



AUCAME
Caen Normandie

NOTE TECHNIQUE

Recommandations pour le
déploiement d'un SIG
dans les grands projets d'aménagement



CPIER 1.4 Vallée de la Seine

*Objectif n° 2 :
le renouvellement
des sites stratégiques*

Projet Caen Presqu'île



Vallée de la Seine

Octobre 2020

PRÉAMBULE	3
BIEN DÉFINIR LE BESOIN	6
Des besoins spécifiques	
pour les grands projets d'aménagement en renouvellement urbain	6
En fonction du besoin, définir les moyens humains et techniques	6
Les ressources logicielles	7
DÉFINIR L'ARCHITECTURE DU SIG EN FONCTION DES BESOINS ET DES MOYENS	8
Une architecture à définir en fonction des données souhaitées et disponibles	8
Structurer la donnée	11
Glossaire SIG	12
ANNEXES	13
Exemple de spécifications techniques sur les données SIG	13
Intégration des données de sondage pollution des sols sur la Presqu'île de Caen	14
Intégration sous SIG de l'avant-projet de la Presqu'île de Caen	15

Avec le soutien de :



Dans le cadre de la mise en œuvre de la fiche 1.4 du CPIER Vallée de la Seine, « Maîtrise du développement urbain », l'Agence d'urbanisme de Caen Normandie Métropole est notamment fléchée pour une mission d'AMO sur le site stratégique de la Presqu'île de Caen. Les orientations de la fiche 1.4 visent à développer l'observation foncière et soutenir l'évolution des sites stratégiques et la reconversion des sites de friches industrielles et urbaines.



Le besoin d'accompagnement de l'AUCAME sur le site stratégique de la Presqu'île a été défini avec la Société Publique Locale d'Aménagement « Caen Presqu'île », maître d'ouvrage délégué de l'aménagement de la Presqu'île. Il ressort, pour ce territoire, un besoin fort de structuration d'un référentiel foncier, adapté aux problématiques d'un territoire en reconversion. En effet, la Presqu'île de Caen est concernée par de nombreuses problématiques foncières pour mener à bien son renouvellement : restructuration du parcellaire, dépollution des sols, risque d'inondation... Les évolutions de ce territoire en mutation rendent difficile la mise en œuvre d'un système d'observation pérenne et fiable, pourtant indispensable au suivi des opérations d'aménagement et à la commercialisation du foncier.

La mission d'AMO de l'Agence d'urbanisme auprès de la SPLA dans le cadre de la mise en œuvre de la fiche 1.4 du CPIER Vallée de la Seine comprend donc un travail d'expertise et d'accompagnement pour la structuration d'un outil de veille foncière évolutif, tenant compte des particularités que présentent les grands sites en renouvellement urbain. La présente note s'inscrit dans cette mission d'accompagnement de la SPLA, mais elle souhaite avoir aussi une portée plus générale, pour la structuration d'un SIG dans le cadre de grands projets d'aménagements.

Le benchmark réalisé par l'Aucame auprès des aménageurs de 6 grands projets urbains de renouvellement de friches d'activités a montré un usage très faible du SIG, que ce soit sur les problématiques de pollution, de suivi foncier ou même de suivi du projet. Pour autant, plusieurs structures contactées partagent les mêmes interrogations que la SPLA sur un usage possible du SIG.

Le constat concernant le projet de Caen Presqu'île, mais partagé par beaucoup d'autres aménageurs, est double : beaucoup de données produites sur le projet ne sont pas géolocalisées, et beaucoup de données géolocalisées ne sont pas capitalisées et centralisées par le maître d'ouvrage.

Cette absence de capitalisation peut induire une fragilité pour le maître d'ouvrage dans la durée du projet : quelle est la garantie d'avoir encore accès aux données dans 10, 15 ou 20 ans ?

Face à la difficulté de retrouver des données dans le temps, la difficulté de croiser des données différentes ou bien encore la difficulté de faire le lien entre les données produites et l'avancement du projet, les solutions SIG peuvent apporter des réponses. Mais ces solutions semblent souvent complexes à mettre en œuvre pour l'aménageur qui ne dispose pas des compétences en interne. A ces difficultés s'ajoutent celle de la mise en place de tout un écosystème d'acteurs, producteurs de données géographiques et utilisateurs de SIG.

Cette note a pour objectif d'aider à la structuration d'un outil SIG pour la capitalisation des données produites et le suivi du projet.

Elle s'articule en deux temps, correspondant à deux grandes phases nécessaires pour la mise en place d'un SIG dans le cadre du suivi d'un grand projet urbain :

- 1. Bien définir le besoin (pourquoi un SIG, quels sont les besoins techniques et humains ?)*
- 2. Définir l'architecture du SIG en fonction des besoins et des moyens (quelles données sont disponibles, comment intégrer les études sous SIG, quelle organisation des données ?)*

LE PROJET PRESQU'ÎLE DE CAEN

La reconquête de la Presqu'île a débuté en 2010. Les villes de Caen, Hérouville Saint-Clair et Mondeville, la Communauté urbaine Caen la mer, le syndicat mixte des Ports de Normandie et la Région Normandie ont créé la SPLA Caen Presqu'île pour mener ce projet urbain. L'agence d'urbanisme et d'architecture internationale MVRDV a élaboré pour ce territoire un plan guide, « la Grande Mosaïque », validé en 2015.

