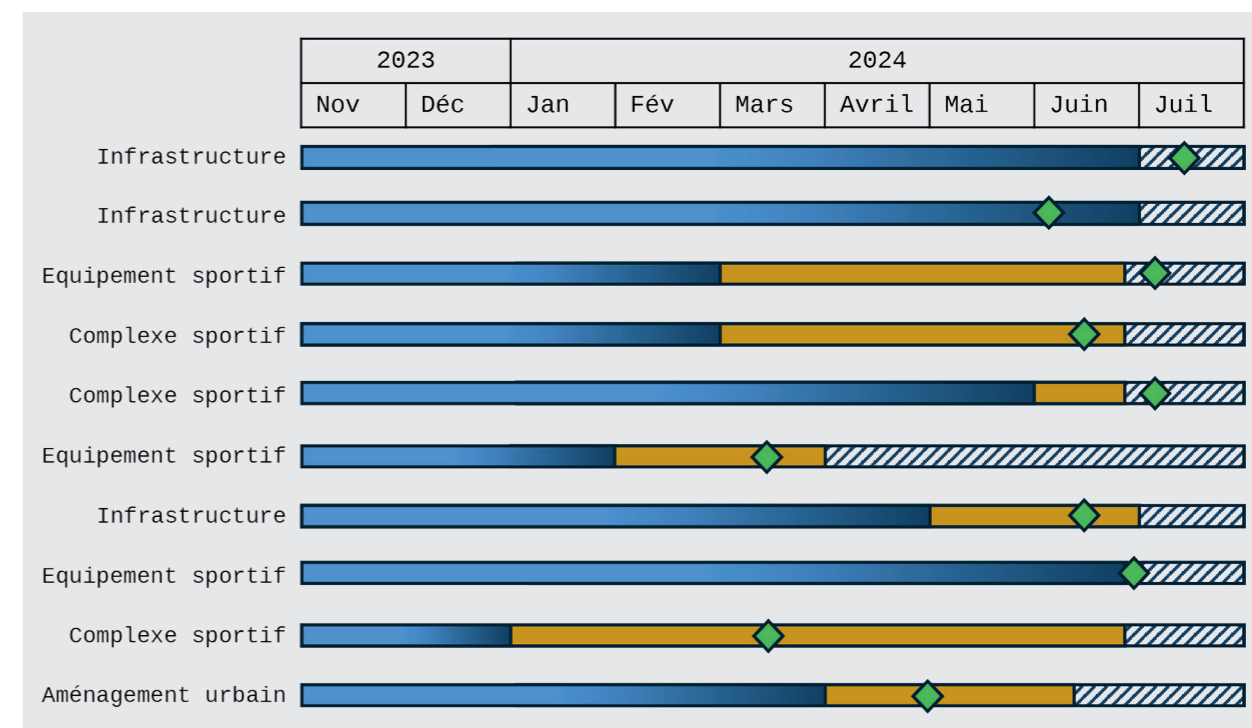
Le graphique ci-dessous regroupe l'ensemble des Ouvrages affichant un retard à la réception tel que défini dans la convention d'objectifs. La partie schématisée en bleu représente la fin des travaux telle que contractualisée dans les conventions initiales et intègre en bleu foncé la « marge réception » pour chaque opération. La partie en jaune présente quant à elle la « marge

remise » également contractualisée dans la convention initiale incluant une durée raisonnable de levée de réserves établie avec le MOA.

On constate que les Ouvrages ayant dépassé la date de réception contractuelle ont consommé en moyenne 75 % de la marge remise, ultime délai provisionné pour garantir la disponibilité des sites pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024.

