



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

PUCA

plan
urbanisme
construction
architecture

**Appel à propositions de « pratiques exemplaires » et
d'expérimentations**



BIM CIM TIM

**La modélisation interactive des territoires pour des
projets urbains plus durables**



1^{ère} session

**Ouverture de la consultation :
5 septembre 2022**

Date-limite de remise des propositions : 8 novembre 2022

Ministère de la Transition Ecologique et de de la Cohésion des territoires
Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
Plan urbanisme construction architecture
Grande Arche de la Défense
92055 la Défense cedex

Responsable de la consultation

Pascal Lemonnier pascal.lemonnier@developpement-durable.gouv.fr
Tel. 01 40 81 63 85

Le texte de cette consultation est disponible sur le site internet du PUCA :
www.urbanisme-puca.gouv.fr

PARTENAIRES

FRANCE STRATEGIE

Vincent AUSSILLOUX,

Directeur du département Economie, Service du Premier Ministre.



USH - Union Sociale pour l'Habitat

Paul SARAIS,

Direction de la maîtrise d'ouvrage et de la politique patrimoniale, Responsable du département architecture, qualité d'usage et biodiversité.



FNCCR – Fédération Nationale des collectivités concédantes et régies

Jean-Luc SALLABERRY,

Chef du département Numérique



FRANCE URBAINE

Sébastien TISON,

Conseiller en charge de la Culture, du Numérique, de la Participation citoyenne et du Sport



Club de l'Amélioration de l'Habitat

Jean-Pascal CHIRAT,

Délégué général



UNSA – Union Nationale des Syndicats Français des Architectes

Gérard SENIOR,

Responsable de la politique technique et de la prospective



ANDES - Association Nationale des Elus en charge du Sport

Cyril CLOUP,

Directeur général



Le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA), service interministériel de la Transition Ecologique et de la Cohésion des territoires (Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature), lance un appel à propositions d'expérimentations et de recueil de bonnes pratiques autour de la mise en œuvre du BIM (Building Information Modeling), CIM (City Information Modeling), TIM (Territory Information Modeling). Ces modélisations des informations aux échelles des bâtiments et de la ville constituent une aide à la décision collective tout au long du projet et pour un ensemble d'acteurs intervenant de l'amont à l'aval.

Cet appel à propositions a pour but de référencer et d'expérimenter des processus de construction, de requalification et de réhabilitation utilisant le BIM, ainsi que des processus d'aménagement, de programmation, de gestion des territoires denses ou non denses utilisant le CIM et le TIM pour améliorer significativement le rapport coûts-bénéfices sur l'ensemble de la durée de vie des bâtiments, des opérations d'aménagement et infrastructures de la ville, pour en améliorer la conception. Cette optimisation de la gestion globale des processus sur toute la chaîne de la construction, gestion et vie des bâtiments et de l'aménagement contribue à la durabilité de la fabrique de la ville et à la réhabilitation de l'existant. **L'impact écologique** des projets d'aménagement est aujourd'hui une préoccupation centrale, il peut être significativement amélioré avec le CIM et le TIM sur un faisceau large de paramètres du projet : qualité de l'air en lien avec la circulation, risque inondation en lien avec les revêtements et l'imperméabilisation des sols, qualité de l'environnement sonore, couloirs de vent dans le quartier, création d'îlots de fraîcheur et de nature en ville, la qualité des réseaux des services urbains, etc. L'ensemble des autres paramètres en lien avec la qualité de vie et d'usage s'en voient aussi améliorés notamment dans les logements et les équipements publics.

1- Contexte de la Consultation

Le PUCA, et avant lui le Plan Construction, ont soutenu et accompagné le développement du BIM (Building Information Modeling) depuis longtemps.

Depuis quelques années, le Plan Transition Numérique du Bâtiment¹ a accéléré le phénomène d'adaptation des professionnels en finançant de nombreuses actions de recherche et de développement technologiques concernant le BIM. En conséquence, au cours de ces dernières années, l'évolution des techniques combinée au relèvement des exigences réglementaires et à l'évolution de l'organisation des acteurs ont permis le développement d'une offre de bâtiments présentant un niveau de qualité en amélioration.

Le PUCA a lancé en juin 2014 un appel à propositions d'expérimentation dont le double objet était :

- la constitution d'un corpus de « bonnes pratiques » autour du BIM en s'appuyant sur des cas concrets de mises en œuvre ;
- la sélection de Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) BIMés pouvant conduire à **des expérimentations**.

Plus de 80 expérimentations, dont certaines sont encore en cours de réalisation, ont permis de significatives avancées.

¹ <https://www.ecologie.gouv.fr/batiment-et-numerique>

Parallèlement, le PUCA a développé un atelier sur les besoins numériques en termes d'aménagement. Il en est ressorti qu'il convenait de poser les mêmes questions que pour le BIM mais à l'échelle des quartiers, de la ville dense ou des territoires diffus.

La faiblesse des outils numériques disponibles à l'époque en matière de SIG empêchait de lancer un programme ambitieux.

Depuis, les éditeurs, notamment de SIG, ont développé une offre significative de traitement des données en matière de territoires alliant la facilité de communication et le traitement simplifié des données territoriales. Il est maintenant techniquement possible de développer des SIG 3D interopérables pourvu que les données soient disponibles, robustes et actualisées. Parmi les enjeux du programme figurent le renforcement en termes d'équipements numériques des collectivités locales, et le développement des permis de construire numériques, soutenus par l'Etat. Il est toutefois à noter que les cadastres numériques sont désormais fiables lorsqu'ils existent.

Les progrès technologiques et la sensibilisation des acteurs permettent aujourd'hui de lancer un programme sur le CIM (City Information Modeling) et le TIM (Territory Information Modeling), et de passer de la modélisation du bâtiment à celle du quartier.

Une première initiative de réflexion collective sur le CIM a été lancée en 2020 avec les acteurs de l'aménagement et conduit à un cahiers d'enseignements que nous plaçons à l'appui de cette expérimentation².

2 – Objet de la consultation

L'objet de la consultation est double :

1. La constitution d'un corpus de « pratiques exemplaires » autour du BIM, CIM, TIM en s'appuyant sur des cas concrets de mise en œuvre ;
2. La sélection de Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) BIMés ou CIMés ou TIMés pouvant conduire à des expérimentations.

