

Infrastructures de données spatiales (SDI) évolutives

Last generated: December 17, 2025



Table des matières

• Article technique		
▪ Avant-propos	◦ Avant-propos	0
▪ SDI évolutives	◦ Introduction.....	0
	◦ Approche holistique	0
	◦ Communautés de pratique.....	0
	◦ Collaborations ciblées	0
	◦ Écosystèmes émergents	0
	◦ Initiatives liées	0
▪ Données de base	◦ Introduction.....	0
	◦ Thèmes et couches	0
	◦ Nouvelles sources de données	0
	◦ Modèles de gestion des données.....	0
	◦ Découvrabilité et réutilisation	0
▪ Modèles d'architecture	◦ Introduction.....	0
	◦ Modèles de système	0
	◦ Architecture de base	0
	◦ Interconnexion des partenaires	0
	◦ SDI basées sur des initiatives	0
▪ Défis et facteurs de réussite	◦ Introduction.....	0
	◦ Stratégie	0

- Gouvernance 0
 - Technologie et données 0
 - Engagement 0
 - Renforcement des capacités 0
- **Conclusion**
 - Conclusion 0

Infrastructures de données spatiales (SDI) évolutives

Avant-propos

Présentation de la valeur des SDI évolutives (pourquoi les initiatives et les organisations SDI doivent évoluer).

Nous sommes heureux de vous présenter cette ressource technique d'Esri, qui traite de la valeur et de l'évolution des infrastructures de données spatiales (SDI), et de l'implémentation d'une infrastructure nationale de données spatiales (NSDI) à grande échelle en tirant parti de l'infrastructure cloud et locale.

Ce document fournit une étude complète des fonctionnalités des SDI évolutives, des écosystèmes géospatiaux émergents, des modèles de données de base intergouvernementaux et des modèles de déploiement communs. Nous partageons des exemples de réussites de clients dans le monde entier et examinons les besoins uniques de chaque communauté. En nous appuyant sur des expériences mondiales, nous décrivons les difficultés courantes, les facteurs de réussite et les recommandations pour aider les organisations collaboratives à tirer parti de la nature novatrice des SIG Web dans la création de SDI modernes.

En décrivant ces objectifs, Jill vise à fournir une vue d'ensemble complète des SDI, en offrant aux lecteurs les connaissances et les informations clés nécessaires pour naviguer dans le paysage des SDI en constante évolution et maîtriser leur utilisation.

Signé... L'auteur de l'avant-propos

Résumé analytique

La valeur essentielle des infrastructures de données spatiales évolutives ne doit pas être sous-estimée à l'époque actuelle, dominée par des défis locaux et mondiaux complexes. Les SIG Web ont radicalement changé la façon dont les informations sur le monde qui nous entoure sont appliquées et partagées, ce qui a entraîné l'apparition d'un tout nouveau modèle de SIG. [^1] S'appuyant sur une infrastructure géospatiale moderne et intégrée, le SIG Web révolutionne la façon dont les organisations qui fournissent des données faisant autorité produisent, publient, collaborent, partagent, utilisent et réutilisent, et s'interconnectent. À mesure que la technologie progresse, les SDI

évoluent pour satisfaire les exigences croissantes d'une base d'utilisateurs en expansion dans divers secteurs d'activité.

Objectifs

Les objectifs de ce document sont les suivants :

- Ouvrir la discussion sur les possibilités offertes par les SDI évolutives, en soulignant les étapes clés et les avancées qui ont façonné leur développement. Mettre en lumière des exemples d'implémentations réussies des SDI, en soulignant leur impact et leurs avantages dans des scénarios réels.
- Discuter des modèles de données de base intergouvernementaux qui sous-tendent les SDI, en présentant les défis et les points à considérer lors de la mise en place et à la maintenance de ces jeux de données critiques.
- Fournir des modèles de déploiement d'architecture de haut niveau pour les SDI, en présentant les fonctionnalités courantes et les éléments à prendre en compte pour concevoir des infrastructures robustes et évolutives pour différents cas d'utilisation, en tirant parti de l'infrastructure cloud et locale.
- Explorer les défis et les facteurs de réussite associés à l'implémentation et à la maintenance des SDI, en tenant compte les divers besoins et exigences des parties prenantes. Fournir des informations exploitables et un ensemble de recommandations aux organisations et aux décideurs qui cherchent à maximiser la valeur et l'impact de leur SDI.

Crédits

Ce document n'aurait pas pu voir le jour sans la contribution de nombreuses organisations et personnes. Je tiens tout particulièrement à remercier les vrais héros, ces organisations qui implémentent des SDI dans le monde entier et partagent leur expérience.

Ce document a été relu et amélioré par des collègues d'Esri, notamment :

- insérer la liste
- etc.

Introduction

À l'échelle locale ou mondiale, l'objectif des infrastructures de données spatiales (SDI) est la **réutilisation** des données faisant autorité partagées pour relever les défis d'aujourd'hui, atteindre des objectifs communs et éclairer les décisions fondées sur les données.

Les communautés géospatiales du monde entier rassemblent des **personnes** autour des **outils conviviaux** et des **données organisées** dont ils ont besoin pour **résoudre leurs problèmes**.

Les SDI évolutives aident les communautés à passer collectivement de l'espace des problèmes à celui des solutions :

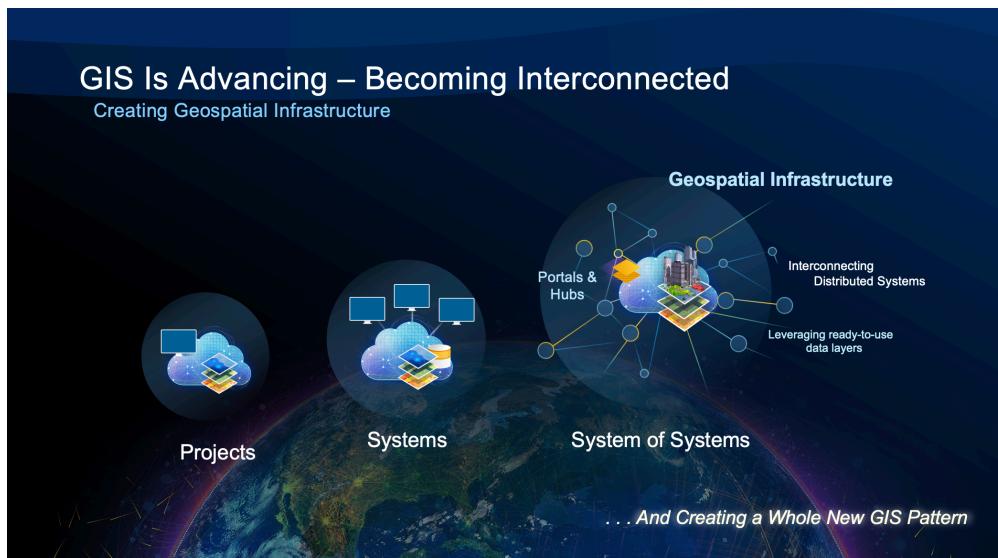
Espace de problèmes : les catastrophes, les économies, les personnes, la nature, etc., traversent les frontières ; nos données et notre technologie doivent le faire aussi.

Espace de solutions : lorsque les organisations intègrent leur infrastructure géospatiale, elles peuvent dépasser les frontières pour relever ensemble les défis d'aujourd'hui.

Qu'est-ce qui a changé ?

Ce document technique porte sur les SDI évolutives. La première question que vous pourriez vous poser est donc la suivante : « **Qu'est-ce qui a changé ?** »

Au début des années 1980, les infrastructures nationales de données spatiales (NSDI) sont nées de la nécessité d'établir des structures de données et de normaliser le partage des données. [^1] Les premières SDI étaient axées à juste titre sur le développement de données fondamentales, la mise à disposition de services de partage de fichiers et des premiers services Web, ainsi que sur la découverte rendue possible par les catalogues de métadonnées. Mais, bien sûr, les SDI ne sont pas statiques ; elles évoluent constamment.



<Term term=web-gis></Term> <Term term=geospatial-infrastructure></Term> Aujourd’hui, les SIG Web et l’infrastructure géospatiale intégrée ont bouleversé la façon dont les données géospatiales, les cartes, les applications et les outils sont fournis et réutilisés. Les SIG progressent, passant des projets aux systèmes, puis à un système de systèmes, et ils sont de plus en plus interconnectés. Les SIG Web créent un tout nouveau modèle de SIG qui exploite une infrastructure en ligne sophistiquée pour créer des cartes et des informations géographiques disponibles dans l’ensemble d’une organisation, d’une communauté et de manière ouverte sur le Web. Ils offrent des espaces de données pour le partage et la collaboration et de nouvelles possibilités d’engagement des parties prenantes. [^2]

[Insérer un graphique conceptuel de type sparkline contenant des informations sur les connaissances, les progrès, l’évolution, etc.]