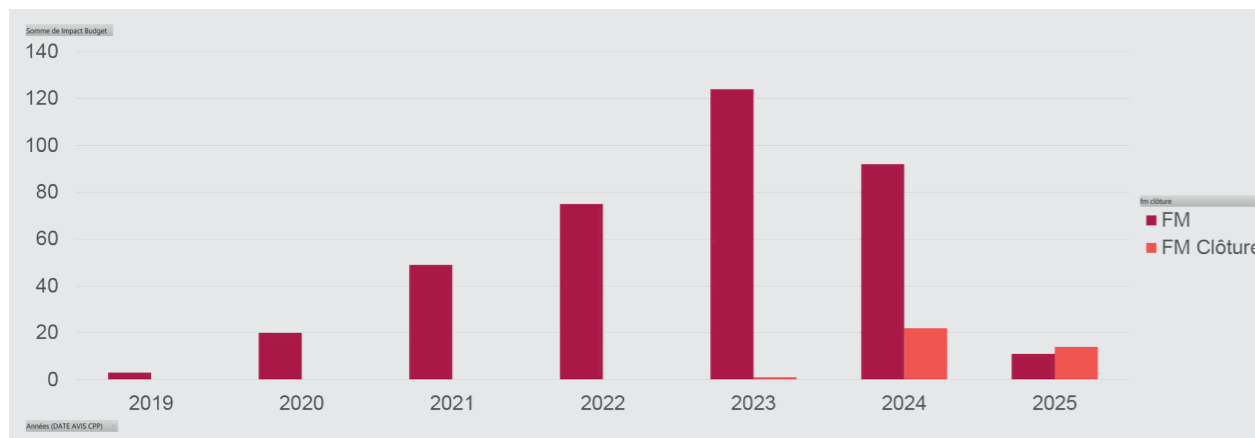
Cela vient démontrer d'une part l'importance d'établir des calendriers précis sur la base de prévisions réalistes et d'autre part, la nécessité d'intégrer dès les premiers plannings contractualisés des marges suffisantes à piloter tout au long du projet. Au global, les ouvrages ont été réceptionnés en moyenne avec 3 mois d'avance par rapport aux dates de remise à Paris 2024.

**Figure 37. Planning synthétique des ouvrages ayant été réceptionnés après la date contractuelle**



### Les écarts au budget

**Figure 38. Histogramme du nombre annuel de FM présentant des impacts économiques au cours du projet et à la clôture**



Les FM présentant un impact économique représentent une large majorité des FM validées par le Comité des Programmes (73 %). En revanche, elles n'induisent pas nécessairement une évolution du coût global d'objectif du projet. Seules 33 % des FM ayant un impact économique présentaient une évolution du coût global de l'ouvrage, les autres concernaient la validation de consommations de provisions sur les bilans de chaque ouvrage.

Au stade de la réception, chaque Maître d'ouvrage établit un bilan financier de son opération. Ce bilan liste l'ensemble des dépenses effectivement réalisées pour la réalisation de l'Ouvrage. Cela permet d'établir le budget définitif de l'Ouvrage et de mettre à jour la maquette de financement SOLIDEO. Le bilan financier est à la fois établi en euro courant et

en euro constant (valeur octobre 2016) ce qui permet d'isoler l'effet de l'indexation.

Mi-2025, sur les 54 ouvrages clôturés, seul 8 présentaient un surcoût pour un montant somme toute limité, de l'ordre de 4 % du budget cumulé de ces opérations. Ces évolutions des budgets ont pu être traitées dans le cadre des réserves financières globales du programme géré par la SOLIDEO, et donc sans impact sur la maquette financière de la SOLIDEO. Sur le reste des ouvrages clôturés, les bilans financiers sont en économie par rapport aux budgets initiaux. Ainsi, **à date, sur les exercices 2024 et 2025, nous avons constaté 73 M€ d'économies dans la maquette financière SOLIDEO dont 38 M€ liés à une inflation plus faible que les prévisions retenues. Une majeure partie aura été restituée aux cofinanceurs dès la fin 2025.**

### Les écarts aux ambitions

Concernant chaque famille d'Ambitions (excellence environnementale, accessibilité universelle, charte emploi et BIM), l'analyse des écarts a été réalisée à plusieurs phases du projet. Tout d'abord, à chaque jalon majeur (cf. page 75 du rapport), un avis a été émis par la SOLIDEO afin d'identifier les écarts par rapport aux indicateurs figurant à la Convention d'objectifs. Des impacts sur ces indicateurs ont également pu être pointés lors de modifications importantes de programmes (impact excellence environnemental dans le cas de l'évolution de certains matériaux pour tenir compte des recommandations en matière de

sécurité incendie par exemple) ou au cours du chantier (impact accessibilité universelle au moment de la validation des échantillons par exemple).