Dans les deux cas, les propositions devront présenter des qualités intrinsèques en termes de coûts, bénéfiques et de performances des processus. Ces propositions pourront concerner des bâtiments, des infrastructures de services urbains, des aménagements et réaménagement dont la conception / optimisation s'inscrit dans les objectifs systémiques de l'urbanisme et de l'aménagement durables. Le programme devra permettre d'évaluer également les externalités positives ou négatives de ces solutions en matière sociale et environnementale.

La priorité portera :

- d'une part sur la remontée de pratiques BIMées, CIMées ou TIMées susceptibles d'être prises comme références exemplaires. Ces dernières sont (ou ont été) mises en application dans des opérations aujourd'hui livrées ou en cours. Leur représentation devra faire apparaître en quoi et comment elles

² https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Lab2051_CIM_Vademecum.pdf

visent à répondre aux critères d'exigences et d'amélioration des coûts et bénéfiques et pour quels types de projets ainsi **qu'à quelles conditions elles sont susceptibles d'être transposables.**

- d'autre part sur le choix de Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) BIMés, CIMés ou TIMés pouvant conduire à des expérimentations et être pris comme références exemplaires.

Dans le cas où un PCIS présenté aurait déjà fait l'objet d'une application antérieure sur une opération, il devra faire état d'une évolution de nature à justifier son caractère expérimental. La présentation devra faire apparaître en quoi et comment le PCIS contribue à répondre aux critères d'exigences et d'amélioration des coûts, bénéfiques, pour quels types de projets ainsi que les conditions requises pour être transposables. Les Processus, Concepts, Idées, Services BIMés, CIMés, TIMés retenus par le jury seront proposés à des maîtres d'ouvrage pour être expérimentés sur de futures opérations pilotes répondant à des critères performanciers élevés.

Les dossiers remis au titre de cet appel à proposition feront l'objet, en fonction de leur nature, d'un type d'examen distinct, et, par voie de conséquence, concerneront un type de guichet spécifique.

Le premier guichet concerne les Pratiques Exemplaires BIMées, CIMées ou TIMées, correspondant à des opérations **actuellement en cours ou terminées,** que les maîtres d'ouvrage souhaiteraient faire référencer comme exemplaires en tant que « Bonne pratique ».

Les propositions correspondantes feront l'objet d'un examen par un jury indépendant, formé d'experts, académiques, institutionnels et professionnels, qui se réunira sous la présidence d'Hélène Peskine, secrétaire permanente du PUCA. Avant leur présentation en jury, les dossiers feront l'objet d'un examen indépendant, pour en valider la complétude et la conformité ainsi que le bien fondé des exigences, cet examen étant financé par le PUCA.

Dans le cas où ils seraient désignés lauréats, les maîtres d'ouvrage des dossiers dont l'opération est en cours, s'engagent, en répondant à cet appel à propositions, à faciliter le suivi et l'évaluation sur les phases restantes du projet, notamment à des fins de valorisation. Ainsi ils signeront une convention de suivi expérimental avec le PUCA, qui précisera les conditions de suivi et d'évaluation de l'opération de « bonne pratique » à toutes les phases restantes du projet, en particulier l'usage du cadre méthodologique BIM CIM TIMétrie présenté ci-après.

Les maîtres d'ouvrage de tous les dossiers lauréats en cours ou achevés bénéficieront d'un accompagnement en termes d'évaluation et de valorisation spécifique, notamment auprès des donneurs d'ordre et organes de presse (voir chapitre Aides apportées).

Dans tous les cas, les dossiers seront examinés sous l'angle de l'évaluation de la plus-value apportée par le BIM CIM TIM en termes de processus de travail collaboratif et d'amélioration des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux, et de diminution des coûts. La question clé des conditions d'accès aux données et de leur hiérarchisation au service du modèle sera une des composantes de l'évaluation. L'expérimentation gagnera à s'articuler avec les dispositifs ministériels de création d'identifiants uniques bâtiments et logements.

Le second guichet concerne les Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) BIMés, CIMés, TIMés pouvant conduire à des expérimentations et être pris comme référence exemplaire.

Les propositions correspondantes feront l'objet d'un examen par un jury indépendant, formé d'experts, académiques, institutionnels et professionnels, qui se réunira sous la présidence d'Hélène Peskine, secrétaire permanente du PUCA. Avant leur présentation en jury, les dossiers feront l'objet d'au moins une expertise indépendante financée par le PUCA.

Les équipes retenues par le jury verront leur solution proposée aux maîtres d'ouvrage en vue d'être expérimentée.

Les maîtres d'ouvrage publics ou sociaux ou tous ceux appliquant le code de la commande publique souhaitant faire appel aux propositions lauréates dans le cadre de leurs opérations pourront restreindre leur consultation selon les termes des articles R2172-33 et R2172-34 du Code de la Commande Publique.

Les maîtres d'ouvrage signeront un protocole d'expérimentation avec le PUCA. Une convention d'expérimentation annexée au protocole précisera les modalités de sélection des équipes, les conditions de suivi et d'évaluation de l'expérimentation) toutes les phases du projet (programmation, conception, réalisation, entretien, maintenance exploitation, gestion...), en particulier l'usage du cadre méthodologique BIM CIM TIMétric.

Le cadre méthodologique BIM CIM TIMétric se concrétise par un outil sous forme d'un tableur unique dont les onglets sont les grilles d'application.

- L'onglet numéro 1 présente les 25 cas d'usage (numérotés de 00 à 24) selon lesquels l'opération se déroule. Ces cas permettent de décrire facilement les différentes phases du projet afin de produire les données nécessaires à son évaluation. L'onglet est assorti d'une requête de niveau de maturité par cas d'usage ; il permet ainsi d'évaluer sa maturité dans le domaine du BIM CIM TIM. Cet onglet sert notamment à évaluer les besoins d'investissements en informatique, en formation, en organisation.
- L'onglet n° 2 est destiné à apprécier la qualité architecturale d'une opération.
- L'onglet numéro 3 est réservé à l'analyse qualitative des gains obtenus lors de l'expérimentation. Les utilisateurs sont appelés à répondre aux questions posées.
- L'onglet numéro 4 permet de calculer les coûts fixes de l'opération expérimentale. Les utilisateurs sont appelés à répondre aux questions posées.
- L'onglet numéro 5 permet de réaliser l'analyse quantitative des gains directs.
- L'onglet numéro 6 permet de réaliser l'analyse quantitative des gains indirects.
- Une grille spécifique récapitule toutes les saisies, analyses etc.