Les données de base sont toujours pertinentes, mais influencées par des innovations en matière de gestion des données telles que la production participative, les réseaux de capteurs et l’automatisation. De nouvelles fonctionnalités permettent le développement de la collaboration et de l’engagement. Les modèles, les générateurs d’applications sans code/à faible code et les solutions prêtes à l’emploi fournissent des résultats cohérents et reproductibles, de manière bien plus rapide et moins coûteuse qu’auparavant. Des outils conviviaux conçus pour le cloud, des données prêtes à l’emploi et des interfaces de programmation d’applications (API) favorisent une croissance exponentielle du public d’utilisateurs finaux, multipliant les attentes et les exigences. Les nouvelles technologies, telles que les jumeaux numériques immersifs, l’intelligence artificielle (IA) et le Machine Learning (ML), élargissent le champ des possibilités.

En mettant l'accent sur le « pourquoi », les dirigeants des organisations SDI à toutes les échelles (*locale, régionale et mondiale*) passent d'une approche axée sur les données à une approche axée sur les objectifs. Un changement fondamental est en cours, transformant les infrastructures de données géospatiales en infrastructures de connaissances.^[^3]

Il ne s'agit pas d'un changement incrémentiel, mais d'une évolution !

Potentiel de valeur

La géographie, la science de notre monde, fournit la structure et le langage pour voir le monde comme un seul écosystème.^[^4] Cela nous permet d'organiser et d'intégrer tous les facteurs environnementaux tels que la biodiversité et les services d'écosystème, et de les intégrer aux systèmes économiques, grâce à la visibilité spatiale de leurs connexions. Cela permet également l'intégration de facteurs sociaux. Des modèles et des relations peuvent être mis en évidence. Une approche géographique apporte de la clarté et une structure permettant de comprendre et d'appliquer nos connaissances. ^[^5]



Les SIG peuvent créer une intelligence géographique en *intégrant diverses données* pour tirer des enseignements, mettre en œuvre des solutions, communiquer des informations clés et impliquer les parties prenantes et le public. La puissance de la localisation peut être utilisée pour combiner et analyser les données afin de révéler des modèles et des relations cachés pour éclairer la prise de décision. Savoir « où » aide à comprendre « pourquoi » et « comment », **ce qui permet de diriger les bonnes ressources vers les bonnes cibles** au bon moment. ^[^6]

Les défis d'aujourd'hui

Les sociétés du monde entier et à tous les niveaux de gouvernement sont confrontées à des défis urgents associés aux catastrophes, au développement durable, au changement climatique, à l'économie, à la mobilité, aux soins de santé, à la biodiversité, etc. La technologie de localisation est particulièrement adaptée et indispensable pour fournir une infrastructure d'information unifiant ces diverses zones de mission.

Les données sont partout et leur volume augmente de manière exponentielle. Pourtant, aujourd'hui, les communautés du monde entier déplorent que les données soient encore trop cloisonnées, difficiles à comprendre et à réutiliser. Dans de nombreux lieux, le socle de données est encore incomplet... Autres domaines... (image incomplète...)

Les catastrophes, les personnes, les économies, la nature, etc., traversent les frontières ; nos données et notre technologie doivent le faire aussi. Les défis d'aujourd'hui exigent une coopération multi-niveau et multi-organisationnelle pour améliorer l'efficacité à tous les niveaux de gouvernement. Lorsque les organisations intègrent leur infrastructure géospatiale... dépasser les frontières... utiliser les SIG pour la collaboration géospatiale... [^7]

Données à la demande

L'accès via le Web aux couches de données est simple : chaque couche possède une adresse Web (URL), qui la rend facile à localiser et à partager en ligne. Chaque couche étant géoréférencée et alimentée par des services Web interopérables, le SIG Web devient un système d'intégration qui facilite l'accès à des couches provenant de plusieurs fournisseurs et leur réutilisation dans vos propres cartes et applications. Il s'agit d'un progrès important pour les millions de professionnels dans le monde qui collaborent et réutilisent du contenu servant leurs propres objectifs.

Comme pour la diffusion en continu de musique, les couches de données dynamiques diffusent du contenu géospatial à la demande aux utilisateurs en fonction des autorisations accordées par les propriétaires de données. Le changement est comparable à celui qui s'est produit dans le secteur de la musique. Vous n'avez plus besoin de vous déplacer pour vous procurer un album ; aujourd'hui, il vous suffit de vous connecter à votre service préféré de diffusion de musique en continu et de cliquer sur le bouton de lecture. De la même manière, les couches de données, les cartes, les applications, etc., sont disponibles à la demande. En conséquence, les utilisateurs peuvent accéder, à peu de frais et efficacement, à d'immenses quantités de données géographiques.

Les couches de données sont préconfigurées avec une symbologie, des fenêtres contextuelles et des métadonnées auto-descriptives, et faciles à utiliser. En partageant simplement ces couches dans l'écosystème SIG en ligne, elles sont ajoutées à un SIG complet et en pleine croissance pour le monde. [^8]

Jumeaux numériques

Les SDI modernes constituent la base des jumeaux numériques.

L'American Society of Civil Engineers (ASCE) décrit l'interconnexion des systèmes d'infrastructure physiques : « Les centrales électriques utilisent l'eau pour produire de l'électricité (pour faire bouillir l'eau afin de créer de la vapeur et pour la refroidir). L'électricité et l'eau sont nécessaires à la fabrication de pièces pour la réparation des véhicules et de matériaux pour la remise en état des routes. Tous les modes de transport sont nécessaires pour livrer des pièces et des équipements à tous les types de systèmes d'infrastructure, y compris d'autres types d'installations de transport comme les aéroports. De plus, l'électrification est utilisée pour les trains interurbains, ainsi que pour les lignes d'autobus guidés de transport en commun local. »[^9]

Chacun de ces systèmes physiques possède des équivalents numériques, ou « jumeaux ». La gestion de ces systèmes interconnectés dans un contexte moderne nécessite une infrastructure géospatiale intégrée soutenue par les données correspondantes.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)
- [SIG et BIM](#)

En savoir plus sur l'[approche holistique du succès](#).

[^1] : apparue dans les années 1980, l'infrastructure de données spatiales (SDI) traditionnelle est définie comme « la technologie, les politiques, les normes et les ressources humaines nécessaires pour acquérir, traiter, stocker, distribuer et améliorer l'utilisation des données géospatiales ». Bureau du président des États-Unis, 1994. Décret exécutif 12906 : Coordination de l'accès aux données géographiques : infrastructure nationale de données spatiales. <https://www.archives.gov/files/federal-register/executive-orders/pdf/12906.pdf>

[^2] : Harder, Christian et Clint Brown, 2017. [The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying The Science of Where](#), Esri Press.

[^3] : l'infrastructure de connaissances géospatiales (GKI) explore et met en avant la nécessité de dépasser l'infrastructure de données et de s'orienter vers des infrastructures qui soutiennent la connaissance, la compréhension et l'action. Shivangi, Saligoe-Simmel, et.al, 2024. Article consacré à la GKI... À déterminer

[^4] : 2024. Citation de Jack Dangermond... Extrait de « GIS for the Nation ». Esri Press.

[^5] : résolution de problèmes grâce à l'[approche géographique](#)

[^6] : ArcNews, 2014. [Le gouverneur O'Malley appelle à un gouvernement axé sur les résultats](#)

[^7] : Saligoe-Simmel, Jill et Maria Jordan, 2024. [Working Beyond Borders: GIS for Geospatial Collaboration](#). Esri Press.

[^8] : Harder, Christian et Clint Brown, 2017. [The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying The Science of Where](#), Esri Press.

[^9] : American Society of Civil Engineers (ASCE), 2021. Failure to Act: Economic Impacts of Status Quo Investment Across Infrastructure Systems https://www.infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2021/01/FTA_Econ_Impacts_Status_Quo.pdf

Approche holistique

Au cours de plusieurs décennies de travail avec des communautés de pratique locales et mondiales, nous avons observé que les programmes SDI les plus réussis et les plus durables avaient adopté une approche holistique allant au-delà de la technologie.



<Term term=geospatial-ecosystem></Term>Une approche holistique favorise le partage et la collaboration entre tous les composants de l'écosystème géospatial. Elle est conforme au cadre intégré d'information géospatiale (IGIF) des Nations Unies, une structure d'implémentation adaptable adoptée à l'échelle mondiale pour renforcer les infrastructures géospatiales nationales dans le monde entier[^1].

Cadre intégré d'information géospatiale (IGIF) de l'UN-GGIM

À l'échelle mondiale, la communauté géospatiale mène des discussions collectives sur l'évolution des SDI, abordant notamment les réussites et les échecs, la pertinence et les étapes suivantes.

L'infrastructure géospatiale joue un rôle central dans ces conversations, tout comme la reconnaissance explicite de la nécessité de son intégration.

« Pour passer de l'état actuel à l'état futur souhaité, l'écosystème national d'information géospatiale devra subir des transformations, notamment en matière de dispositions

*géospatiales et technologiques, et de ressources humaines. » - Secrétariat de l'UN-GGIM,
juillet 2022*

L'IGIF des Nations Unies est un cadre d'implémentation adaptable adopté à l'échelle mondiale pour renforcer les infrastructures géospatiales nationales dans le monde.

Il intègre des approches qui reflètent la complexité de l'écosystème géospatial national. Comment peut-il contribuer à faire évoluer les écosystèmes géospatiaux nationaux pour soutenir des sujets d'importance nationale, y compris le respect de notre engagement envers les objectifs de développement durable des Nations Unies ?