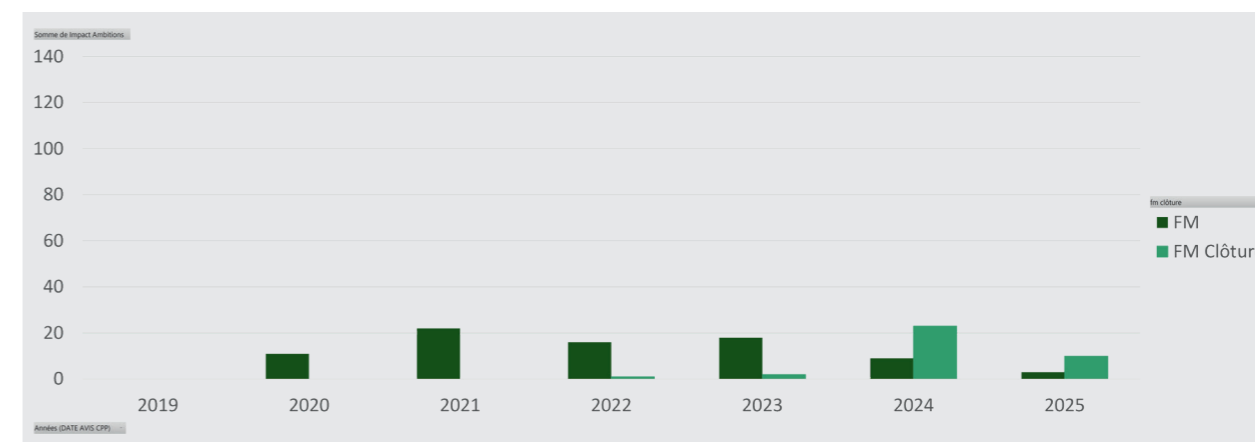
Au stade de la réception, sur la base du bilan physique transmis par le Maître d'ouvrage, la SOLIDEO a analysé les écarts sur les indicateurs liés à l'excellence environnementale, à l'accessibilité universelle, à la charte emploi et BIM contractualisés dans la convention d'objectifs. Pour certains ouvrages, la SOLIDEO a été confrontée à l'absence de données définitives, auquel cas ces indicateurs ont été

comptabilisés comme étant en écart. En cas d'écart, y compris en cas d'absence de donnée, une justification du Maître d'ouvrage a été demandée afin d'apporter dans la mesure du possible un retour d'expérience.