Ces onglets permettent d'évaluer les incidences de la démarche BIM CIM TIM dans le cadre d'une opération. La méthode BIM CIM TIMétric identifie et confronte ce qu'ont coûtés les usages du BIM CIM TIM (tâches supplémentaires, part des investissements affectés à l'opération...) et les gains obtenus (exemple : recettes perçues plus tôt suite à une livraison plus précoce de logements locatifs, ressaisies évitées, donc gain de temps...). Un retour sur investissement est calculé. Il peut être fait par usage, par acteur et globalement à l'échelle de l'opération.

L'évaluation du programme devra permettre aux partenaires de comprendre, sur la base des différentes opérations modélisées, la maille optimale de numérisation urbaine au regard des cas d'usage.

Pour hausser le niveau performanciel des expérimentations en BIM, compte tenu des retours très positifs des bilans, les cas d'usage ci-après sont obligatoires pour l'ensemble des acteurs signataires de la convention d'expérimentation :

N° 00 : Architecture

N° 9 : Production de livrables

N° 12 : Contrôle du modèle et de la donnée

N° 13 : Réalisation de quantitatifs

N° 20 : Conception et réalisation d'une maquette numérique de gestion

N° 24 : Communication de projet

Les autres cas d'usage sont laissés au libre choix des maîtres d'ouvrage.

Les collectivités locales et maîtres d'ouvrage ont la liberté de choisir leurs cas d'usage au mieux pour couvrir leurs actions d'aménagement innovant et durable en CIM et TIM.

La méthode et les outils BIM CIM TIMétrie ainsi que tout support de présentation sont disponibles gratuitement sur le site du PUCA à l'adresse internet suivante : <http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/appeal-a-propositions-bim-cim-tim-la-modelisation-a2634.html>

Chaque intervenant est prié de remplir le tableur « Intervenant ». Le BIM manager de l'équipe d'expérimentation remplit le tableau de synthèse avec les grilles de chacun des intervenants.

3 - Nature des propositions

3-1 Points communs à l'ensemble des propositions

Les propositions pourront concerner les bâtiments et / ou des projets d'aménagement et de réaménagement des zones denses ou des territoires dans leur ensemble.

Elles pourront porter tant sur l'ensemble des projets, depuis la programmation jusqu'à la gestion-entretien-maintenance, que sur une phase de ces projets. Il reste au proposant de définir la portée de sa proposition.

Les propositions devront prioritairement cibler la durabilité de l'aménagement urbain au travers des apports de **la diminution des coûts et l'augmentation des bénéfices du projet pour les porteurs et les usagers**. Ceci nécessite leur confrontation à une opération chiffrée de même type ne recourant pas au BIM / CIM / TIM.

La méthode utilisée pour évaluer ces objectifs est la méthode BIM CIM TIMétrie introduite dans le chapitre précédent. Elle devra notamment préciser les impacts du BIM/CIM/TIM au niveau de la maîtrise d'ouvrage, notamment dans sa relation

avec la filière : utilisateurs, concessionnaires, fournisseurs de services, PME, artisans, fabricants, maîtres d'œuvre, éditeurs de logiciels, citoyen, habitant...

De même, les propositions caractériseront comment et en quoi la démarche suivie tout au long du processus par la gouvernance mise en place (maîtrise d'ouvrage vis-à-vis de la maîtrise d'œuvre) oriente via le BIM/CIM/TIM, les choix au-delà de l'écriture architecturale, urbaine et constructive, **sur les performances et les niveaux de service des équipements, des ouvrages et des aménagements, leur potentiel d'évolutivité ainsi que les conditions de leur maintenance.**

Dans le même sens, les propositions préciseront les caractéristiques de la « maquette numérique », double virtuel du bâtiment ou du quartier ou de la ville ou du territoire traité.

Leur examen prendra en compte la qualité des modélisations correspondantes au regard des interventions de maintenance nécessaires au maintien en parfait état des ouvrages, quartiers, ville, territoires traités, ainsi qu'au regard des garanties de leurs performances demandées.

Les processus de travail en environnement BIM/CIM/TIM différant des processus séquentiels traditionnels, les propositions préciseront les mesures d'accompagnement du changement à prendre en compte : formations, dispositifs spécifiques, etc., lesquelles pourront varier selon les domaines d'application pour le BIM/CIM/TIM : co-conception, gestion du chantier, optimisation de la logistique, etc.

Enfin, quel que soit le guichet, une attention particulière sera accordée aux potentialités de généralisation des « Bonnes Pratiques » dans leurs domaines respectifs de validité.

Toutes les propositions seront évaluées préalablement au jury par des experts indépendants financés par le PUCA. Le rôle de l'expert sera déterminant pour permettre d'obtenir l'estampille « Bonne pratique ». Ceci entraîne qu'il puisse avoir accès aux éléments d'appréciation et de valorisation du projet BIM CIM TIMé pour lequel il a été choisi. Le cas échéant les experts pourront se rapprocher de l'équipe candidate pour éclaircir des points de la proposition.

Ce travail sera effectué, dès réception de la proposition. Comme déjà indiqué, le jury statuera en tant que de besoin.

3-2 Cas des propositions « Bonnes Pratiques »

Les opérations proposées devront permettre d'analyser :

- comment a été entreprise la mise en œuvre du BIM/CIM/TIM (par référence à la même opération si elle n'avait pas été numérisée en BIM/CIM/TIM)
- comment peut être formalisé initialement l'impact escompté du BIM/CIM/TIM sur l'évaluation des coûts et des bénéfices.
- si le résultat final a pu effectivement être atteint pour les objectifs visés et les explications des décalages éventuels par rapport aux prévisions.
- l'évolution de la structuration de la gouvernance et du jeu d'acteurs en liaison avec le recours au BIM/CIM/TIM.

Par voie de conséquence, les propositions soumises au jury devront être présentées par des maîtres d'ouvrage publics, privés ou sociaux, et s'ils le souhaitent, avec un

ensemble cohérent de partenaires : architectes, urbanistes, bureaux d'études, entreprises, concessionnaires, fournisseurs, partenaires financiers, etc.