[Insérer une image]

Le cadre IGIF des Nations Unies comprend une stratégie globale, des conseils d'implémentation à travers neuf approches stratégiques et des plans d'action au niveau national. En outre, il fournit des conseils détaillés pour l'intégration de l'information géospatiale à d'autres données significatives afin de fournir les connaissances et la compréhension nécessaires pour atteindre les objectifs de développement d'un pays.

Les SDI évolutives soutiennent la collaboration servant un objectif. Les points à considérer et les facteurs de réussite décrits dans ce document sont conformes au cadre IGIF des Nations Unies et soutiennent son implémentation.

Les sections suivantes décrivent cinq piliers clés de la réussite des SDI évolutives :

- Stratégie
- Gouvernance
- Technologie et données
- Engagement
- Renforcement des capacités

À bien des égards, une SDI peut être considérée comme un SIG communautaire. À ce titre, ces piliers s'alignent sur les [cinq principaux aspects de l'élaboration et la gestion d'un programme SIG](#).

Stratégie

Une stratégie géospatiale est un plan commercial qui définit la façon dont votre organisation va exploiter ses ressources géospatiales (personnes, processus et technologie) en vue de générer les résultats attendus.

La création d'une stratégie géospatiale est un parcours complet qui permet d'établir une vision et une voie vers le succès et la transformation d'une organisation, en tirant parti des ressources géospatiales au sein d'un système complexe aux priorités en constante évolution. AGH... inclure la priorité donnée à l'entreprise...

Gouvernance

Les communautés collaboratives travaillent ensemble dans le cadre de collaborations ciblées. Des SDI efficaces soutiennent des organisations réactives et représentatives. Les aspects métiers d'une organisation SDI englobent le leadership et la vision, la stratégie, les investissements, les politiques et la création de rapports sur les indicateurs clés de performance (KPI).

Au-delà de la technologie, vous élaborez une stratégie géospatiale avec vos partenaires, obtenez de nouvelles compétences, partagez vos expériences et restez informés des pratiques recommandées que vous pouvez appliquer à votre organisation.

Technologie et données

Les SDI évolutives créent de la valeur grâce à des collaborations axées sur des objectifs qui mettent à profit des données et des technologies ouvertes et sécurisées. Vous créez, gérez et partagez des données de base communes avec vos partenaires dans des espaces de données ouverts et sécurisés.

Le rôle essentiel des thèmes de données géospatiales de base en tant que structure ou cadre de l'infrastructure d'information moderne est encore explicitement reconnu. Ainsi, les concepts de données de base traditionnels, loin d'être abandonnés, sont intégrés dans les SDI modernes.

Ces données fondamentales sont associées à d'autres données opérationnelles et réutilisées dans des solutions qui répondent aux besoins sociaux et commerciaux, *augmentant ainsi leur valeur à chaque utilisation.*

Engagement

Les SDI efficaces impliquent les parties prenantes internes et externes par le biais de données ouvertes, de programmes et d'initiatives inclusifs, de produits d'information (comme des tableaux de bord et des Story Maps), d'enquêtes et d'événements.

Renforcement des capacités

Les programmes SDI efficaces renforcent les capacités de leurs communautés. Ils renforcent les capacités en encourageant les développeurs, les talents commerciaux et l'innovation. Ils forment le personnel et les parties prenantes, permettent un accès facile et abordable aux données et aux outils, et encadrent la prochaine génération de dirigeants et d'utilisateurs. Ils réunissent des personnes volontaires pour fournir des informations géographiques ou apporter leur aide lors de la prochaine catastrophe à grande échelle.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

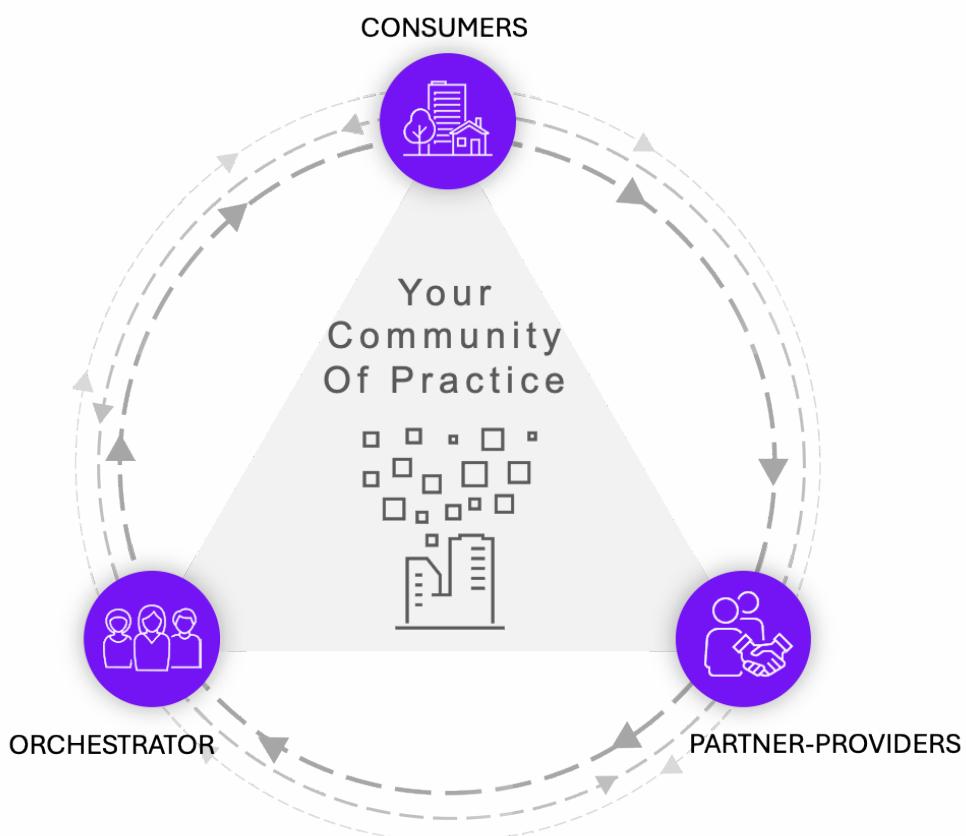
[^1] : [Cadre intégré d'information géospatiale des Nations Unies \(UN IGIF\)](#)

Communauté de pratique

La communauté naît lorsque les personnes et les organisations interagissent et collaborent.

Par nature, les communautés de pratique des SDI impliquent plusieurs organisations. Bien que leur structure varie d'un endroit à l'autre, elles reposent toutes sur la collaboration entre plusieurs parties pour fonctionner.

Ces parties, constituées de plusieurs personnes et organisations, forment une communauté de pratique essentielle. L'orchestrateur (l'administrateur) permet de connecter les fournisseurs partenaires entre eux et avec une large base de consommateurs, notamment des décideurs, des chercheurs, des étudiants, des développeurs et un public engagé. Les membres de la communauté assument souvent plus d'un rôle, par exemple à la fois fournisseur et consommateur.



Les collaborations géospatiales constituent des communautés de pratique composées de fournisseurs de contenu (partenaires), d'orchestrateurs (organismes de coordination) et de

consommateurs de contenu (utilisateurs finaux). Souvent, les personnes et les organisations jouent plus d'un rôle.

Consommateurs

TENDANCE : élargissement de la base de consommateurs

Au fur et à mesure que les données géospatiales sont partagées et réutilisées, leur valeur augmente et la base de consommateurs se développe.

- **Humains** : des publics toujours plus nombreux accèdent aux données et aux services géospatiaux et les utilisent. Les publics émergents comprennent les professionnels du secteur AEC et les intermédiaires de données, tels que les programmes de données ouvertes et les SDI interconnectées.
- **Machines** : de plus en plus, les machines, les réseaux de capteurs, les villes intelligentes et les assistants d'IA deviennent des consommateurs de géodonnées.



Avec l'élargissement du public, les exigences pour faciliter la découverte et la réutilisation évoluent. Les décideurs et les publics engagés, toujours plus nombreux, ont besoin d'accéder à l'information par le biais d'applications qui ne nécessitent pas qu'ils connaissent les SIG.

Les professionnels doivent découvrir les données de leurs systèmes intégrés, tels que les logiciels de DAO ou de productivité, et y accéder. Ils ont besoin d'accéder à des données exploitables, y compris des images et des fonctionnalités, soit sous forme de téléchargements, soit (de plus en plus) sous forme de couches de données dynamiques, de services Web et d'API. Les machines ont besoin de fonctionnalités de découverte et d'accès via des API. Tous ont besoin de comprendre les données, qui doivent donc être prêtes à être réutilisées facilement, afin de pouvoir prendre des mesures.

Fournisseurs partenaires

Experts du domaine ou experts techniques...

Orchestrateurs

Coordonner l'ensemble...

Ressources associées :

- Personas d'utilisateurs et processus dans un système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

Collaborations ciblées

Les SDI basées sur des initiatives sont des collaborations servant un objectif. Pourquoi sont-elles importantes pour les SDI évolutives ?

*Voir le modèle de déploiement des [SDI basées sur des initiatives](#)

Engagement

Quelle est la place des collaborations ciblées dans la progression de l'engagement ?

Initiatives thématiques

Économie

Environnement

Santé et sécurité publiques

Transport

Gouvernement efficace

Par exemple... Feu de forêt en Australie... Arizona... Californie...

Le pouvoir des modèles, par exemple, Covid 19...