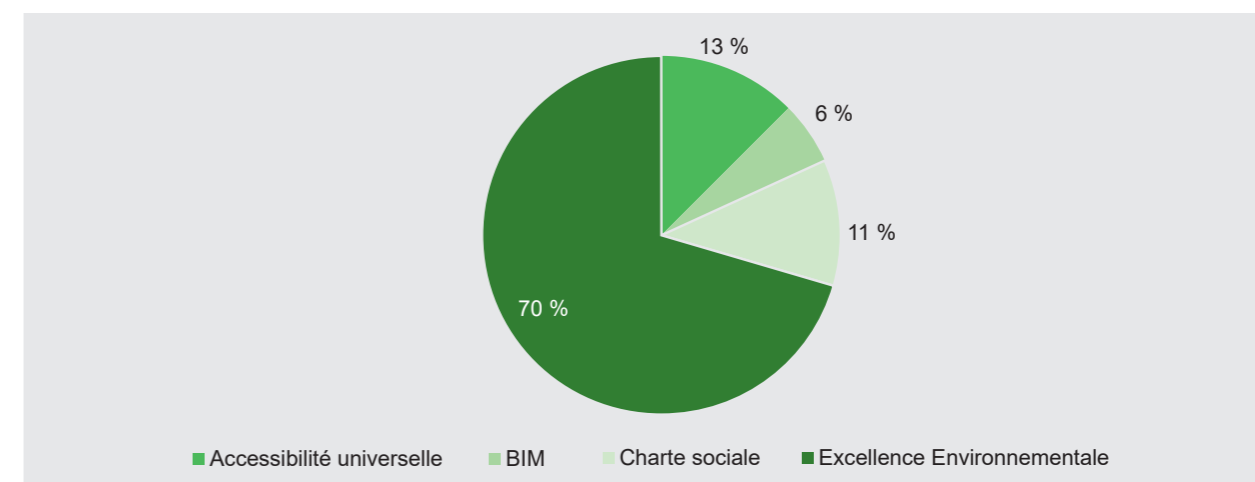
Au global, seules 20 % des FM validées par le Comité des Programmes présentent des écarts aux ambitions dont 31 % sont des FM

de clôture. L'analyse approfondie de ces FM révèle que la majorité des écarts concerne l'excellence environnementale. Cette proportion élevée sur le volet environnemental s'explique essentiellement par le nombre important d'indicateurs couvrant plusieurs dimensions de la performance environnementale (carbone, énergie, eau, matériaux, biodiversité, gestion des déchets, qualité de l'air, etc.).

**Figure 39. Histogramme du nombre annuel de FM présentant des écarts aux ambitions au cours du projet et à la clôture**



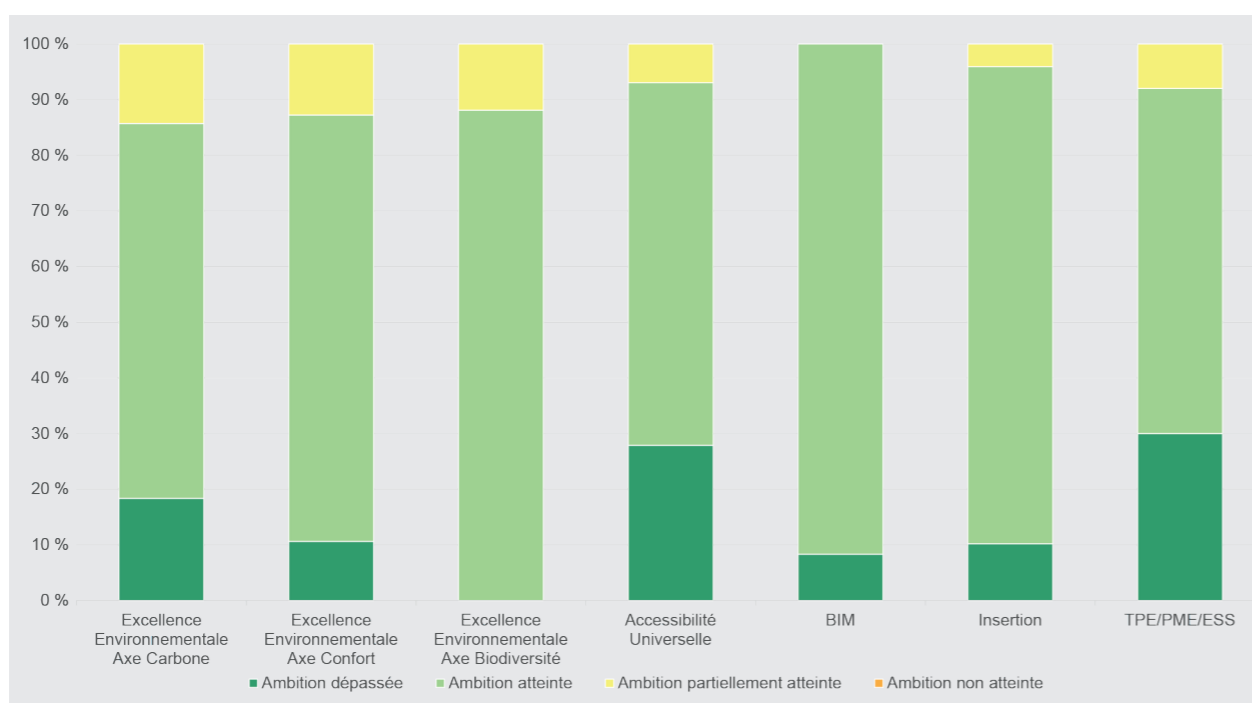
**Figure 40. Graphique présentant la répartition des écarts constatés à la réception par famille d'ambition**