3-3 Cas des Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) pouvant conduire à des expérimentations

Ces propositions devront permettre d'analyser :

- comment elles permettent d'améliorer le processus de production de l'ouvrage, de l'aménagement ou de la gestion (par référence à la même opération si elle n'avait pas été BIM/CIM/TIMée) et par référence à l'ensemble du cycle de vie ;
- comment peut être formalisé initialement l'impact escompté du BIM/CIM/TIM sur les coûts et les bénéfices ;
- l'évolution de la structuration du jeu d'acteurs en liaison avec le recours au BIM/CIM/TIM.

Dans la mesure où les solutions retenues seront soumises à expérimentation, il conviendra que les propositions utilisent le cadre d'analyse BIM CIM TIMétric leur permettant ainsi de préciser et d'expliciter le niveau de performance envisagé vis-à-vis des coûts et bénéfices économiques, sociaux et environnementaux. Elles développeront également les conditions de mises en avant pour une appropriation par l'ensemble de la filière.

3-4 Pistes indicatives d'application pour les expérimentations

Les exemples qui suivent visent uniquement à illustrer la variété des champs possibles d'expérimentations ainsi que celle des équipes susceptibles de répondre à la présente consultation au titre de son second guichet. Ils n'ont donc pas de valeur prescriptive et, en tout état de cause, les propositions devront répondre aux exigences exprimées ci avant.

L'appel à propositions n'est pas ouvert aux produits, matériaux et matériels, compte tenu du fait qu'il existe déjà une procédure européenne d'avis technique pour cela. Par contre, les propositions peuvent introduire des produits, matériaux et matériels innovants s'ils sont considérés comme essentiels à la réponse à l'appel à proposition. Dans ce cas, le mandataire devra se constituer en groupement avec l'industriel ad-hoc et proposer, si la méthode BIM CIM TIMétric ne suffit pas, une méthode d'évaluation des effets de l'innovation industrielle que le PUCA validera et que les maîtres d'ouvrage appliqueront lors de l'expérimentation. Le rapport d'évaluation expérimental émettra un avis sur l'intérêt et les difficultés relatifs à l'utilisation du produit, matériau, matériel sur le projet.

Les propositions seront jugées et évaluées selon les critères de la méthode BIM CIM TIMétric présentée ci-avant. Il est donc essentiel de fonder les propositions en tenant compte de cette méthode d'évaluation.

3-4-1 Pistes indicatives pour le BIM

- Le développement de nouveaux types de « services à l'utilisateur » : carte vitale du bâtiment ou des locaux ; contrats de performances avec passage d'une contractualisation fondée sur les coûts à une autre fondée sur les performances... Idem pour les nouveaux types de « produits » sous réserve de l'alerte mise en en-tête du présent chapitre.

- L'expérimentation de « nouvelles briques applicatives BIM/CIM/TIM amont et aval » : calepin de chantier numérique, outils pour les diagnostiqueurs ou les métiers de maintenance, etc.
- L'intégration des industriels, sous-traitants, artisans dans la démarche, sous réserve des rappels mis en amont du présent chapitre : décrire et caractériser les propriétés des produits utilisés dans les ouvrages à réaliser, mise à disposition des informations BIM et objets 3D dans des granulométries adaptées...
- Les missions du « BIM Manager Réalisation » - à l'image de celles du
- « BIM Manager Conception » en charge de la « convention de maîtrise d'œuvre » en phase de conception - en tenant compte des différents moments du projet et des différentes configurations possibles...
- Les missions du « BIM Manager HLM » à travers l'expérimentation de modes sécurisés d'administration et de gestion de la maquette numérique au sein des équipes de maîtrise d'ouvrage ; etc.
- Expérimentation de méthodologies pour l'établissement des référentiels de données nécessaires pour la « maquette du maître d'ouvrage » à différents niveaux de détail...
- etc.

Des réponses sont particulièrement attendues concernant les équipements sportifs, notamment les piscines et parcs aquatiques. En effet, ces équipements sont souvent structurants dans les communes et leur construction ou réhabilitation génère des frais ultérieurs de gestion, entretien, maintenance (GEM) élevés parfois excessifs au regard des budgets communaux ou locaux. Par ailleurs leur impact environnemental est élevé qu'il s'agisse d'eau, d'énergie ou de produits d'entretien. Les propositions concernant ces équipements devront démontrer que les investissements consentis pourront être en adéquation avec les besoins d'usage de la population et les capacités financières d'une commune, Les modes de gestion, entretien maintenance (GEM) en régie seront à prioriser, Les propositions de travaux devront permettre le passage en GEM BIMée. **Les propositions devront être conformes aux exigences des différentes réglementations applicables ainsi que répondre aux différents plans de politique publique concernant l'application du sport (sport santé, santé de seniors, etc.).**

Compte tenu du caractère extrêmement innovant attendu sur les équipements sportifs, le PUCA organisera au premier semestre 2023 avec les lauréats retenus une série d'ateliers d'échanges et de consolidation avec les acteurs concernés (maîtres d'ouvrage, techniciens, etc.) et les partenaires du programme. Ceci permettra de qualifier les besoins et de donner des niveaux de possibilités atteignables vis-à-vis des attendus ainsi que les marchés en découlant ultérieurement.

3-4-2 Pistes indicatives pour le CIM / TIM

Les pistes données à titre indicatif ont été regroupées en enjeux à traiter par les propositions.

Les propositions devront au moins répondre aux questions ou alertes posées dans les items suivants :

- le point dur, déjà noté dans l'ancien programme BIM reste d'actualité : comment les propositions garantissent-elles l'existence, la qualité, la robustesse, la mise à jour des données numériques de connaissance du territoire utiles à l'aménagement. ?
- pour les bâtiments, la question est identique.

A cela s'ajoute la capacité d'extraction et de traitement des données des maîtres d'ouvrage utilisées par des progiciels commerciaux de service.

Enjeux (questions et alertes) posés, liste non exhaustive :

Dans l'analyse des territoires

Pour les collectivités, les organismes publics, les aménageurs ou tout autre intervenant dans l'aménagement du territoire, il est important de détenir **la connaissance numérique précise des territoires** pour pouvoir l'utiliser de manière appropriée.

Celle-ci peut servir de multiples intérêts pour intégrer au mieux tous les enjeux et toutes les contraintes d'une zone définie. Elle peut ainsi par exemple aider à :

- la gouvernance urbaine,
- l'aménagement raisonné du territoire,
- au développement économique ou démographique d'une région,
- la révision de plans d'urbanisme.