La Presqu'île est un espace unique au cœur de la vallée de l'Orne de par son histoire industrialo-portuaire, son périmètre sur 3 communes, sa position insulaire, sa proximité avec la mer, la gare, les centres-villes... À cheval sur les communes de Caen, Hérouville Saint-Clair et Mondeville, le projet urbain Caen Presqu'île porte sur un périmètre de 300 hectares.

- 3 ZAC, sur 3 communes (Caen, Mondeville, Hérouville Saint-Clair)
- 300 ha et 5 km de long
- 10 km de berges
- 4 000 logements prévus
- 40 000 m² d'activités économiques



En 2019, les acteurs de la SPLA, en intégrant l'Etat, le département du Calvados et l'EPFN dans le dispositif, contractualisent un Projet d'Intérêt Majeur (PIM). L'agglomération caennaise est la première en France à s'inscrire dans un tel dispositif. Pour le projet Caen Presqu'île, le PIM permet :

- d'adapter au mieux les modalités réglementaires de gestion de ce territoire contraint ;
- de mettre en œuvre des compétences et outils financiers spécifiques ;
- de dégager des moyens financiers particuliers qui accompagnent un projet confronté à des problématiques récurrentes à l'échelle nationale (pollution des sols notamment) ;
- de donner une visibilité au projet à l'échelle nationale.

Des besoins spécifiques pour les grands projets d'aménagement en renouvellement urbain.

Le benchmark montre que peu de maîtres d'ouvrage de grandes opérations d'aménagements se sont dotés d'un SIG. L'outil apparaît complexe pour les aménageurs, par rapport aux bénéfices perçus. Lorsqu'un SIG existe, soit il est suivi de manière « artisanale » en interne, soit l'aménageur s'appuie sur le SIG de la collectivité, qu'il en soit utilisateur ou producteur de données.

Pourtant, il fait aussi apparaître des besoins spécifiques pour les grands projets en site de renouvellement urbain :

- ▶ suivi des données de pollution des sols ;
- ▶ suivi foncier (les problématiques de remembrement, divisions parcellaires, fusions de parcelles pouvant être très importantes) ;
- ▶ obligation de fournir l'historique de la parcelle et des études de pollution difficile lors de la cession de terrains ;
- ▶ suivi de l'évolution et de l'avancement du projet.

Pour la SPLA Caen Presqu'île, le premier besoin de SIG est de capitaliser la donnée. Il s'avère très difficile de retracer l'historique d'un site comme la Presqu'île sur les 60 dernières années (suivi parcellaire, activité, pollution, remblaiement...). Or, l'échelle de temps pour mener un grand projet comme celui-ci est d'une cinquantaine d'années. Pour mémoire, le début des réflexions sur la Presqu'île date des années 90 et l'achèvement du projet est prévu dans 20 à 30 ans. Il faut pouvoir capitaliser et retrouver dans le temps toutes les données et les connaissances produites actuellement, sans être dépendant de bureaux d'études ou d'acteurs extérieurs dont la pérennité n'est pas garantie sur le long terme. **La production d'un patrimoine d'information est capitale pour un projet de long terme.**

En fonction du besoin, définir les moyens humains et techniques

Le déploiement d'un Système d'Information Géographique (SIG), quelle que soit sa taille ou son ambition, nécessite la mise en œuvre d'un projet, c'est à dire la mobilisation coordonnée par un groupe d'individus ou de collectifs d'un certain nombre de ressources mises à disposition, en fonction d'objectifs et de moyens déterminés.

Un SIG étant un système d'information, les ressources sont de quatre types :

- ▶ ressources matérielles (serveurs et postes de travail informatique en réseau) ;
- ▶ ressources logicielles (logiciels SIG, saisie de données, télédétection, cartographie et dessin...) ;
- ▶ ressources informationnelles (données de différents types...) ;
- ▶ ressources humaines (individus, collectif...).

La création d'un SIG dans le but de capitaliser la donnée et la consulter, sans traitement spatial complexe peut être raisonnablement réalisée au sein de l'aménageur : des solutions libres existent, certaines données sont déjà disponibles, d'autres demanderont des clauses spécifiques pour une production normalisée au fur et à mesure de l'avancement des études et du projet.

Cependant, le déploiement initial demande nécessairement certaines compétences qui peuvent soit se développer en interne, soit nécessiter un appui technique ou une expertise si celle-ci n'existe pas au sein de la structure (architecture des données et du SIG, connaissance des bases existantes, préparation des cahiers des charges). Cet appui technique peut être entièrement externalisé auprès de bureaux d'études spécialisés, mais dans certains cas, il peut venir de la collectivité lorsqu'elle dispose d'un service SIG. Les services SIG de la collectivité peuvent alors fournir, par exemple, les cahiers des charges pour l'intégration des données SIG et mettre à disposition, en retour, l'accès au SIG de la collectivité.

L'utilisateur est l'un des composants principaux du SIG car il collecte, organise, met à jour et exploite la donnée. En règle générale, pour faire « vivre » un SIG, la structure a besoin au minimum d'une personne dédiée et formée à son utilisation. Pour un travail optimal, les services SIG s'organisent en général autour d'un

géomaticien, spécialisé dans l'exploitation de la donnée et d'un gestionnaire de base de données qui organise la donnée dans un système de gestion de bases de données (SGBD). D'autres utilisateurs peuvent intervenir pour collecter ou créer la donnée sur le terrain par exemple.