Tenant compte de ces écarts, pour chaque ouvrage, **la SOLIDEO a évalué l'atteinte globale des objectifs contractuels pour chaque grande famille d'ambitions.** Cette analyse a été présentée pour validation au Conseil d'Administration de la SOLIDEO avec l'avis sur le jalon réception.

Une synthèse de l'atteinte des ambitions contractualisées par famille, compilant l'ensemble des projets réceptionnés, est présentée ci-après.

**Figure 41. Histogramme présentant l'atteinte des objectifs d'ambitions contractualisées dans les conventions d'objectifs analysés à la réception**



Au global, aucun projet ne présente une famille d'ambition non atteinte. Les projets présentant des ambitions partiellement atteintes concernent des écarts sur un faible

nombre d'indicateurs de la famille concernée. Enfin, aucun ouvrage ne présente des ambitions partiellement atteintes sur l'ensemble des familles.

### Analyse des origines des écarts

Au-delà de l'identification des écarts et de l'analyse de l'impact sur les objectifs globaux au stade de la réception, **la SOLIDEO s'est attachée à identifier leur origine**. L'objectif est d'en déduire des bonnes pratiques en vue de la répliquabilité des méthodes mises en place. Au total, **7 origines** ont pu être identifiées : mauvaise définition de l'indicateur, suivi insuffisant de l'indicateur, modification programmatique tardive, aléa de chantier, économie budgétaire, pilotage du projet et défaut de transmission des documents (absence de transmission, communication de documents partiels ou erronés).

Les origines d'écart à la réception les plus communes sont le suivi insuffisant des indicateurs (pour 30 % des écarts identifiés à la réception), l'absence de transmission d'information (pour 28 % des écarts identifiés à la réception), les modifications programmatiques tardives (pour 14 % des écarts identifiés à la réception) et le

défaut de pilotage (pour 13 % des écarts identifiés à la réception).

À partir de cette analyse quantitative, la SOLIDEO a souhaité approfondir l'arbre des causes des difficultés rencontrées et a pour ce faire, sélectionné 7 projets représentatifs (par typologie d'ouvrage et de maîtrise du pilotage) présentant des écarts liés aux 4 origines les plus fréquentes.

Ainsi, trois facteurs déterminants du pilotage de projet, du point de vue de la maîtrise d'ouvrage, ont pu être dégagés et sont détaillés ci-dessous. Par ailleurs, cette démarche a également permis d'identifier les apports méthodologiques spécifiques du projet olympique. Ces éléments fondent les perspectives de répliquabilité, qui sont développées dans la partie suivante.

### L'organisation de la Maîtrise d'ouvrage

Le retour d'expérience réalisé a mis en lumière **des différences d'organisation entre les MOA**. Certains MOA avaient, au démarrage du projet olympique, l'expérience des grands projets. Ils disposaient de moyens à allouer à la gestion de projet, de méthodes de travail et de suivi efficaces. À l'inverse, d'autres MOA qui, en amont du projet olympique, avaient mené peu d'opérations d'envergure, disposaient de moins de moyens internes à allouer à la gestion de projet, et pouvaient être peu enclins à mobiliser des expertises externes. La supervision organisée par la SOLIDEO est venue modifier les habitudes de travail, nécessitant parfois pour certains Maîtres d'ouvrage **d'adapter leur organisation en créant des équipes dédiées et des processus de prise de décision optimisés**.