Dans la gestion et la maintenance des ouvrages

Comme pour le BIM, le TIM-CIM a pour objectif de réduire les coûts, diminuer les délais et augmenter la qualité des ouvrages grâce à une meilleure organisation des ressources due à la digitalisation des données.

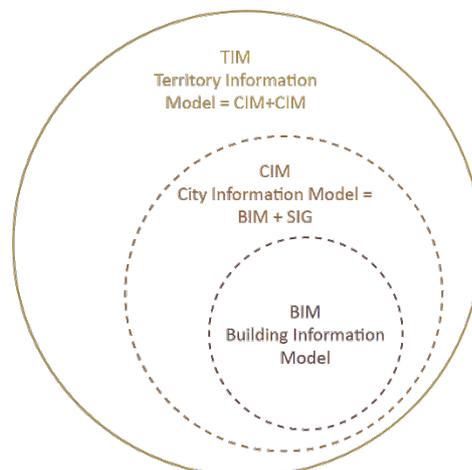
Une telle base de données peut permettre plusieurs améliorations, par exemple :

- créer ou améliorer la maintenance préventive des ouvrages,
- une meilleure gestion des réseaux (Electricité, eau...),
- une meilleure gestion des flux (Routes, transport en commun...),
- une étude réelle des coûts de maintenance, de répartition des dépenses,
- une amélioration de la productivité des équipes de maintenances.

Tout comme le BIM, le gain de cette démarche en terme financier est notamment présente chez les exploitants et gestionnaires d'ouvrages. Celle-ci doit être développée dès que possible. Dans le cadre d'une démarche à l'échelle du territoire, les institutions publiques seront les premières bénéficiaires.

Dans le projet urbain et architectural

Réaliser une démarche TIM-CIM, dans le cadre d'un projet urbain et architectural, a une grande importance. En effet la première étape d'un diagnostic est de récolter toutes les données disponibles. Plus la quantité et la qualité de ces données sont grandes et plus l'analyse et le diagnostic seront aisés et justes. La réussite d'une telle analyse est de réfléchir à différentes échelles, celle du bâtiment, du quartier,

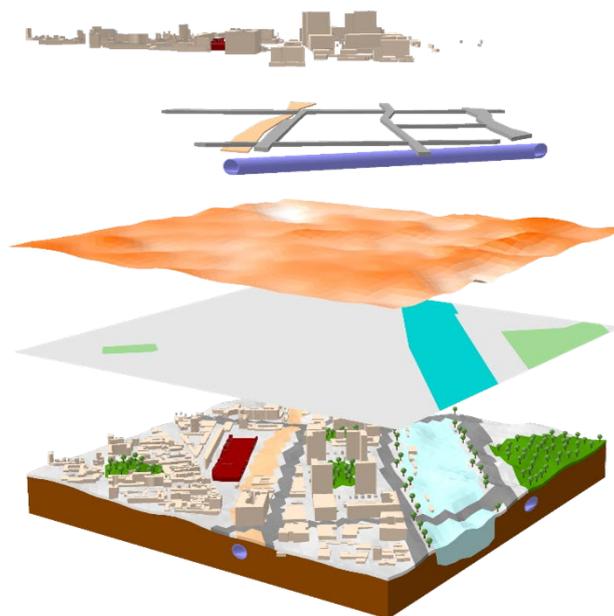


de la ville et même du territoire. Les données du territoire qui étaient autrefois réservées aux géographes ou urbanistes sont aujourd'hui la première pierre de la réflexion architecturale.

On parle ici de données SIG (Systèmes d'Informations Géographiques) qui peuvent représenter énormément d'aspects du territoire :

- données administratives : parcellaire, cadastre, limites communales, services publics...
- données géologiques : nature du sol, topographie...
- données socio-économiques et socio-démographiques...
- données du bâti : gabarits, style architectural...
- données techniques : réseaux, infrastructures...
- données de mobilité : réseaux routiers, transport en commun, circulation douce...
- données géographiques : relief, végétation, etc.,
- données environnementales, énergie, eau, biodiversité.

Ces données peuvent prendre l'aspect de plans, graphiques grâce à des logiciels dédiés qui gèrent et regroupent l'information en fonction des choix de l'utilisateur. On voit apparaître depuis quelques années, l'émergence des maquettes numériques urbaines. Ces modèles en trois dimensions (ou quatre si on ajoute une dimension temporelle, comme, par exemple, pour intégrer les abaques solaires, ou saisonniers, les modèles aérauliques, etc.) peuvent réunir cette information et peuvent permettre au concepteur de contextualiser de manière plus précise et plus réaliste le projet. Une fois la maquette numérique urbaine modélisée, elle sert de base à cette réflexion architecturale et urbaine à grande et moyenne échelle. Le concepteur va pouvoir y intégrer son projet et analyser l'impact de ce dernier dans le site et inversement pour ajuster son projet.



La problématique de la donnée

La donnée est la colonne vertébrale de la démarche TIM-CIM-BIM. Sans donnée, voire sans donnée fiable, il est très difficile de commencer un diagnostic urbain juste. Un des enjeux dans la démarche est donc d'obtenir puis de vérifier la donnée, de la corriger si possible ou de l'actualiser. On peut distinguer plusieurs sources de la non-qualité de l'information :

- de l'information périmée et non actuelle,
- de l'information erronée,
- de l'information absente,
- de l'information non organisée.

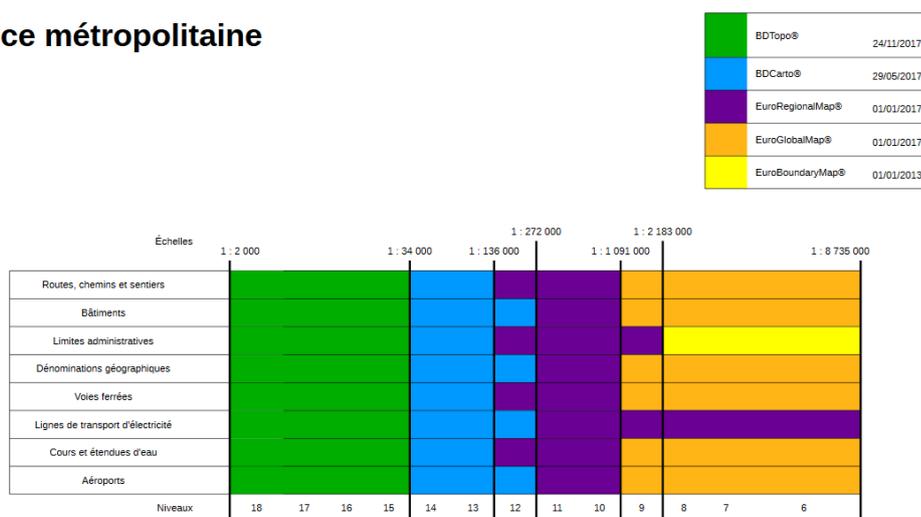
Les sources de données disponibles nécessaires aux propositions déjà disponibles devront être précisées. Celles devant être fiabilisées ou créées devront être aussi précisées.