Initiatives en matière de données ouvertes

Espaces de données

Insérer un résumé

Objectifs de développement durable des Nations Unies

Insérer un résumé

Ressources supplémentaires

Ouvrages

Collaborations ciblées

- Dealing with Disasters: GIS for Emergency Management
- Building a Smarter Community: GIS for State and Local Government
- Smarter Government: How to Govern for Results in the Information Age
- suivant

Vidéos

Solutions ArcGIS

- Objectifs de développement durable des Nations Unies
- climat
-

Ressources associées :

- titre
- titre

En savoir plus sur [titre](#).

Écosystèmes géospatiaux émergents

<Term term=geospatial-infrastructure> </Term> Grâce aux SIG Web modernes, les paradigmes SDI passent d'une hiérarchie à un fonctionnement en réseau, se concentrant sur les utilisateurs finaux plutôt que sur les données, mettant les données à profit dans des écosystèmes numériques soutenus par une infrastructure géospatiale distribuée et intégrée.

Les communautés de pratique géospatiales d'aujourd'hui communiquent par le biais d'une gouvernance, d'une politique et d'une stratégie partagées au sein d'un système de systèmes :

1. Un système d'enregistrement commun, mais distribué.
2. Un système d'information partagé, favorisant la mise en place de structures de prise de décision agiles.
3. Un système étendu d'engagement et de prestation, soutenant les connaissances, la compréhension et l'action.

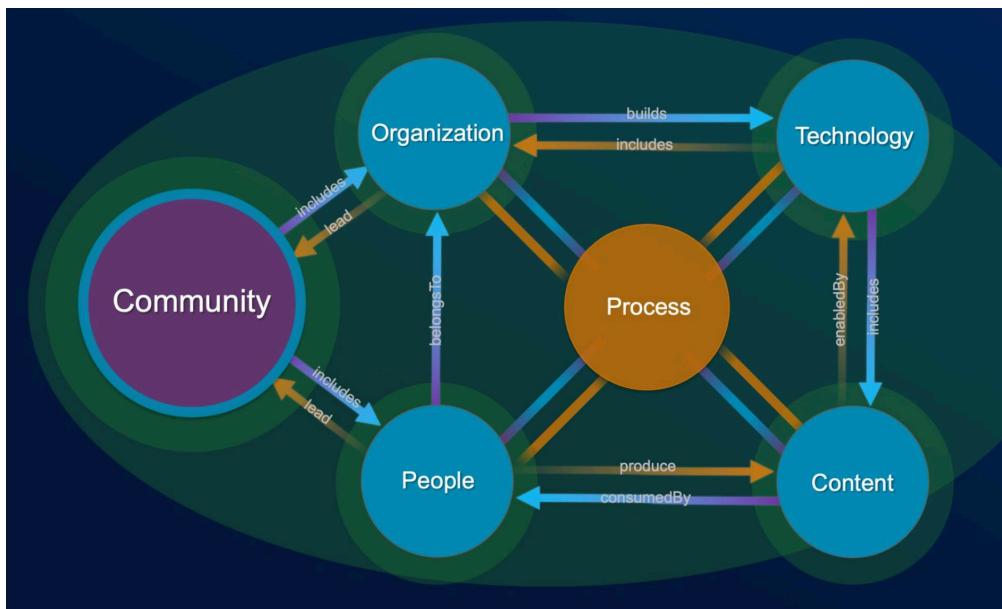
Les écosystèmes géospatiaux émergent naturellement à mesure que les personnes, les organisations, les technologies, les données et les processus deviennent de plus en plus interconnectés. Désignant des systèmes naturellement complexes et interconnectés, le terme « écosystème » est intéressant à plusieurs titres.

Concept et modèle d'écosystème

Les écosystèmes naturels peuvent être utilisés comme modèle pour les écosystèmes géospatiaux. Dans la nature, les écosystèmes se composent de nombreux organismes et populations différents, ainsi que des nutriments et des processus qui les équilibrivent et les maintiennent. Les services d'écosystème fournissent les aspects pratiques et culturels qui contribuent au bien-être et à la qualité de vie. Le concept d'environnement englobe à la fois d'autres organismes et l'environnement physique.

Écosystème : **concept abstrait** et **modèle** de toutes les parties et de leurs interactions.

Les écosystèmes géospatiaux réunissent des personnes et des organisations qui forment des communautés de pratique. Ils sont basés sur un environnement technologique, nourris par le contenu et influencés par les processus. Des relations se développent entre les individus et les organisations au sein d'une population et entre les communautés.



L'infrastructure géospatiale d'une seule organisation devient souvent un nœud dans l'écosystème plus large, un « système de systèmes » où le partage et la collaboration ouverts et sécurisés sont déterminants. [^1] L'interdépendance des différents systèmes naturels et physiques révèle la nécessité d'intégrer les données sur ces systèmes (leur jumeau numérique) entre les organisations.



Capital naturel

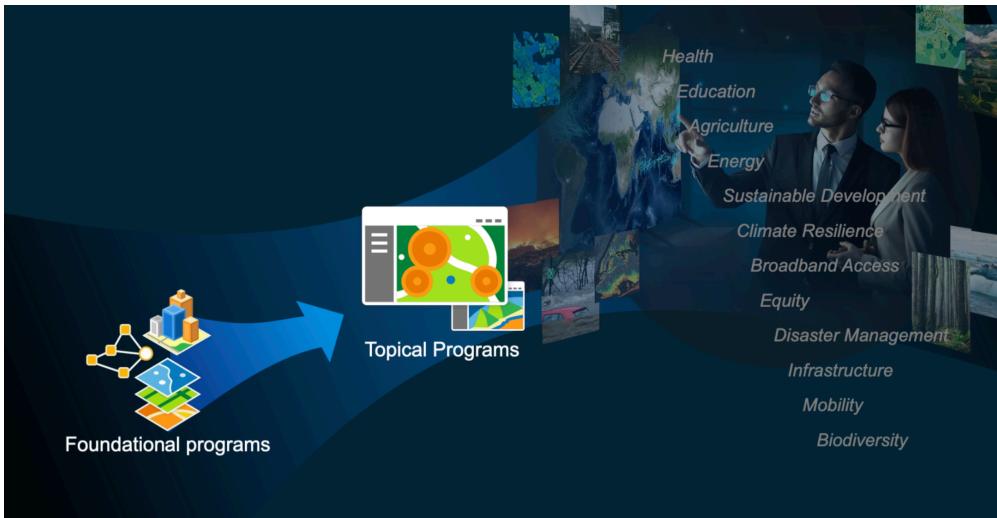
Les services d'écosystème sont le capital naturel qui contribue directement et indirectement au bien-être et à la qualité de vie.

Dans les écosystèmes naturels, ils fournissent :

- Les **aspects pratiques** tels que la nourriture et l'eau, la régulation du climat.
- Les **aspects culturels** tels que la réduction du stress et de l'anxiété.

Dans les écosystèmes géospatiaux, les programmes, les initiatives et les projets contribuent directement et indirectement au bien-être et à la qualité de vie des humains. Le capital naturel des écosystèmes géospatiaux comprend :

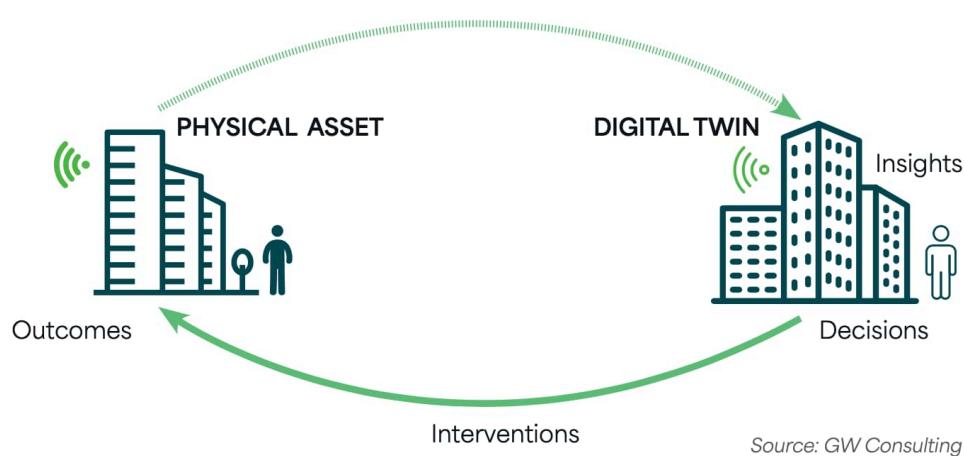
- Les **programmes de base** (NSDI, par exemple) servent les aspects pratiques fondamentaux.
- Les **programmes thématiques** (tels que les SDI basées sur des initiatives) servent les aspects culturels, en appliquant une approche géographique à la connaissance, à la compréhension et à l'action.



**

Le monde réel est modélisé dans nos écosystèmes géospatiaux, qui doivent répondre à nos besoins fondamentaux pour :

- Les décisions basées sur les données
- Les interventions (actions)
- Les résultats
- Les entrées



Approche écologique

Le mot écologie vient du grec oikos, qui signifie « foyer », « domicile » ou « lieu de vie »^[^2] ; ainsi, l’écologie est l’étude du lieu dans lequel nous vivons.