L'analyse approfondie a montré la nécessité **d'allouer, dès l'origine des projets, des moyens structurés et stables sur la durée pour le pilotage et le suivi des opérations** afin d'atteindre les objectifs initiaux. Et en effet, parmi les projets analysés, ceux ayant connu des modifications importantes d'organisation au sein de la Maîtrise d'ouvrage en cours de projet ont souvent dû faire face à des situations complexes à traiter pour malgré tout atteindre les objectifs fixés par la SOLIDEO. Certains de ces projets ont même nécessité la mise en place d'un dispositif de supervision renforcée par la SOLIDEO pour garantir l'atteinte des objectifs du projet.

### L'impact des différents montages retenus

Le **choix de la typologie de montage**, pour chaque opération, a été laissé sous la responsabilité des Maîtres d'ouvrage, en fonction de leurs objectifs et des particularités de chaque projet. L'objet de l'analyse approfondie menée par la SOLIDEO n'a pas eu pour vocation ni de déterminer les avantages et inconvénients de chaque typologie de montage, ni d'apporter un regard critique sur les critères de choix. En revanche, l'analyse a montré que chacun des différents montages nécessite une organisation différente de la MOA adaptée aux conséquences du montage choisi. Cette décision, prise très en amont dans le calendrier des projets, va nécessiter **de clarifier et d'ajuster les rôles et les responsabilités de tous les intervenants**.

Pour illustrer cet enjeu, nous avons choisi 3 exemples significatifs :

- un montage en marché public de maîtrise d'œuvre, tel que prévu par les dispositions du code de la commande publique, a permis à un MOA, en intégrant des mesures contractuelles incitatives, de bénéficier d'un accompagnement de sa MOE dans la rationalisation de l'augmentation des coûts de l'opération et d'en limiter les surcoûts.
- à l'inverse, dans le cas d'un autre ouvrage, avec ce même type de montage, l'absence d'un acteur bien identifié en charge de la coordination du chantier ayant les leviers contractuels suffisants pour gérer de nombreux lots de travaux et une coordination d'entreprises complexe, a pu contribuer à une maîtrise insuffisante du planning de l'ouvrage.
- par ailleurs, dans un montage en marché global, malgré la contractualisation des objectifs, certaines difficultés à faire appliquer les exigences de planning et d'ambition lorsqu'elles dépassent les standards habituels ont montré que la contractualisation des méthodes de calcul et un suivi régulier tout au long du projet est nécessaire afin d'éviter un délitement des engagements au fil de l'exécution du projet.

Enfin, l'analyse a souligné l'importance du suivi constant pour l'atteinte des objectifs tout au long du projet. Ainsi, **la revue de projet régulière a été une instance clé dans la maîtrise technique, le maintien de la qualité, et l'anticipation des risques**.

### Le rôle déterminant du chef de projet

L'analyse approfondie a également mis en avant le **rôle essentiel du chef de projet** dans le bon suivi des opérations. Il doit en outre disposer de **compétences de communication fortes** afin d'assurer les échanges avec toutes les parties prenantes et de faciliter les arbitrages. Cette compétence lui a également permis de tisser des liens de confiance avec les équipes de la supervision de la SOLIDEO et d'entrer dans une dynamique partenariale. Enfin, la **mise à disposition d'outils adaptés est indispensable pour appuyer le chef de projet**. Ces outils peuvent être utilement complétés de ressources expertes, en interne aux organisations ou externalisées.

La mission de supervision de la SOLIDEO a permis d'accompagner les chefs de projet, en leur mettant à disposition **des documents cadres** (fiches modificatives, tableau de gestion des risques, etc.), en apportant du **recul sur**

**l'opération** (revues de projet, rédaction d'avis aux différents jalons, etc.), en **proposant des plans d'actions et en soumettant rapidement des arbitrages** auprès de la gouvernance.