Il est essentiel de définir l'échelle d'intervention, qui utilisera les données et pour faire quoi.

Fiabilité temporelle

Il s'agit ici peut-être de la plus grande source de problème pour l'information. Il conviendra bien évidemment de noter la complexité de garder une information à jour sur l'ensemble du territoire ou du moins pour une région et pour un type d'informations donné. Suivant les campagnes de recensement, d'analyse de terrain, de mise à jour des données et compte tenu des évolutions de notre territoire, une information datant de plus de 2 ans a de grandes chances de ne plus être très fiable.

France métropolitaine



On peut voir sur le graphique ci-dessus la dernière actualisation des données sur geoportail.gov.fr, suivant l'échelle la durée oscille entre 2 et 6 ans. Bien que cela ne soit pas très contraignant pour des projets en milieu où l'évolution du territoire n'est pas importante, cela devient bloquant, et même dangereux, dans le cadre d'opérations sur de nouveaux quartiers ou sur des aménagements de zones sur moyen termes (3 à 6 ans). Dans ce cas précis, il est demandé à la proposition de se positionner sur qui de l'aménageur ou de toute autre structure gèrera l'information et la donnée.

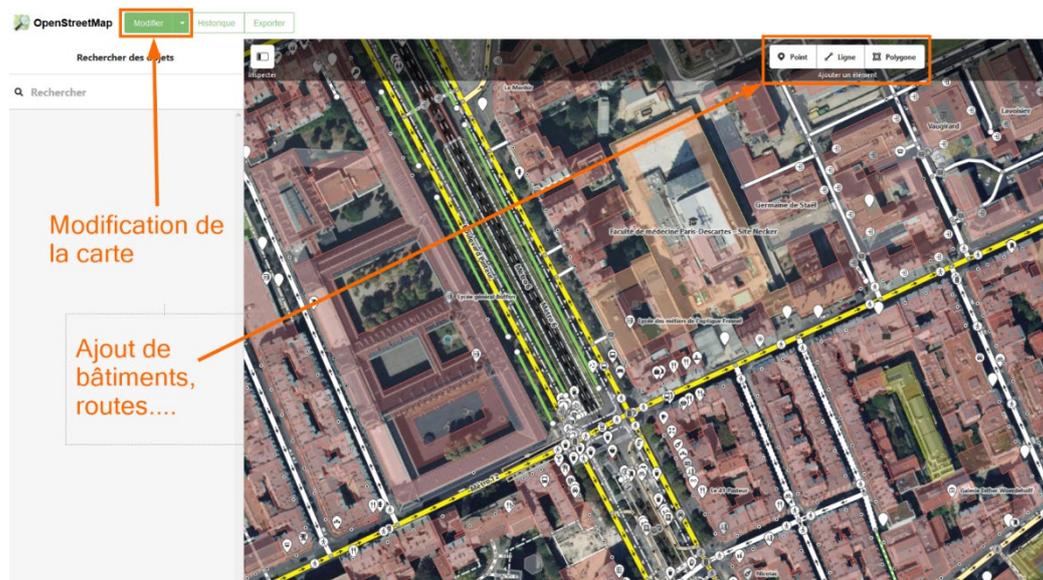
Information erronée

Les erreurs d'informations sont une chose assez courante, notamment dans l'acquisition. Qu'elle soit automatique (par exemple Google ou OSM – Open Street

Map) ou manuelle (Données administratives principalement), nous ne sommes pas à l'abri d'une erreur éventuelle sur la donnée utilisée. C'est pourquoi il faut être assez vigilant avec l'information utilisée car le seul moyen de vérification reste souvent un contrôle sur site : une opération qui est assez chronophage et coûteuse. Les propositions devront préciser par des exemples comment elles comptent gérer ce domaine.

De plus, depuis quelques années, les systèmes d'information collaboratifs sont de plus en plus présents : un système où chaque utilisateur peut contribuer à l'agrandissement des bases de données.

Un des exemples les plus flagrants, mais très parlant est l'encyclopédie en ligne Wikipédia où chacun peut ajouter, modifier des articles sur les sujets de son choix. Bien sûr, au fil des années, les méthodes de contrôle et de vérification se sont améliorées, il n'en reste pas moins que plusieurs articles apparaissent erronés que ce soit voulu ou non par le contributeur. Il en est de même avec les systèmes de cartographies et SIG. Open Street Map pour n'en citer qu'un, est basé en partie sur ce système et donc chacun qui le souhaite peut venir modifier cette base de données. Avec un simple compte, il est possible de venir ajouter ce que l'on souhaite sur la carte comme sur l'image ci-après.



Ce système est très efficace pour récolter rapidement de l'information d'assez bonne qualité mais la provenance des informations n'étant pas officielle, sachant qu'elle vient de particuliers, on ne peut donc pas considérer que celle-ci est totalement fiable. Des filtres de fiabilité sont à inventer. **Les propositions peuvent évidemment en proposer ou établir une méthode de développement.**

Information absente

Un des enjeux pour la récolte d'information est d'y avoir accès. On se confronte souvent à une absence d'information, non pas que celle-ci ne soit pas existante mais qu'elle n'est pas forcément disponible. Certains acteurs du développement du territoire ont tout intérêt à garder cette information en interne et ne pas la diffuser au grand public car ils vivent de ces informations. Il existe heureusement des données libres disponibles (**les propositions joindront la liste qu'elles comptent utiliser lors des expérimentations**). A noter que plusieurs procédures

administratives sont en cours par des collectivités locales contre leurs concessionnaires sur ce sujet.

Le même problème a été rencontré dans le cadre du BIM, le PUCA a fait développer des adaptations informatiques permettant de se soustraire à cette difficulté. Il mettra en place un accompagnement spécifique à cette occasion si nécessaire.