LES RESSOURCES LOGICIELLES

Pour la très grande majorité des logiciels SIG qui permettent de stocker, gérer, exploiter et diffuser des données, des solutions libres ou propriétaires existent. Les éditeurs leaders de marché en matière de SIG généraliste sont Esri avec leur logiciel ArcGis pour les solutions propriétaires et la fondation OSGEO avec Qgis pour les solutions libres. Ils ont pour particularité de répondre aux mêmes besoins tout en ayant une politique de distribution différente.



ArcGIS

ArcGIS est une suite de logiciels propriétaires SIG développés par Esri. L'une de ses composantes est ArcGIS Pro, la partie desktop du logiciel d'ESRI, qui permet de visualiser, cartographier, gérer et analyser des données en 2D ou en 3D. Des extensions fournissent des fonctions étendues pour l'analyse 3D, des outils statistiques ou d'analyse avancés, ou encore pour le calcul d'itinéraire et la gestion de réseaux. Pour la diffusion (création d'applications) ou la gestion de données sur le terrain, ArcGIS Pro peut être couplé à ArcGIS Entreprise, la partie serveur du logiciel. Un support aide l'utilisateur à résoudre les problèmes rencontrés dans l'utilisation du logiciel. **Le coût d'acquisition de ce logiciel propriétaire pour une entrée de gamme du produit (ArcGIS Pro basic) est à moins de 1 000 €** pour un utilisateur unique. Pour diffuser et augmenter le nombre d'utilisateurs, le coût peut se situer au-delà des 10 000 €.

Qgis est une solution SIG libre, qui offre également la possibilité de visualiser, cartographier, gérer et analyser des données mais avec des fonctionnalités moindres par rapport à son concurrent direct. Néanmoins, depuis la première version en 2002, il n'a cessé de s'enrichir de nouvelles fonctionnalités pour arriver au niveau d'ArcGIS au moins dans l'utilisation basique d'un SIG. La force de Qgis réside dans le fait que des nouvelles versions sont publiées environ 3 fois par an en améliorant les outils ou l'interface graphique. Etant un logiciel libre, des utilisateurs peuvent améliorer et enrichir le contenu de Qgis en créant des extensions (plug-in), par la suite disponibles pour tous. Le logiciel offre également une partie web (LIZMAP) permettant de diffuser de la donnée au travers d'applications facilement paramétrables dans l'interface desktop. Pour avoir une utilisation plus poussée de ce logiciel, il est préférable de posséder des notions de développement. En effet, il n'existe pas de support à proprement parler, mais la communauté Qgis est très active pour aider à résoudre un problème. **Au final, le coût du logiciel est nul pour son acquisition mais demandera plus de compétences et de formation pour une utilisation optimale.**