La nature nous enseigne que des écosystèmes sains sont importants ; ils sont la base de la survie de tous les êtres vivants. ^[^3] Les humains dépendent des plantes et des animaux pour se nourrir. Nous devons cultiver et nourrir d’autres organismes pour exister.

Des écosystèmes géospatiaux sains sont également importants.

Adopter une approche écologique peut faire évoluer les SDI. Ce n'est que le début. Notre démarche collective est positive à bien des égards, et nous évoluons constamment. Toutefois, nous reconnaissons également qu'il existe un spectre de maturité^[^4] et de préparation des connaissances entre les SDI du monde entier, à l'échelle locale, nationale et mondiale, et les initiatives thématiques qu'elles soutiennent.

En examinant les interactions entre les écosystèmes géospatiaux, nous pouvons identifier des opportunités spécifiques d’interconnexion et suggérer des interventions futures pour alimenter une base plus productive et durable pour tous, partout. ^[^5]

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

[¹] : Dangermond et Goodchild (2019) déclarent : « Le partage et la collaboration doivent figurer parmi les objectifs prioritaires d'une infrastructure géospatiale, rendus possibles par les types d'engagement et d'accessibilité qui caractérisent de plus en plus la technologie géospatiale. »

[²] : extrait de Britannica.com, Study.com

[³] : Science With Me.

[⁴] : Évaluation de l'état de préparation des GKI...

[⁵] : Saligoe-Simmel, J. States in the National Geospatial Infrastructure : ... récit présenté pendant GeoGov 2024...

Introduction : données de base

À l'échelle locale comme à l'échelle mondiale, nous sommes confrontés à des questions tactiques quotidiennes, comme « *Où se trouve le cabinet médical le plus proche ?* » Dans le même temps, nous devons faire face à des défis stratégiques à plus long terme, tels que « *Comment atteindre nos objectifs de développement durable ?* » « *Gérer les catastrophes et les risques ?* » et « *Faciliter l'accès des communautés à des services qui améliorent leur qualité de vie ?* »

Ces défis sont à la fois divers et interdépendants. Ils ont tous un point commun : la localisation. Les données de localisation, ou données géospatiales, sont toutes les données liées à un emplacement, que ce soit au sol, dans les airs ou en mer, ou sous nos pieds.

Thèmes

Les données de base comprennent les thèmes de données les plus couramment utilisés, avec les couches de données essentielles à un large éventail d'applications. La création, la maintenance et le partage de données de base de qualité sont indispensables pour mener des opérations efficaces selon le principe SDI : « construire une fois, utiliser plusieurs fois ».

Bien qu'il n'existe pas de jeu de thèmes unique convenu à l'échelle mondiale, nous tirons parti des thèmes les plus utilisés, tels que les suivants :



Figure 1. Les thèmes de données de base comprennent les frontières, l'agriculture, les transports, les personnes, les ressources naturelles, les bâtiments, l'eau, l'imagerie aérienne et satellite, l'administration territoriale, les adresses, la météo et le climat, les unités gouvernementales, etc.

Couches de données

Tout commence par l'emplacement. Savoir où se trouvent les entités est la première étape essentielle pour quantifier les changements au fil du temps, mesurer l'évolution du niveau de la mer, des côtes et des glaciers, cartographier les terres en mouvement (dérive des continents) et utiliser le GPS pour positionner avec précision les objets mobiles, comme les personnes et les véhicules autonomes, par rapport à des infrastructures relativement fixes, comme les routes.

Chaque thème de données de base peut inclure plusieurs couches de données et d'autres données opérationnelles.

[insérer un graphique de cartes empilées...]

Les experts du domaine qui établissent des données de base et opérationnelles fiables et faisant autorité sont des partenaires au sein de l'écosystème géospatial. Ils utilisent le [modèle de système de mise à jour et de gestion de données](#).

Il existe de nombreuses formes de couches de données géospatiales qui ont des objectifs différents. Par exemple, une couche de fond de carte fournit le contexte visuel global d'une carte ou d'une scène. En règle générale, les utilisateurs n'interagissent pas avec la couche de fond de carte. Lorsqu'elle est affichée sur une carte, la couche de fond de carte est la première à être dessinée (en bas), et les couches de données viennent s'y superposer.

Données prêtes à l'emploi

La création d'une SDI évolutive permet la **réutilisation** des données officielles partagées faisant autorité pour la résolution des problèmes et la prise de décision basée sur les données. Combiner différents types de données et les comparer les uns aux autres est le concept clé de l'analyse spatiale. Pour prendre en charge une telle réutilisation en aval, les couches de données doivent être partagées dans des formats prêts pour l'analyse, tels que des couches d'entités et des couches raster (qui peuvent être utilisées dans les analyses raster).

Bien que certains types de couches soient adaptés à l'affichage visuel (par exemple, WMS), ils ne peuvent pas être interrogés et ne peuvent pas être réutilisés dans les analyses.

Les couches de données prêtes à l'emploi, également appelées données prêtes pour l'analyse, peuvent être réutilisées facilement dans des cartes, des analyses et des applications.

Inventaire des données

Faites l'inventaire de ce dont vous disposez (votre point de départ)...

Évaluation des écarts

Déterminez les couches de données qui sont nécessaires pour vos projets et initiatives prioritaires

Identifier les lacunes

Commencez avec ce dont vous disposez aujourd'hui. Déterminez où se trouvent les lacunes.

Complétez et étendez votre travail en partageant des couches de données de base prêtes à l'emploi à partir d'ArcGIS Living Atlas of the World (voir la section suivante).

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)
- [ArcGIS : fonctionnalités de gestion des données.](#)

En savoir plus sur les [thèmes de données de base](#).

Thèmes de données de base

Les données de base comprennent les thèmes de données les plus couramment utilisés, avec les couches de données essentielles à un large éventail d'applications. Nous avons établi la liste suivante à partir de certaines des sources les plus fiables au monde [^1] [^2] [^3] [^4] [^5]

Bien qu'elle ne soit pas exhaustive, cette liste peut vous aider à identifier les thèmes de base qui conviennent à votre communauté et à accéder rapidement à des experts du secteur Esri, à des outils et solutions pour vous aider à démarrer, ainsi qu'à du contenu prêt à l'emploi pour enrichir votre travail.

THÈME	DESCRIPTION	RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES
Cadre de référence géodésique mondial (GGRF)	Le cadre de référence géodésique est fondamental pour déterminer et exprimer avec précision les emplacements sur la Terre et pour quantifier les changements dans l'espace et le temps. Il ne s'agit pas d'un thème de données à proprement parler, mais d'un préalable requis pour la collecte, l'intégration et l'utilisation précises de toutes les autres données géospatiales.	<ul style="list-style-type: none">Cartographie nationale Esri Architecture, ingénierie et construction (AEC) Esri Contenu : enrichissez votre travail à l'aide de couches de données de limites géométriques prêtes à l'emploi

THÈME	DESCRIPTION	RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES
Adresses	<p>Les adresses sont essentielles pour déterminer la localisation à des fins très diverses, notamment les interventions en cas de catastrophe, les recensements nationaux, les inspections sanitaires locales, la gestion des élections régionales, la prestation de services sociaux, etc. Les Nations Unies considèrent que les données du thème Adresses sont fondamentales pour relever nos plus grands défis (thèmes de données fondamentales de l'UN-GGIM). Aux États-Unis, le National Geospatial Advisory Committee (NGAC) affirme que « les données d'adresse sont sans doute l'exemple le plus important d'informations dont ont besoin toutes les branches du gouvernement et tous les niveaux de la société ».</p>	<p>Programme Community Maps d'Esri : partager des adresses locales pour le géocodage mondialContenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données XX prêtes à l'emploi</p>
Biodiversité et écosystèmes	<p>Sans la biodiversité et la protection des différents écosystèmes du monde, il n'y a pas de vie sur la planète (Thomas Lovejoy, Fondation pour les Nations Unies). Le thème Biodiversité et écosystèmes fournit des données essentielles à la préservation de notre espèce et des autres, et au maintien des systèmes complexes de la Terre.</p>	<p>Protection de l'environnement EsriRessources naturelles EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données d'habitats et d'espèces prêtes à l'emploi</p>
Limites	<p>Les limites des zones fonctionnelles correspondent à l'étendue géographique des zones administratives, législatives, réglementaires, électorales, statistiques, gouvernementales, de prestation de services et de gestion des activités.</p>	<p>Administration nationale EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide de couches de données de limites administratives prêtes à l'emploi</p>

THÈME	DESCRIPTION	RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES
Bâtiments et collectivités	<p>Un bâtiment fait référence à toute structure couverte construite ou érigée de manière permanente sur un site, pour la protection des humains, des animaux, des objets ou la production de biens économiques. Les collectivités sont des ensembles de bâtiments et d'éléments associés où une communauté mène des activités socio-économiques.</p>	<p> Contenu : enrichissez votre travail à l'aide de couches de données de bâtiments et de collectivités prêtes à l'emploi</p>
Événements actuels	<p>La connaissance des événements actuels peut fournir des renseignements susceptibles de sauver des vies et des biens. Les données sur les événements actuels sont nécessaires pour élaborer des plans d'intervention, surveiller les opérations, répondre aux demandes de service et communiquer les progrès pendant les événements.</p>	<p> Contenu : enrichissez votre travail à l'aide de couches de données d'événements actuels prêtes à l'emploi</p>
Élévation et profondeur	<p>Le thème Élévation et profondeur décrit la surface de la Terre à la fois sur le sol et sous l'eau, par rapport à un datum vertical.</p>	<p> Contenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données d'élévation et de bathymétrie prêtes à l'emploi</p>
Production alimentaire	<p>Le thème Exploitation agricole fait référence à l'utilisation du sol et de l'eau pour la production alimentaire, y compris les cultures végétales, l'élevage et la pêche. Il illustre l'efficacité et la sécurité de l'utilisation des terres et de la production alimentaire dans une région.</p>	<p>Agriculture EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données XX prêtes à l'emploi</p>