## B. PERSPECTIVES DE RÉPLICABILITÉ

La mission de la SOLIDEO est pluridimensionnelle et a permis d'accompagner la conduite habituelle des projets par les Maîtres d'ouvrage. La méthode de supervision des projets olympiques a en particulier permis de tracer, sur le cycle de vie du projet, l'ensemble des évolutions et problématiques rencontrées. Par la transparence de l'échange d'information, la méthode mise en place a mis l'accent sur la validation collective des écarts ou la résolution rapide des points de blocage.

Cette méthode rigoureuse en phase exécution explique que peu d'écarts ont été découverts à la livraison des ouvrages, ces derniers étant connus et validés par les parties prenantes impactées en amont. L'analyse approfondie des origines les plus fréquentes des écarts rencontrés, réalisée par la SOLIDEO en 2025, a permis de dégager quelques **bonnes pratiques répliquables au-delà du projet olympique**.

Cette analyse a permis de faire émerger cinq facteurs clés de succès transposables à d'autres méga-programmes :

**1. Cadrage des objectifs et des ambitions :** la SOLIDEO, en tant que prescripteur sur les projets, a assorti les ambitions élevées d'indicateurs précis et objectifs (bilan carbone, jalons planning) qui ont été contractualisés afin d'établir un cadre de suivi clair et stable basé sur une valeur de référence partagée par tous les acteurs et des exigences méthodologiques de suivi responsabilisant le Maître d'ouvrage.

**2. Accompagnement en expertise tout au long du projet :** le suivi des projets par la SOLIDEO, depuis l'établissement du programme et jusqu'à la réception, a permis de s'assurer de la mobilisation des ressources et des expertises nécessaires à chaque étape clé. L'approche retenue (suivi, contrôle, appui, conseil) s'est adaptée à chaque Maître d'ouvrage et a favorisé la résolution collective des

problèmes rencontrés. Pour ce faire, la SOLIDEO a mobilisé des expertises internes (en matière de planning, d'excellence environnementale, de sécurité, de suivi de la charte sociale, d'innovation, de BIM, notamment) qui se sont appuyées sur les savoir-faire disponibles de nos plus grandes ingénieries françaises. Ainsi, les éventuelles difficultés ont pu être très rapidement identifiées et partagées au sein des tableaux de bord mensuels. Ce faisant, des mesures correctives, des adaptations ponctuelles des organisations et des moyens alloués à la gestion de projet ont pu être plus rapidement arbitrés.

**3. Gestion proactive des écarts au service du maintien de la qualité :** en allouant des moyens au suivi des objectifs, la SOLIDEO a pu mettre en lumière les évolutions des projets et les qualifier, favorisant une démarche d'amélioration continue. Cette rigueur a incité les Maîtres d'ouvrage et les entreprises à justifier les évolutions envisagées et à proposer toutes les optimisations possibles, évitant ainsi souvent les renoncements. Les écarts résiduels à la livraison, bien que non critiques pour l'atteinte des ambitions globales, ont été documentés comme axes d'amélioration pour les futurs projets.

**4. Pilotage transparent et réactif :** La volonté de transparence dans le partage de l'information à tous les niveaux de la gouvernance a eu pour effet une remontée accélérée des « alertes terrain » au niveau pertinent. La mise en qualité des données collectées a permis des arbitrages éclairés, en évaluant systématiquement les incidences croisées ou à défaut les risques liés à l'absence de prise de décision. Peu d'écarts ont été découverts à la réception des projets, les difficultés ayant été levées au préalable, en cours d'exécution.