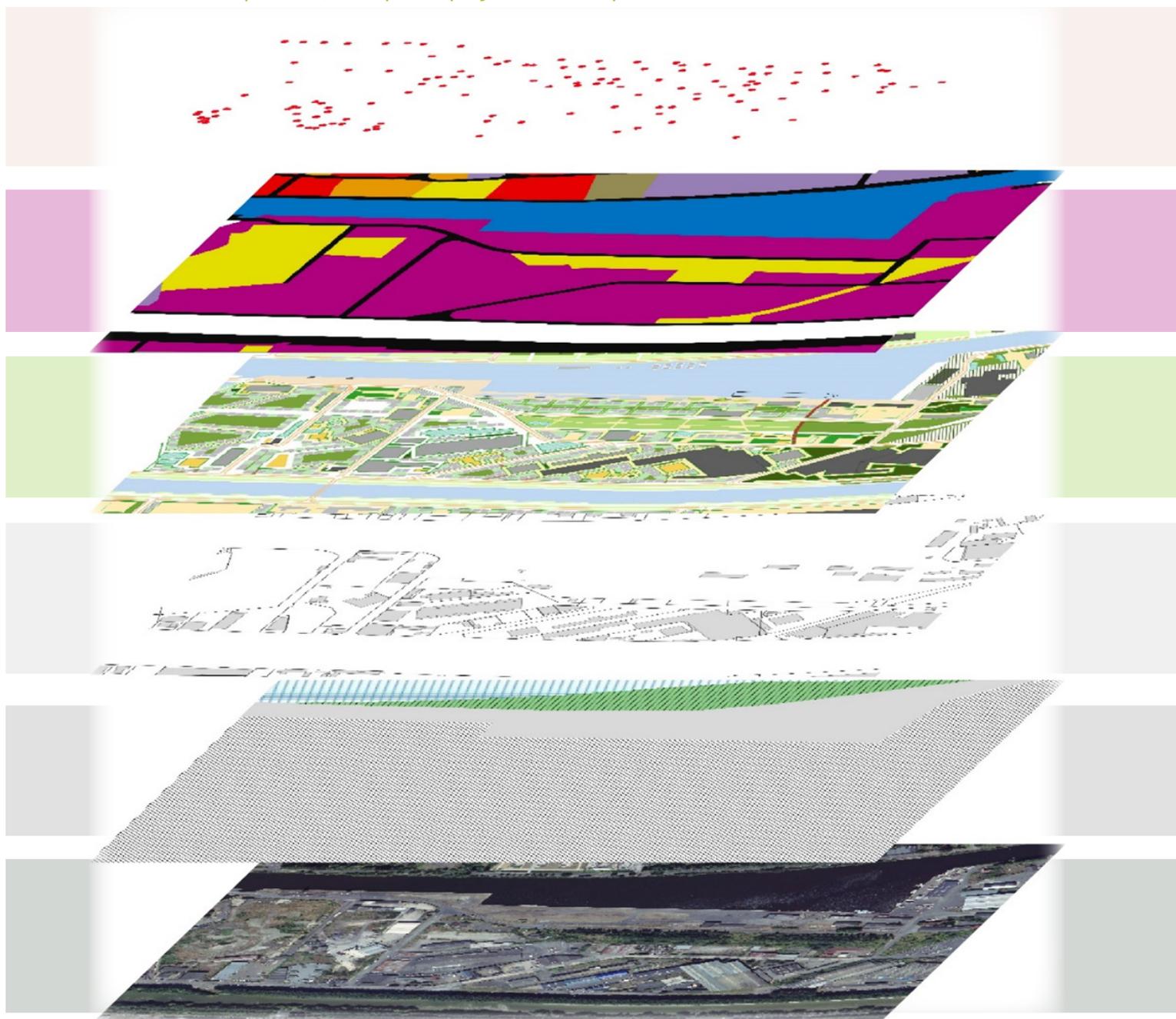


Définir l'architecture du SIG en fonction des besoins et des moyens

Une architecture à définir en fonction des données souhaitées et disponibles

L'architecture d'un SIG est grandement liée à la structuration de la donnée géographique. La structure la plus ancienne et la plus courante d'une base de données géographiques prend la forme de couches d'informations thématiquement homogènes, superposées et calées géographiquement sur le même espace. Ces couches peuvent être au format raster (images) ou au format vecteur (polygones) avec des données attributaires associées sous forme de tables.

Les données disponibles, exemple du projet Caen Presqu'île



Il existe plusieurs possibilités d'intégration de ces couches de données dans le système d'information géographique. La plus ancienne et la plus courante se fait sous la forme de fichiers distincts organisés dans des répertoires.

Type de données	Description	Origine et mise à jour
Données pollution des sols (et autres données ponctuelles)	<p>Données ponctuelles qui permettent de localiser les zones de prélèvement et de faire le lien avec les données de pollution des sols relevées.</p> <p>D'autres données ponctuelles historiques de pollution des sols existent comme BASIAS (inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service) ou BASOL (sites et sols pollués ou potentiellement pollués).</p>	<p>À enrichir au fur et à mesure des campagnes de sondage. Nécessite que le prestataire fournisse les données au format SIG selon un cahier des charges défini.</p> <p>BASIAS et BASOL sont disponibles sur le portail www.georisques.gouv.fr</p>
Données annexes	<p>Parmi ces données, on peut trouver le Mode d'occupation des sols (MOS), des données environnementales, les zones inondables, les espaces protégés... Ces données peuvent être intéressantes à croiser avec d'autres données.</p>	<p>Données disponibles sur le site de la DREAL Normandie, data.gouv.fr ou sur GéoNormandie.</p> <p>Localement, le MOS et la Trame verte et bleue sont disponibles sur le site de l'agence d'urbanisme www.aucame.fr</p>
Plan guide ou plan de ZAC	<p>Donnée transformée du format DWG (dessin 2D ou 3D non géoréférencé) au format SHP (donnée géoréférencée) afin qu'elle puisse pleinement être intégrée dans le SIG. La conversion en SHP peut être simplifiée si elle est anticipée dans la création du projet DWG.</p>	<p>Après chaque modification, il faut demander au bureau d'études de fournir cette donnée au format SIG pour une mise à jour régulière avec l'avancée du projet.</p>
Cadastre et fichiers fonciers	<p>Données issues de l'application MAJIC (Mise À Jour des Informations Cadastre) de la Direction Générale des Finances Publiques (DGFIP). Elle donne des informations sur les parcelles, les locaux et leurs propriétaires. Il paraît opportun de disposer de différents millésimes (un millésime produit par an) pour repérer les évolutions foncières.</p>	<p>Pour obtenir les données de l'application MAJIC, il faut en faire la demande auprès du CEREMA.</p> <p>Le plan cadastral est disponible sur cadastre.data.gouv</p>
Donnée pédologique	<p>Permettent d'avoir une connaissance des sols qui composent le territoire, leurs propriétés et qualités, en particulier leur profil pédologique et leur composition physico-chimique.</p>	<p>La donnée est téléchargeable sur data.gouv.fr</p>
Fond de plan : Orthophotoplan BD Topo	<p>Images géoréférencées (orthophotographies, scan) ou vectorielles (réseaux routiers, bâtiments...) qui contiennent différents niveaux d'information mais uniquement visuels (pas de données associées). Il est pertinent de posséder plusieurs millésimes pour effectuer des comparaisons.</p>	<p>Les rasters ou les BD Topo sont téléchargeables gratuitement sur le site de l'IGN pour les collectivités ou assimilés.</p> <p>Leur mise à jour peut varier suivant le produit, d'un an pour la BD Topo à environ 4 ans pour les orthophotographies.</p>

Définir l'architecture du SIG en fonction des besoins et des moyens

Avec la politique d'ouverture des données publiques, il est possible pour l'aménageur de se constituer facilement un patrimoine de données de base pour alimenter son SIG. Les principales sources de données géographiques sont disponibles sur le géoportail de l'IGN (Orthophotoplan, BD Topo et BD Ortho), le géoportail de l'urbanisme (PLU), les sites des DREAL (pour les données environnementales et de pollution) et le CEREMA pour les fichiers fonciers.