THÈME	DESCRIPTION	RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES
Géologie et sols	<p>La géologie est la composition et les propriétés des matériaux géologiques (roches et sédiments) souterrains et affleurant à la surface de la Terre. Elle peut révéler des risques pour la population, tels que des tremblements de terre, des volcans et des glissements de terrain, ainsi que des opportunités, telles que des aquifères et des ressources minérales et de combustibles fossiles. La géologie révèle le matériau d'origine des sols, qui est un facteur clé de la couverture végétale. Ces données permettent également d'analyser le potentiel et les limites de la production agricole.</p>	<p> Contenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données XX prêtées à l'emploi</p>
Utilisation et occupation du sol	<p>L'occupation du sol représente la couverture physique et biologique de la surface de la Terre. L'utilisation du sol est la gestion actuelle et planifiée, ainsi que la modification de l'environnement naturel à des fins humaines ou économiques diverses.</p>	<p>Administration territoriale et registres fonciers Esri Contenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données d'occupation du sol prêtées à l'emploi</p>
Imagerie	<p>L'orthoimagerie est constituée de données d'image rectifiées géoréférencées de la surface de la Terre, prises par des capteurs satellitaires ou aéroportés. Elle permet de produire, d'actualiser ou de compléter des données topographiques (en apportant plus de détails). Il s'agit très souvent de la principale source de données d'occupation du sol. Elle peut être produite relativement rapidement à partir d'images satellite et convient donc pour évaluer des phénomènes temporaires, tels que les dommages après une catastrophe ou l'impact de la pollution.</p>	<p>Imagerie et télédétection Livre ArcGIS sur l'imagerie (Esri Press)Contenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches d'imagerie et de données prêtées à l'emploi</p>

THÈME	DESCRIPTION	RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES
Infrastructure	<p>Le thème Infrastructure comprend les infrastructures physiques pour les transports, l'industrie, l'énergie, l'eau et les déchets ; les infrastructures liées à la prestation de services administratifs et sociaux, tels que les administrations publiques, la protection civile, les écoles et les hôpitaux ; les infrastructures numériques comme l'Internet haute vitesse, les infrastructures géospatiales et les données ouvertes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Service public Énergie EsriTélécommunications EsriTransports EsriService public Eau EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données de services publicsFournir de l'eau et de l'électricité : SIG pour les services publics (Esri Press)
Parcelles et cadastre	<p>Les parcelles sont des zones de terre ou, plus généralement, de la surface de la Terre (terre, sous-sol, air et/ou eau) soumises à des droits communs (tels que la propriété ou les servitudes), des réclamations (telles que les minéraux ou les terres autochtones) ou une utilisation. Ce thème peut inclure des champs individuels et des parcelles cadastrales essentielles à l'administration territoriale moderne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Administration territoriale EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données XX prêtes à l'emploiAdministration territoriale sur mesure (FIG/Banque mondiale)Valoriser le lieu et l'objectif : SIG pour l'administration territoriale (Esri Press)
Personnes	<p>Le thème Personnes décrit la répartition géographique des personnes, y compris les caractéristiques des populations telles que les désignations de recensement, les données démographiques et la société. Ce thème soutient les politiques visant à améliorer et à créer des conditions de vie rurales et urbaines durables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Statistiques officielles EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données sur les personnes prêtes à l'emploiSIG et recensement de 2020 : modernisation des statistiques officielles (Esri Press)
Lieux et sites culturels	<p>Ce thème comprend des caractéristiques qui définissent l'orientation et l'identité des lieux. Il s'agit d'identifyateurs de localisation pour des entités culturelles et physiques du monde réel, telles que des régions, des collectivités ou tout point d'intérêt public ou historique. Il est souvent utilisé comme substitut pour d'autres thèmes de données tels que les bâtiments et les collectivités.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données XX prêtes à l'emploi

THÈME	DESCRIPTION	RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES
Transports	Les réseaux de transport sont l'ensemble des itinéraires de transport routier, ferroviaire, aérien, par câble et par eau, et leur connectivité.	<ul style="list-style-type: none"> Transports EsriContenu : enrichissez votre travail à l'aide de contenu relatif au transport et au trafic prêt à l'emploi Aller de l'avant : SIG pour les transports (Esri Press)
Eau	Le thème Eau couvre l'étendue et l'état de toutes les entités hydrographiques, intérieures (rivière et lacs), souterraines et marines (océans et littoraux). L'eau est essentielle au développement durable. Du point de vue des systèmes centrés sur l'homme, l'eau est une ressource naturelle précieuse, essentielle pour la vie, le développement et l'environnement, selon sa source et la façon dont elle est gérée.	<ul style="list-style-type: none"> Ressources hydriques Esri Contenu : couches ArcGIS Living Atlas of the World pour les ressources hydriquesFournir de l'eau et de l'électricité : SIG pour les services publics (Esri Press)
Météo et climat	Le thème Météo et climat comprend des données telles que la température, les précipitations et l'évapotranspiration, permettant d'analyser les tendances météorologiques. Ces données peuvent aider à identifier les changements climatiques et donc, avoir un impact sur le développement humain lorsqu'elles sont utilisées avec d'autres thèmes tels que les transports ou les bâtiments et structures.	<ul style="list-style-type: none"> Contenu : enrichissez votre travail à l'aide des couches de données sur la météo et le climat prêtes à l'emploi

Ressources associées :

- Le [modèle de hub SDI OneMap](#) inclut un modèle de page pour les thèmes de données de base
- De la distribution d'eau aux parcelles fiscales en passant par les adresses, lancez vos programmes de données à l'aide des [solutions ArcGIS de gestion des données](#) prêtes à l'emploi
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

[^1] : citer les données fondamentales de l'UN-GGIM (lien vers la Story Map)

[^2] : NGDA des États-Unis

[^3] : thèmes de données à forte valeur ajoutée de l'UE...

[^4] : catégories de thèmes de données ISO

[^5] : catégories d'ArcGIS Living Atlas of the World

Nouvelles sources de données (titre de la section ?)

Dans le passé, les données des SDI étaient principalement des données gouvernementales. Aujourd’hui, il s’agit d’une combinaison de données publiques, commerciales, à but non lucratif, etc.

Données cartographiques ouvertes mondiales

Enrichissez votre travail en exploitant une grande quantité de données ouvertes mondiales, disponibles sous forme de couches de données prêtes à l’emploi dans ArcGIS Living Atlas of the World.

OpenStreetMap

OpenStreetMap est une communauté mondiale...

- [OpenStreetMap : Aller-retour](#)
- [OpenStreetMap : Ressources de données](#)

Overture

[Overture Maps Foundation](#) est une collaboration fondée en décembre 2022 par Amazon Web Services (AWS), Meta, Microsoft et TomTom. La mission d’Overture est de créer des données cartographiques ouvertes fiables, faciles à utiliser et interopérables. Overture s’appuie sur le travail d’autres projets de données ouvertes, tels qu’OpenStreetMap (OSM), pour créer des jeux de données de grande qualité, complets et organisés, conçus pour être utilisés lors de la création de produits et de services cartographiques.

[Esri est membre d’Overture Maps Foundation](#) et s’engage à élargir l’accès aux données cartographiques prêtes à l’emploi et à créer des outils géospatiaux qui aident les utilisateurs à exploiter ces données pour les analyses qui soutiennent leurs activités et leurs recherches.

Accès et octroi de licences aux données Overture Maps propose actuellement cinq thèmes de données. Chacun est disponible avec une licence de données ouvertes :

- Lieux
- Bâtiments

- Transport
- Divisions administratives
- Thème de base

Programmes d'imagerie satellite

Living Atlas

Nouvelles méthodes de collecte de données

L'homme comme capteur

ML et GeoAI ...

Ressources associées :

- [Fonctionnalités et ressources SIG 3D d'ArcGIS](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

Modèles de gestion des données intergouvernementales

L'intégration, l'agrégation et la redistribution de contenu provenant de différents fournisseurs de données faisant autorité constituent un défi auquel sont confrontées les SDI du monde entier.

Quelles que soient les données qu'une SDI utilise comme base commune, nous constatons qu'un petit nombre de modèles de gestion de données intergouvernementales sont couramment utilisés.

Les chaînes d'approvisionnement en données géospatiales ont tendance à être circulaires plutôt que hiérarchiques.

Éléments à prendre en compte

Les SIG Web offrent de nouvelles possibilités pour respecter le principe SDI historique : « *construire une fois, utiliser plusieurs fois* ». ...Apparition de nouveaux défis de gestion des données liées à la réutilisation en aval (par exemple, persistance, fiabilité, confiance, performance, évolutivité).