Il arrive dans certains cas (milieux ruraux en particulier) que l'information n'existe tout simplement pas. Il faut alors dans ce cas, soit y renoncer pour le diagnostic soit aller sur site pour l'obtenir quand cela est possible.

Dans ce cas, il conviendra que la proposition développe sa stratégie.

Introduire une typologie des usages du SIG intégrée à la présentation pour qu'on comprenne de quelle information (quel niveau d'information) il s'agit. Aller « sur site » permet de récolter des informations visuelles, mais avec quelle précision métrique, quelle articulation géométrique (topologique, euclidienne ?) mais pas ce qui est caché... par exemple les réseaux techniques.

Information non organisée

Comment regrouper de l'information venant de plusieurs horizons ? C'est une problématique à laquelle sont confrontés tous les secteurs cherchant à se digitaliser. L'information vient de toute part et l'objectif est de la réunir afin que le système puisse la lire de la même façon et que chaque donnée puisse être intégrée au processus. Le mieux est que chaque type d'information possède le même « code » ou « langage » et qu'ils soient universels. Nous pouvons prendre par exemple le géoréférencement. Il existe plusieurs systèmes de coordonnées (Monde, Lambert...). Il faudra convenir d'un système commun (bien qu'il soit toujours possible de réaliser une conversion).

Les propositions devront éclairer ce point.

Les expérimentations seront pratiquées sur des sites et projets de collectivités locales quels qu'ils soient : zones denses, lâches, en recomposition urbaine, industrielle etc. Cette dimension opérationnelle ne doit pas échapper aux propositions.

4 - Aides apportées

Les aides apportées au titre de la présente consultation ne sauraient porter sur le financement de la conception, des travaux ou de la gestion/maintenance. Elles ne concerneront spécifiquement que les coûts liés à l'évaluation et à la valorisation.

Toutes les autres aides de droit commun assurées par les agences des différents ministères ou d'autres provenances sont naturellement compatibles lorsqu'elles concernent l'objet de construction, réhabilitation ou d'aménagement indépendamment de la nature expérimentale de l'opération.

4-1 Cas des propositions « Bonnes Pratiques »

L'aide du PUCA concernera l'ensemble des coûts liés à l'évaluation, à l'édition et à la publication des documents qui en découlent.

Le PUCA mettra en place un dispositif de valorisation à plusieurs niveaux :

- sur la base du système d'évaluation BIM CIM TIMétric, des experts mandatés par le PUCA visiteront le projet pour affiner l'évaluation faite. Ceci constituera

la base de données nécessaires pour la publication des rapports d'évaluation sous forme papier et numérique ;

- un colloque de présentation aux maîtres d'ouvrage publics, sociaux ou privés à l'issue de la session ;
- des reportages audiovisuels sous forme d'entretiens auprès des équipes lauréates qui seront mis en ligne sur les sites du PUCA.

Le rapport d'évaluation promu et publié par le PUCA reprendra les éléments du dossier initial remis par l'équipe, les éléments d'analyse formalisés par l'expert, en les restructurant et en les reformulant pour en faciliter la lisibilité, voire en les complétant conformément aux demandes du jury.

De plus, l'avis/évaluation de l'expert indépendant en charge de son suivi et garant de sa conformité, y sera joint.

4-2 Cas des Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) pouvant conduire à des expérimentations

Les propositions retenues par le Jury du guichet « Processus, Concepts, Idées, Services » (PCIS) pouvant conduire à des expérimentations seront présentées à des maîtres d'ouvrage (publics, sociaux ou privés) qui pourront s'en servir pour leurs propres opérations.

Chaque opération fera l'objet de la signature d'un protocole d'expérimentation entre le maître d'ouvrage et le PUCA et d'une convention d'expérimentation entre le maître d'ouvrage, le ou les lauréats choisis par appel d'offre restreint selon les termes des articles R2172-33 et R2172-34 du Code de la commande publique et le PUCA.

Avant la signature des protocoles et conventions, le maître d'ouvrage fera une demande écrite de participation au programme et demandera à bénéficier des dérogations prévues à cet effet. En retour, il recevra un document expliquant comment fonctionne le programme et lui permettant de mieux mettre en pratique les mises en concurrence restreintes prévues par le code de la commande publique.

La grille BIM CIM TIMétric est d'application obligatoire. **Rappel : Pour les expérimentations en BIM les cas d'usage rappelés ci-dessus au chapitre 2 sont d'usage obligatoire par tous les acteurs signataires de la convention d'expérimentation.**

La grille a été testée sur les différents cas possibles ouverts à l'expérimentation. Elle ne présente aucune difficulté d'application.

Toutefois certains maîtres d'ouvrage ont demandé par le passé au PUCA de leur donner des références d'AMO pour les aider dans l'expérimentation. En conséquence, le PUCA lance, en parallèle, un appel à candidature d'AMO BIM CIM TIM. Ces AMO seront engagées à suivre et appliquer les enseignements d'un 1^{er} atelier organisé par le PUCA d'ici la fin de l'année 2022 au PUCA et qui présentera la méthode, la grille et les modes d'usage et d'exploitation.

Cette liste n'est pas exhaustive. Les maîtres d'ouvrage peuvent prendre n'importe quelle AMO mais il est rappelé que l'usage de la grille BIM CIM TIMétric est obligatoire y compris pour les AMO.

Ces AMO ne sont pas les experts mandatés par le PUCA pour suivre et évaluer l'expérimentation.

Chaque opération fera l'objet d'une évaluation par un suiveur désigné par le PUCA. Ce dernier examinera notamment l'évaluation coûts et bénéfices effectuée par le maître d'ouvrage.

Chaque évaluation fera l'objet d'une publication. Pour chaque opération, le PUCA établira avec le maître d'ouvrage un protocole d'expérimentation. Ce protocole aura pour objet de vérifier la pertinence des projets lauréats dans le respect et la conformité du cahier des charges de la consultation.

Les maîtres d'ouvrage ayant établi un protocole d'expérimentation avec le PUCA pourront solliciter l'administration (PUCA) pour toute demande particulière de dérogation aux autres Codes, notamment de la Construction et de l'Habitat (CCH), de l'Energie et de l'Urbanisme.

Ils devront faire la preuve que le projet suscite l'adhésion des collectivités locales concernées.