Attention cependant, si ces données sont en libre accès pour les collectivités ou structures assurant une mission de service public, il convient de vérifier que l'aménageur entre dans cette catégorie. Si le SIG est porté par la collectivité, l'accès à ces données ne pose pas de problèmes.

D'autres structures locales peuvent produire de la donnée géographique et la mettre à disposition. Pour la Presqu'île, c'est le cas de l'Agence d'urbanisme de Caen Normandie Métropole, qui met à disposition sur son site internet le Mode d'occupation des sols et la Trame verte et bleue du syndicat mixte Caen-Métropole.

Certaines données locales n'existent pas sous format SIG. C'est le cas notamment des éléments de projet (avant-projet, plan guide, plan de ZAC...). Ceux-ci sont généralement réalisés sous Autocad, au format DWG. Il existe des possibilités d'intégrer sous SIG des fichiers DWG. Cette opération est d'autant plus aisée que ces fichiers auront été produits en respectant des normes de format et de projection leur assurant une géolocalisation correcte. Si ce n'est pas le cas, il est nécessaire d'effectuer un travail de définition d'une projection spatiale, de calage et de réorganisation de chacune des couches DWG. *Localement, l'AUCAME a mené ce travail d'intégration de l'avant-projet de la Presqu'île pour la SPLA, dans le cadre de sa mission d'accompagnement du projet au titre du CPIER 1.4 (cf. annexes).*

Il est ensuite primordial de pouvoir faire mettre à jour les évolutions de ces éléments de projet, en les millésimant, pour garder l'historique de son avancement.

Enfin, dans l'optique de création d'un SIG avec une vocation de capitalisation sur le long terme des données du territoire (notamment des données de pollution des sols), toute nouvelle étude donnant lieu à la création de nouvelles données doit faire l'objet d'une restitution des données au format SIG auprès du maître d'ouvrage.

Cela suppose pour le maître d'ouvrage de :

- Définir un socle commun minimum de production SIG pour les différents intervenants sur un même thème ;
- Normaliser la production de données SIG par un cahier des clauses techniques particulières (format, projection...) à imposer dans les cahiers des charges aux bureaux d'études ou à l'occasion d'un renouvellement d'appel d'offre. *Un exemple de cahier de clauses techniques proposé par l'AUCAME à la SPLA dans le cadre de sa mission d'accompagnement du projet Presqu'île au titre du CPIER 1.4 est disponible en annexe de ce document.*
- Si le maître d'ouvrage a un usage de progiciels (par exemple pour la gestion foncière), il convient de vérifier leur compatibilité avec un SIG, une solution propriétaire pouvant être pénalisante sur le long terme.

Dans l'objectif de produire un patrimoine d'informations, il importe de récolter la donnée la plus fine possible. Par exemple, il est préférable de travailler selon des coordonnées géographiques exactes plutôt que des références cadastrales ou des adresses, celles-ci pouvant changer dans le temps du projet. De même, pour les données de sondages pollution, il convient d'utiliser un champs date complet et non seulement année ou mois, car cela permettra ultérieurement de retrouver les conditions météorologiques du moment, celles-ci pouvant faire varier les résultats.

Structurer la donnée

Pour une exploitation optimale de la donnée géographique il est important de la **classer et de l'ordonner de façon logique**. Cela permet d'avoir une vision globale de la donnée disponible, de voir les manques, les données à mettre à jour ou les nouveaux millésimes à collecter...

Il est possible de les classer par type de données, par thématique ou par référentiel.

Exemple d'arborescence des données sur la SIG SPLA Caen Presqu'île

- ▼ SIG_SPLA_Caen
 - ▼ 1_Raster
 - ▼ Orthos
 - ▶ Orthos2009
 - ▶ Orthos2012
 - ▶ Orthos2016
 - ▶ Relief
 - ▶ Scan25
 - ▼ 2_Pedologie
 - Donnee_Pedologie_Calvados.shp
 - ▼ 3_FichiersFonciers
 - ▶ ff_d14_2015
 - ▶ ff_d14_2016
 - ▶ ff_d14_2017
 - ▶ ff_d14_2018
 - ▼ 4_PlanGuide
 - Plan_Guide_SPLA_V1.shp
 - ▼ 5_DonneeAnnexe
 - ▼ 1_MOS
 - MOS_Aucame_2012.shp
 - ▶ 2_Referentielle
 - ▼ 3_Risques
 - Glissements_Terrain.shp
 - PPRI_ValleeOrne.shp
 - PPRT_Calvados.shp
 - Zones_Debordement_Nappes.shp
 - ▼ 4_Environnement
 - Natura2000.shp
 - RAMSAR_Normandie.shp
 - ZNIEFF_Type1.shp
 - ZNIEFF_Type2.shp
 - ZPR_Normandie.shp
 - ▼ 6_DonneePollution
 - BASIAS.shp
 - BASOL.shp
 - Pollution_Sondage_SPLA.shp

Cette arborescence est un exemple d'organisation parmi d'autres... Elle s'appuie sur l'architecture du SIG précédemment décrite. Par type de données, nous retrouvons :

- ▶ les rasters, composés des orthophotoplans, du relief et du scan 25, avec des sous-dossiers par millésime ;
- ▶ la pédologie ;
- ▶ les fichiers fonciers avec des sous-dossiers millésimés ;
- ▶ le plan guide versionné ;
- ▶ les données annexes avec un sous-classement par thématique (MOS, risques, environnement...);
- ▶ les données pollution des sols.