Les modèles de gestion des données dépendent de l'emplacement de la source... Ils dépendent en grande partie du niveau de juridiction des fournisseurs de données faisant autorité.

Lorsqu'il est partagé avec tout le monde, le contenu peut être découvert et réutilisé dans les écosystèmes régionaux et mondiaux. Par conséquent, il est essentiel d'assurer une gouvernance de données minimale des éléments clés (titre respectant une convention de dénomination, résumé, étendue du contenu, etc.). (conformité aux critères de réussite : SEO, conception centrée sur l'utilisateur)

L'élargissement du public des utilisateurs finaux exige un accès au-delà des données... Accès via des cartes et des applications.

Modèles

Couches de couverture

Les couches de couverture sont construites et entretenues à l'échelle du territoire, par exemple en hydrographie et en contrôle géodésique.

Certaines données peuvent s'appliquer à l'ensemble de l'administration, mais avec des résolutions variables en raison des différences locales dans les zones plus densément peuplées, par exemple, l'orthoimagerie et l'élévation.

Couches de courtepointe (cumulatives)

Comme le dit le vieil adage SDI, « toutes les données sont locales ». Les couches de données de courtepointe rassemblent des jeux de données provenant d'autorités locales adjacentes dans des couches à l'échelle de l'administration, par exemple, les limites locales, les routes, les adresses et les parcelles de terrain.

Les partenaires locaux qui fournissent des données officielles sont responsables de la maintenance des données dans leur zone d'intérêt. La SDI peut harmoniser et agréger ces données de partenaires à l'aide de processus communs pour extraire, transformer et charger des données (ETL) dans une seule couche à l'échelle de l'administration. La responsabilité de l'harmonisation des données peut incomber à l'autorité locale ou à l'organisme d'agrégation SDI ; chaque approche comporte son propre coût de possession et ses propres risques.

(déroulant)

...

Défis

Coordination... image incomplète...

Facteurs de réussite

... Offrir des avantages aux partenaires fournisseurs de données

etc.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

Métadonnées, catalogues et découvrabilité

Texte

Sous-section

Texte

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

Introduction

Dans cette section, nous examinons les modèles architecturaux des SDI évolutives, notamment :

1. Vue d'ensemble des modèles de système SDI qui utilisent ArcGIS.
2. Trois modèles de déploiement courants, présentation de leurs fonctionnalités et points clés à prendre en compte.
3. Infrastructure géospatiale intégrée, interconnexion des partenaires au sein d'un réseau : l'écosystème émergent.
4. Modèles de SDI basées sur des initiatives impliquant des programmes thématiques, des initiatives et des projets associés mettant en œuvre les données SDI.

Infrastructure géospatiale

L'**infrastructure géospatiale** assure la gestion de la sécurité, la confidentialité et l'accessibilité, la gestion des identités, des espaces de données pour le partage et la collaboration, ainsi que la négociation de contenu par le biais de normes, d'API, de licences et de places de marché. Les services Web assurent la diffusion de contenu aux utilisateurs à la demande en fonction des autorisations accordées par les propriétaires de données.

L'infrastructure géospatiale est au service des organisations et du bien public. En 2013, le Lincoln Institute a décrit les infrastructures publiques comme « la base des activités productives d'un pays ». [^1] Comme les infrastructures pour l'eau, l'électricité et le transport, l'infrastructure géospatiale prend en charge un contenu riche et diversifié, véhiculé par des applications qui donnent vie à ces données. Aujourd'hui, les utilisateurs peuvent accéder, à peu de frais et efficacement, à d'immenses quantités de données géographiques.

Modèle d'informations géographiques

Dans ArcGIS, un **portail** est un **système de gestion de contenu** géospatial. Le portail ArcGIS peut être géré en mode SaaS (ArcGIS Online) ou par un fournisseur (ArcGIS Enterprise).

Le portail contient des couches de données, des cartes, des analyses, des applications, etc.

Principales fonctionnalités

Nous allons décrire les principales fonctionnalités des SDI évolutives. Ces fonctionnalités sont essentielles pour que les organisations puissent maximiser la valeur des SDI évolutives.

- Métadonnées, catalogues et recherche
- Collaboration et partage
- Open Data
- Cartographie
- Analyse spatiale et science des données
- SIG 3D
- Imagerie et télédétection
- Gestion des données (y compris l'assurance et le contrôle qualité)
- ETL
- GeoAI

Outils conviviaux

- SIG en tant que SaaS
- Générateurs d'applications sans code/à faible code
- API et outils de développement

Exigences courantes

- Normes et spécifications ouvertes
- Interopérabilité et transformation (modèles ETL)
- Intégration du système
- Accessibilité

Considérations particulières

- Confidentialité et sécurité - ArcGIS - Sécurisé et fiable Trust.ArcGIS.com est une ressource incontournable pour obtenir des informations sur la sécurité, la confidentialité et la conformité <https://trust.arcgis.com>
- Souveraineté des données

- Confidentialité
- Sécurité

Éléments clés à prendre en compte

Enfin, nous présentons les principaux éléments à prendre en compte pour le choix d'un modèle de déploiement spécifique. Nous aborderons les facteurs dont les organisations doivent tenir compte, tels que l'évolutivité, la sécurité, l'interopérabilité et les exigences en matière de ressources. La compréhension de ces facteurs permet aux organisations de prendre des décisions éclairées lors de la sélection d'un modèle de déploiement SDI conforme à leurs objectifs et leurs exigences.

Éléments à prendre en compte :

- Considérations générales
- Considérations relatives à l'architecture
- Considérations relatives au système : normes, interopérabilité, intégration, accessibilité
- Considérations relatives aux utilisateurs finaux : conception centrée sur l'utilisateur, exigences de l'utilisateur final, etc.
-

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

[^1] : Esri, 2018. Données dans ArcGIS : gérées par l'utilisateur et gérées par ArcGIS

<https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/technical-papers/data-in-arcgis-user-managed-and-arcgis-managed.pdf>

Modèles de système SDI utilisant ArcGIS

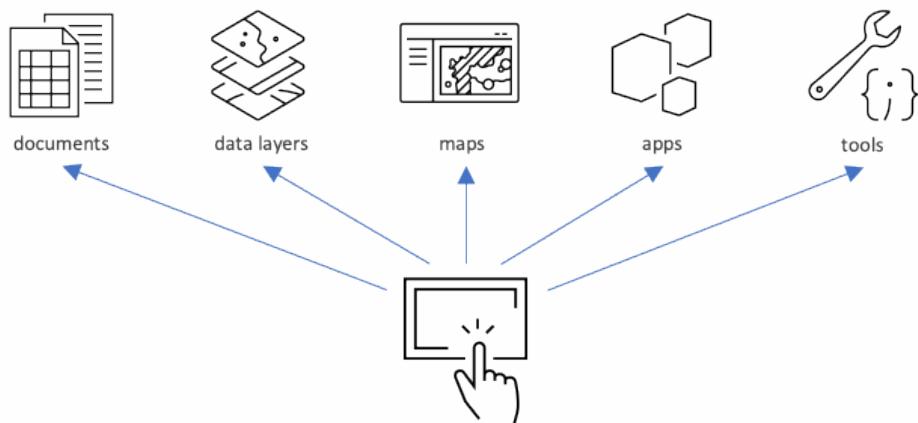
Les modèles de système ArcGIS sont des types de systèmes courants créés avec ArcGIS. Ils sont de nature géospatiale et prennent en charge plusieurs modèles de déploiement. Les SDI sont naturellement complexes et les modèles de système sont souvent combinés.

D'un point de vue architectural, une SDI peut inclure toute combinaison de modèles de système ArcGIS, par exemple :

- Systèmes de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service
- Systèmes de services de localisation
- Systèmes d'hébergement et de gestion d'applications d'entreprise
- Systèmes de diffusion en continu et d'analyse de données en temps réel
- Systèmes de mise à jour et de gestion des données
- Systèmes de gestion des données d'imagerie et d'analyse

Systèmes de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service

Parmi ces modèles, les systèmes de **cartographie, d'analyse et de partage en libre-service** constituent généralement le point de départ pour les organisations collaboratives. Ils peuvent servir de centre d'engagement, de centre de collaboration et de moteur créatif pour la communauté de pratique.



Un système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service est un système centré sur le Web et basé sur des services qui permettent la création, le partage et l'utilisation en libre-service de données, de cartes et d'applications. Ce modèle de système permet aux personnes et aux équipes de créer, de partager et d'utiliser du contenu géospatial sans expertise technique, ni connaissances particulières en matière de SIG. Il prend également en charge l'analyse spatiale en libre-service.

Dans le contexte d'une SDI évolutive, un modèle de système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service n'est pas seulement un outil, mais un facteur important du succès de l'administration. Il apporte de la valeur grâce à diverses caractéristiques, telles que les suivantes :

- Accéder aux données géospatiales de la région grâce à un hub de destination central pour l'engagement des parties prenantes, la collaboration et le partage entre les partenaires contributeurs.
- Fournir aux utilisateurs techniques et non techniques un accès à des données et des cartes officielles et leur donner les moyens d'importer leurs données dans le système, de construire leurs cartes et applications et de les partager avec d'autres.
- En démocratisant la réutilisation et la création de contenu, ce modèle de système permet aux membres de la communauté de contribuer activement à la satisfaction de leurs propres besoins, soulageant ainsi les équipes SIG.
- Permettre à la SDI de régir le partage de données et l'organisation de contenu en respectant les valeurs de l'administration, ce qui allège la charge des équipes SDI et IT et instaure un sentiment de responsabilité partagée.