Un atelier permanent organisé par le PUCA réunira les équipes (maîtres d'ouvrage, lauréats) pour échanger et débattre sur les avancées des expérimentations. L'usage de la méthode d'évaluation BIM CIM TIMétrie permettra son évolution. Le premier atelier, indépendamment des ateliers d'échanges sur les innovations concernant les équipements sportifs, comme évoqué plus haut, sera consacré à la présentation du système d'évaluation BIM CIM TIMétrie en fin 2022.

Au fur et à mesure des retours de terrain, la grille BIM CIM TIMétrie sera améliorée. Les nouveaux entrants appliqueront la grille mise à jour.

Les propositions voulant se positionner sur BIM CIM et TIM peuvent déposer plusieurs dossiers ou rédiger un seul dossier qui devra être suffisamment lisible pour permettre sa compréhension par les experts et le jury.

Concernant les équipements sportifs, des propositions spécifiques peuvent être déposées.

5 -Modalités de la consultation

5-1 Composition des équipes

Cas des « bonnes pratiques BIM, CIM TIMées

Les propositions devront être présentées par des maîtres d'ouvrage publics ou privés ou sociaux, et s'ils le souhaitent, avec un ensemble cohérent de partenaires : architectes, urbanistes, concessionnaires, bureaux d'études, entreprises, fournisseurs, partenaires financiers, etc.

Cas des Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) BIM CIM TIMés

Les propositions proviendront de représentants de la maîtrise d'œuvre (urbanistes, architectes, BET, etc.), concessionnaires, entreprises, etc.

Les propositions sont conçues pour répondre aux projets : aussi les sous-traitants, industriels etc. ne sont pas admis à concourir directement. Ils peuvent, le cas échéant se présenter sous forme de groupement mené par un maître d'œuvre ou une entreprise de travaux ou d'aménagement. Dans ce dernier cas, un mandataire sera désigné et l'équipe remplira une fiche « partenariat » attestant l'existence d'un accord de partenariat précisant les droits (clauses de propriété intellectuelle, droits d'auteurs, brevets...) ainsi que les conditions d'exploitation dudit partenariat.

5-2 Critères d'examen des dossiers

La mise en forme et le contenu des propositions sont laissés à la libre appréciation des proposant. Le Jury de sélection des Processus, Concepts, Idées, Services (PCIS) composés de scientifiques, de maîtres d'ouvrage et de professionnels évalueront les propositions après expertise sur les critères suivants :

- **adéquation aux objectifs de l'appel à propositions ;**
- **qualification de l'équipe :** la compétence, les références, le champ des spécialités des membres de l'équipe et ses capacités à restituer les résultats d'expérimentation ;
- **reproductibilité et adaptabilité ;**
- **adéquation à la méthode d'auto-évaluation BIM CIM TIMétric.**

5-3 Composition des dossiers

Une version papier et une clé USB de chaque proposition sont les supports exigés pour que celle-ci soit expertisée et passée en jury.

- **Une fiche résumée en une page de la proposition (format A4)**
(Rappeler en titre : Réponse à la consultation « BIM CIM TIM - Numérique des territoires »)
 - Titre de la proposition
 - Nom, adresse, téléphone, e-mail du maître d'ouvrage (cas des bonnes pratiques) ; du proposant ou du mandataire de l'équipe (cas PCIS)
 - Objet résumé de la proposition (objectifs, proposition(s), résultats attendus)
 - Caractéristiques et localisation de l'opération support dans le cas des bonnes pratiques : niveaux de complexité, de montant des travaux ; type constructif ; délai de réalisation...
- **Un sous-dossier « Sujet » (format A4, relié) déclinant les points suivants :**
 - Descriptif du projet
 - Scénarii retenus pour le travail collaboratif
 - Argumentaire pour la valorisation des résultats
 - Systèmes techniques supports
 - Livrables
- **Un sous-dossier Equipe pour les PCIS (format A4)**
 - Raison sociale, noms, adresses, téléphones, fax, e-mail des différents partenaires de l'équipe
 - Désignation du proposant ou du mandataire selon le cas
 - Si mandataire : partenariats mis en place et fiche de mandat signée
 - Nom et qualité des autres membres de l'équipe
 - Références dans le domaine concerné

6 – Réception des offres

Les propositions en version papier accompagnées d'une clé USB doivent être envoyées au PUCA à l'attention de

Pascal Lemonnier
Plan Urbanisme Construction Architecture
Grande Arche de la Défense
92055 la Défense cedex

le 8 novembre 2022 au plus tard, le cachet de la poste faisant foi.

Un accusé de réception sera adressé au responsable de chaque équipe. Les dossiers ne pourront recevoir de compléments qu'à la demande des organisateurs de la consultation et de leurs experts.

Les experts chargés d'évaluer les opérations BIM/CIM/TIMées réalisées ou en cours, effectueront leur travail au minimum un mois avant la date de réunion du jury d'expérimentation.

Les résultats seront proclamés à la suite du jury.

Les équipes seront informées individuellement, par courrier, des résultats de la consultation.

A l'issue de cette session, le PUCA et ses partenaires examineront s'il y a lieu de lancer une nouvelle consultation dont les objectifs seront susceptibles d'évoluer.

7 - Cas particulier des lauréats de l'ancien programme BIM du PUCA

L'ancien programme d'expérimentation en BIM sera clôturé à l'annonce des résultats du jury du présent appel à proposition. Les lauréats de ce programme (maîtres d'œuvre, entreprises, sociétés de service) sont invités à faire une proposition actualisée en réponse au présent appel.

Les opérations dont un protocole et une convention d'expérimentation ont été signés lors de l'ancien programme BIM du PUCA continuent mais le PUCA va demander aux lauréats, maîtres d'ouvrage, etc. d'utiliser la nouvelle grille BIM CIM TIMétrie en sus de l'ancienne.

Les tests effectués auprès des diverses cibles sur l'usage de la méthode BIM CIM TIMétrie ont fait constater que cela simplifiait le travail d'analyse et d'évaluation et ne posait aucun problème de basculement.

AVERTISSEMENT : le déploiement du numérique dans tous les secteurs de l'économie est un gage d'optimisation mesurable en termes socio-économiques, et c'est l'objet de cette consultation d'en témoigner. Néanmoins, l'impact énergétique et environnemental de la production, de la gestion et de la conservation des données issues de ces processus est significatif (serveurs). Il est attendu des candidats qu'ils précisent comment ils tiennent compte de cet enjeu et décrivent leur stratégie pour éviter-réduire-compenser cet impact.