En suivant cette logique d'architecture, il est ainsi possible d'enrichir au fur et à mesure le SIG du projet en classant par type de données (les données surfaciques à la base, les données ponctuelles au-dessus), par thème (possibilité de créer de nouveaux thèmes ou d'apporter une donnée nouvelle dans un thème existant) et enfin par millésime, pour retrouver facilement l'historique des évolutions.

Pour compléter cette organisation, il est important de **documenter la donnée au travers des métadonnées** (cf. *glossaire p.12*), qui ont pour objectif de rendre possible et faciliter la consultation et l'échange des données et ainsi permettre de pérenniser leur utilisation.

Définir l'architecture du SIG en fonction des besoins et des moyens

GLOSSAIRE SIG :

Système de Gestion de Base de Données (SGBD) : logiciel système servant à stocker, à manipuler ou gérer, et à partager des données dans une base de données, en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, tout en cachant la complexité des opérations.

Table attributaire : contient les caractéristiques non spatiales, donc alphanumériques des entités. Une table est formée de lignes et de colonnes. Chaque ligne correspond à une entité et les colonnes portent les attributs de ces entités.

Vecteur : objet géométrique avec une composante attributaire et une composante graphique. Il existe trois types de donnée vectorielle : le point, la ligne et le polygone.

Raster : image constituée de pixels (Orthophoto, Scan 25...).

Projection cartographique : ensemble de techniques géodésiques permettant de représenter une surface non plane (surface de la Terre) dans son ensemble ou en partie sur la surface plane d'une carte. La projection officielle de la France est Lambert 93, ainsi toutes les données géographiques doivent être produites dans ce format.

Métadonnées : indiquent comment, quand, où et par qui les données ont été recueillies, mentionnent leur disponibilité et leur mode de distribution, le système de projection et de coordonnées qui les caractérisent, l'échelle de suivi, la résolution, la précision et la fiabilité à l'égard de certaines normes.



Photo : ©7ème Ciel , SPLA Caen Presqu'île

Exemple de spécifications techniques sur les données SIG



AUCAME
Caen Normandie

07 mai 2019

Exemple de spécifications techniques sur les données SIG à fournir par le prestataire

➤ **Organisation et structuration de la donnée**

- Chaque objet géographique doit avoir un identifiant unique.
- Les objets doivent être organisés en couche par type d'entités regroupées par thème et type d'objets (ponctuel, linéaire, surfacique).
- Les objets géographiques doivent respecter des notions de cohérence topologique : les objets de type polygone doivent-être fermés.

➤ **Système de projection**

Les bases de données produites devront toutes être projetées dans le système Lambert 93, ellipsoïde associé, référentiel RGF-93 imposé par le décret n°2006-272 du 03 mars 2006 destiné à remplacer les anciennes projections Lambert I, II, III et IV (cf. rapport du CNIG). Le prestataire se chargera également de changer de système de projection les bases de données exogènes mises à sa disposition par le commanditaire ainsi que celui des référentiels photos lorsque cela sera nécessaire.

➤ **Métadonnées**

Le prestataire livrera les métadonnées des couches de données réalisées dans le respect de la Directive INSPIRE et de la norme ISO 19 115.

➤ **Droit d'usage des données produites**

Les documents réalisés et les données produites dans le cadre du marché seront la propriété exclusive du maître d'ouvrage.

➤ **Livraisons**

Le prestataire livrera au commanditaire, dans les délais de réalisation impartis, les productions suivantes :

- Les fichiers contenant l'information géographique, au format SHAPE.
- Le catalogue de métadonnées et la table de nomenclature associée.
- Les éventuels documents annexes (DWG, dictionnaire de la nomenclature...)

Agence d'Urbanisme de Caen Normandie Métropole
21 rue de la Miséricorde - 14000 CAEN
Tel. : 02.31.86.94.00 - contact@aucame.fr
www.aucame.fr