**5. Industrialiser l'outil de pilotage pour se libérer du temps d'analyse :** la méthode de pilotage basée sur le triptyque « gestion des marges », « gestion des écarts » et « gestion des risques » a conduit la SOLIDEO à développer des outils dédiés permettant, malgré le grand nombre et la diversité des typologies de projets, d'apporter à ses instances décisionnaires une information

exhaustive et reflétant en temps réel la situation des projets sur le terrain. Ainsi, les moyens humains ont pu être **mobilisés à l'analyse plutôt qu'à la production de supports multiples**. Cette posture a notamment conduit à comprimer les tâches amont et ainsi éviter les retards irrattrapables dès les premiers mois du projet.

## C. DES OUTILS ET DES MÉTHODES LIBREMENT ACCESSIBLES

Afin de faciliter la répliquabilité de la méthode mise en œuvre pour la livraison des ouvrages olympiques, la SOLIDEO met à la disposition de tous les porteurs de projets des outils, des documents types et retours d'expérience librement accessibles sur son site internet : [www.ouvrages-olympiques.fr/ressources](http://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources)



La Convention d'Objectifs peut être utilisée par les Maîtres d'ouvrage pour superviser un écosystème complexe de parties prenantes au service d'un projet unique. Ces conventions ne se substituent pas aux contrats de maîtrise d'œuvre ou aux marchés d'entreprises. Pour leur suivi, il est nécessaire de mettre en place une équipe dédiée, des process et des outils adaptés aux spécificités du projet supervisé. <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/convention-objectifs-outil>



Les instances telles que le Comité des programmes et les Revues de projets permettent un pilotage et une communication en transparence, au service de la résolution proactive tout au long des projets (sans attendre la réception) des éventuels écarts. La mise en place, au sein des contrats, de procédures de gestion des modifications avec des trames fixes d'analyse, permet d'alimenter des outils de reporting fiables synthétisant une donnée de qualité, orientée vers la prise de décision. <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/gestion-ecarts-outil>



À partir de plannings contractualisés (avec un niveau de détail suffisant sans être excessif) construits « en retroplanning » et présentant des marges suffisantes, évitant ainsi l'écueil des prévisions trop optimistes, il est possible de mettre en œuvre une routine de suivi qui se concentre sur le pointage de l'avancement des activités, sur les tâches critiques et sur le suivi des marges, tout en favorisant la traçabilité des informations transmises par les Maîtres d'ouvrage. Au-delà du constat d'avancement calendaire, l'enjeu principal est de s'interroger sur la capacité des acteurs à réaliser les activités des 3 prochains mois conformément au planning de l'opération. <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/pilotage-calendrier-outil>



Enfin, l'un des fondamentaux du pilotage des projets réside dans l'anticipation des risques. Afin de faciliter la répliquabilité du dispositif de gestion des risques, que ce soit sur les projets d'infrastructure ou bâtimentaire, l'un des enjeux principaux est lié à la traçabilité des informations recueillies dans le cadre de l'établissement puis de la mise à jour de la cartographie des risques. Cette mission nécessite une rigueur et une stabilité de l'outil d'évaluation et de suivi des plans de maîtrise des risques. <https://www.ouvrages-olympiques.fr/ressources/maitrise-risques-outil>



## CRÉDITS

**Couverture** : Grand Palais - Ville de Paris

**Page 5** : Henri Garat

**Page 6** : DIJOP

**Page 7** : 1616 Prod - Stéphane Vasco

**Page 8** : Paris 2024 - FFT - Cédric Lecocq

**Page 12** : Drone Presse/SENNSE

**Page 42** : SENNSE - Cyril BADET (gauche) et RTE - SHEBAM

**Page 46** : SENNSE - Cyril BADET

**Page 86** : SENNSE - Cyril BADET

**Page 110** : FFVoile



SOLIDEO  
SOCIÉTÉ DE LIVRAISON DES  
**OUVRAGES**  
OLYMPIQUES

18, RUE DE LONDRES  
75009 PARIS

[www.ouvrages-olympiques.fr](http://www.ouvrages-olympiques.fr)



@SOLIDEOHERITAGE



Société de Livraison des Ouvrages Olympiques