1

Intégration des données de sondages pollution des sols sur la Presqu'île de Caen



La maillage des sondages de pollutions des sols

Sondages complétés : Total des entrées: 130, filtres: 130, sélectionnés: 0

BE/Année	Profondeur (m) *	pH	Conductivité corrigée à 25 °C	Fraction soluble	Carbone organique total	Indice phénol	Fluorures	Chlorures	Sulfates	Antimoine	Arsenic	Baryum	Cadmium	Chrome
BURGEAP/2012 et 2014	0-1,1	8,20000	120,00000	1000,00000	95,00000	0,10000	11,00000	9,20000	92,00000	0,05000	0,05600	0,55000	0,00100	0,03100
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,80000	97,40000		26,00000		8,00000	19,00000	97,00000		0,13000			
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,10000	910,00000	7400,00000	11,00000		9,00000	12,00000	4500,00000			0,38000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	9,00000	64,60000		14,00000		3,00000	16,00000						
BURGEAP/Août 2017	0-1	7,70000	2200,00000	23000,00000	54,00000		4,00000	13,00000	14000,00000			0,33000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,60000	2100,00000	23000,00000	16,00000		11,00000	39,00000	14000,00000	0,06000		0,58000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,30000	620,00000	4600,00000	11,00000		2,00000	18,00000	3000,00000			0,32000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,60000	300,00000	2300,00000	35,00000		8,00000	26,00000	1100,00000			0,28000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,60000	1200,00000	10000,00000	16,00000		1,00000	12,00000	6400,00000			0,32000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,00000	120,00000		14,00000		15,00000	10,00000	75,00000			0,45000		0,03000
BURGEAP/Août 2017	0-1	9,60000	170,00000	1000,00000	19,00000		9,00000	37,00000	420,00000			0,24000		0,03000
BURGEAP/Août 2017	0-1	7,90000	1500,00000	14000,00000	12,00000		6,00000	10,00000	9000,00000		0,05000	0,38000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,00000	1200,00000	10000,00000	11,00000		4,00000		6400,00000			0,56000	0,06400	
BURGEAP/Août 2017	0-1	7,90000	190,00000	1100,00000	35,00000		20,00000	15,00000	460,00000	0,09000	0,14000	0,21000		0,03000
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,90000	790,00000	6600,00000	20,00000		8,00000	25,00000	4100,00000			0,52000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	7,80000	1500,00000	14000,00000	13,00000		3,00000		8700,00000			0,84000	0,00200	
BURGEAP/Août 2017	0-1	9,60000	97,60000	1300,00000	32,00000		10,00000	28,00000	87,00000		0,09000	0,16000		
BURGEAP/Août 2017	0-1	8,10000	110,00000		25,00000		5,00000	25,00000	220,00000			0,18000		
BURGEAP/Août 2017	0-0,5	7,80000	230,00000	1100,00000	17,00000		12,00000	23,00000	500,00000	0,07000	0,07000	0,24000		
BURGEAP/2012 et 2014	0,1-0,7	7,90000	120,00000	1000,00000	88,00000	0,10000	8,60000	2,70000	92,00000	0,05000	0,05000	0,10000	0,00100	0,02000

La table attributaire des sondages renseignés

Réalisation Aucame - CPIER 1.4 objectif 2, Presqu'île de Caen

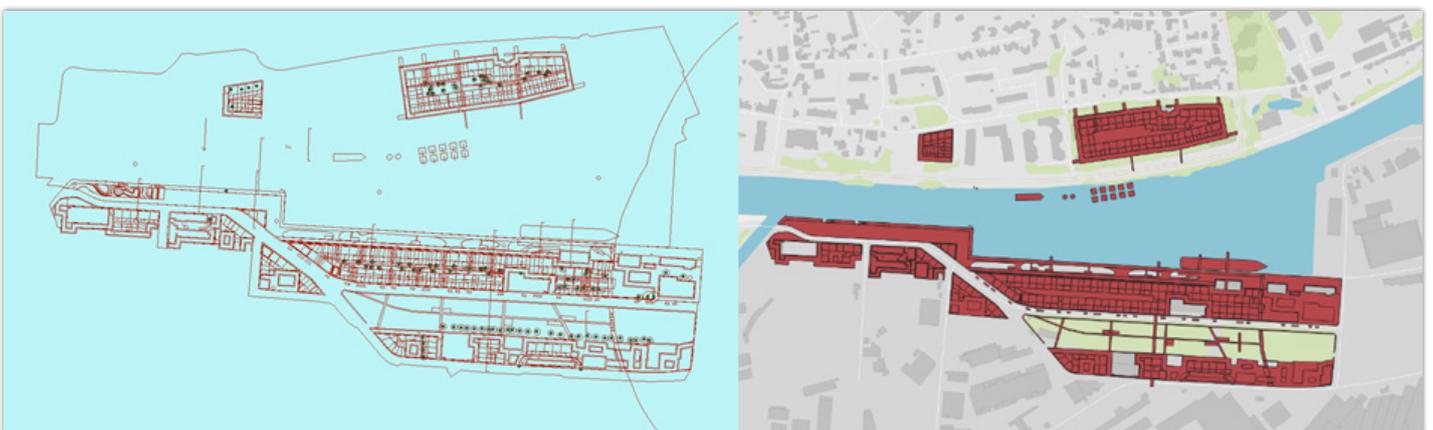
Intégration sous SIG de l'avant-projet de la Presqu'île de Caen



<input checked="" type="checkbox"/>	X_Vegetation_Projet_Polygone_V2
<input checked="" type="checkbox"/>	X_Vegetation_Projet_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	X_TraineBleue_Projet_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	X_Mobilite_Projet_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	X_M2_MontalivetEtendu
<input checked="" type="checkbox"/>	X_M1_CoeurCalix
<input checked="" type="checkbox"/>	X_C10_Gare
<input checked="" type="checkbox"/>	X_Bati_Projet_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	MH1_IndustriesNautiques
<input checked="" type="checkbox"/>	M3_PPRT
<input checked="" type="checkbox"/>	Herouville
<input checked="" type="checkbox"/>	H6_PresquillePortuaire
<input checked="" type="checkbox"/>	H5_QuartierArchipel
<input checked="" type="checkbox"/>	H1-2-3_PaysagesHabites
<input checked="" type="checkbox"/>	C8_CHR_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	C7_MontalivetHabite_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	C6_Montalivet_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	C5_CoeurPresquille_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	C4_9_NouveauBassin_Tourville_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	C1_PointePresquille_Polygone
<input checked="" type="checkbox"/>	Zac_NouveauBassin_Ligne
<input checked="" type="checkbox"/>	Bati_Projet
<input checked="" type="checkbox"/>	C4_9_NouveauBassin_Tourville_Polygone

La table des couches SIG créées

Le plan guide de la Presqu'île de Caen : vue d'ensemble du projet à intégrer en SIG



Un exemple de données DWG avant et après intégration sous SIG

Réalisation Aucame - CPIER 1.4 objectif 2,
Presqu'île de Caen

Directeur de publication : Patrice DUNY

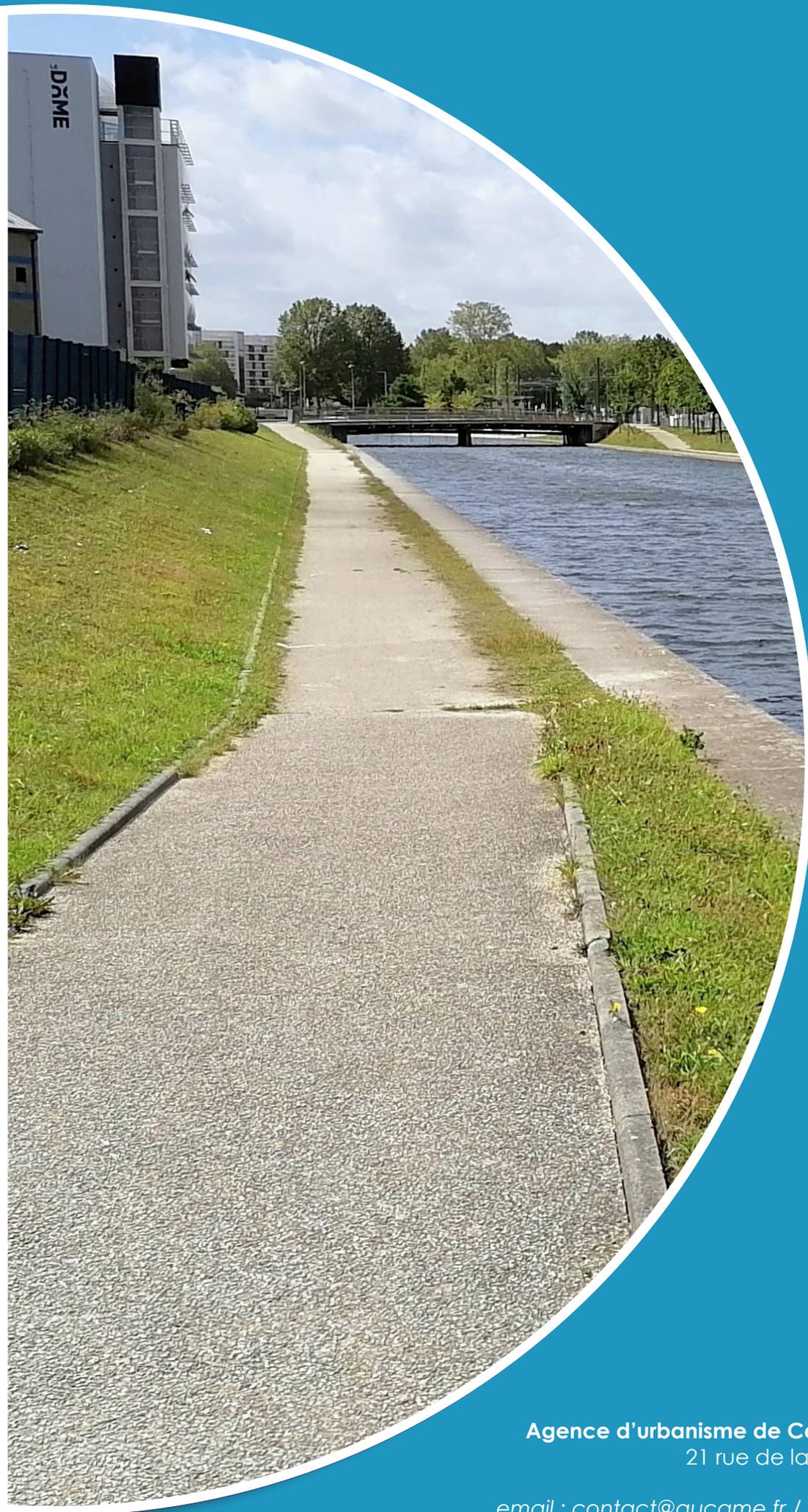
Réalisation & mise en page : Aucame

Illustrations : Aucame (sauf mention contraire)

Contacts à l'AUCAME

Thomas BOUREAU, directeur d'études
thomas.boureau@aucame / 02 31 86 94 04

Bastien BESNARD, responsable SIG
bastien.besnard@aucame.fr / 02 31 86 90 26



AUCAME
Caen Normandie

Agence d'urbanisme de Caen Normandie Métropole

21 rue de la Miséricorde - 14000 CAEN

Tel. : 02 31 86 94 00

email : contact@aucame.fr / site web : www.aucame.fr