Applications

ArcGIS fournit de nombreuses applications et expériences, la plupart d'entre elles étant disponibles dans le cadre d'un système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service. Les applications les plus utilisées sont décrites ci-dessous :

Hub central

Un hub est la destination centrale de la communauté pour l'engagement, la découverte de contenu, la collaboration et le partage.

ArcGIS Hub et ArcGIS Enterprise Sites regroupent des applications et du contenu dans des sites Web qui fournissent du contenu aux parties prenantes. Ces sites Web sont faciles à créer, ce qui permet d'offrir des expériences de destination personnalisées en fonction des différents segments de la base d'utilisateurs d'une organisation.

CONSEIL : passez en revue les *modèles de déploiement de l'architecture de base* pour connaître les fonctionnalités des implémentations en mode SaaS et gérées par le fournisseur, et obtenir des informations importantes sur celles-ci.

Niveau Engagement

À mesure que les SDI évoluent, elles peuvent devenir d'importants vecteurs d'engagement. Par exemple... [insérer un exemple d'engagement client via des applications ; insérer un exemple de collaboration client au moyen de groupes pour mener des interventions après une catastrophe]

- **Applications** : les pages et les bibliothèques du hub présentent des tableaux de bord, des récits, des enquêtes, des expériences et d'autres applications.
- Espaces de **collaboration** : les groupes rassemblent des personnes et du contenu dans le cadre de collaborations ciblées.
- **Discussions** :
- **Projets** : lorsqu'ils sont associés à des initiatives, les indicateurs de performance clés de plusieurs projets peuvent être agrégés.

Niveau Découverte

- **Catalogue** : découvrez et réutilisez du contenu partagé faisant autorité, notamment des documents, des couches de données, des cartes, des applications, des outils, etc. Les partenaires partagent... Les orchestrateurs organisent... ...ArcGIS Hub
- **Fédération** : fédérez du contenu via des flux de catalogue de données basés sur des normes générés automatiquement, par exemple avec des sites de données ouvertes.

Gestion et partage de contenu

Les propriétaires de contenu permettent d'accéder au contenu officiel partagé, y compris des données ouvertes et sécurisées, en fonction des autorisations définies par le propriétaire ou l'administrateur de l'élément concerné.

- **Organisation de contenu** : les administrateurs de SDI organisent les données officielles partagées et d'autres contenus dans des groupes de contenu partagés qui sont indexés par le hub. ArcGIS Online, ArcGIS Enterprise, ArcGIS Hub.
- **Création d'applications** : les fournisseurs de contenu créent des applications à l'aide de générateurs d'applications sans code/à faible code, par exemple ArcGIS Dashboards, ArcGIS StoryMaps, ArcGIS Experience Builder et ArcGIS Instant Apps. Applications personnalisées créées avec des [API et des SDK de cartographie](#).
- **Création de cartes** : les fournisseurs de contenu créent des cartes à l'aide de clients SIG tels qu'ArcGIS Online Map Viewer et ArcGIS Pro.
- **Couches de données** : les propriétaires de données configurent et partagent des couches de données prêtes à l'emploi optimisées par des services Web dans ArcGIS Online et ArcGIS Enterprise.
- **Publication de services Web** : les propriétaires de données publient et partagent des services Web interopérables à l'aide de normes et de spécifications ouvertes à l'aide d'ArcGIS Online et d'ArcGIS Enterprise.

Solutions

Fonctionnalités

couches de données prêtes à l'emploi, métadonnées, catalogue, normes et spécifications ouvertes, collaboration et partage, ...

Éléments à prendre en compte

maximiser la découvrabilité, faciliter l'interconnexion entre les partenaires, ...

Combinaison de modèles

Les SDI sont naturellement complexes et les modèles de système sont souvent combinés. Nous décrivons ici d'autres modèles de système couramment utilisés dans les SDD évolutives.

Modèle de système	Application SDI	Ressources supplémentaires
Systèmes de services de localisation		
Systèmes d'hébergement et de gestion d'applications d'entreprise		

Modèle de système	Application SDI	Ressources supplémentaires
Systèmes de diffusion en continu et d'analyse de données en temps réel	Les principales organisations partagent souvent des données dynamiques en temps réel ou quasi réel par le biais du système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service. Il peut s'agir par exemple de données d'événements actuels, de fluviomètres en direct et de données météorologiques.	Fonctionnalités en temps réel
Systèmes de mise à jour et de gestion des données	Les principales organisations peuvent faciliter la mise à jour de données à l'échelle de l'administration ou en dehors, par exemple en harmonisant la géométrie des limites entre les administrations adjacentes. Les partenaires interconnectés utilisent ce modèle lorsqu'ils créent et gèrent des données de base et opérationnelles pour leur domaine.	
Systèmes de gestion des données d'imagerie et d'analyse	Les principales organisations peuvent implémenter des initiatives de collecte d'images et de données d'élévation à l'échelle de l'administration au moyen du système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service. Par exemple : article de Terry Bills sur le programme d'imagerie du département des transports du Wisconsin , imagerie NAIP à l'échelle des États-Unis et imagerie Copernicus Sentinel-5 mondiale .	

Exemples

Commercial Administration nationale État et collectivités locales Administration tribale À but non lucratif

Ressources supplémentaires

insérer...

- [Centre d'architecture ArcGIS](#)

En savoir plus sur les modèles architecturaux de base pour les SDI évolutives.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

Modèles architecturaux de base pour les SDI évolutives

L'architecture de base prend en charge un hub central pour rassembler les **utilisateurs** autour d'**outils faciles à utiliser** et des **données organisées** dont ils ont besoin pour **résoudre les problèmes** dans un système de cartographie, d'analyse et de partage en libre-service.



Comprendre les différents modèles de déploiement est essentiel pour les organisations qui cherchent à implémenter des modèles SDI en tenant compte de leurs exigences uniques.

Dans cette section, nous décrivons trois modèles de déploiement d'architecture de base courants :

- Modèle de déploiement hybride
- Modèle de déploiement en mode SaaS
- Modèle de déploiement géré par le fournisseur

Nous présentons l'architecture de base, les fonctionnalités et les points à prendre en compte pour chaque modèle.

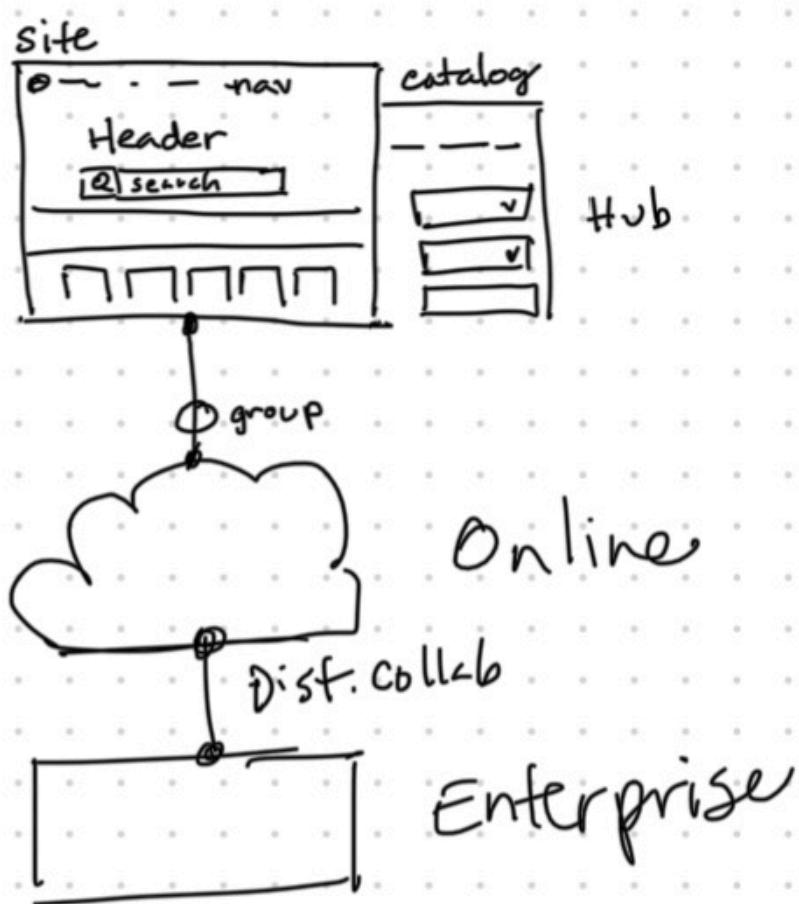
En traitant de ces sujets de manière exhaustive, cette section vise à fournir aux lecteurs une solide compréhension des modèles de déploiement des SDI évolutives, leur permettant de prendre des décisions éclairées lors de l'implémentation de celles-ci dans leurs organisations. Comprendre les caractéristiques de chaque modèle de déploiement, les considérations techniques, ainsi que les contraintes et les compromis qui sont généralement pertinents dans la conception de systèmes et les processus décisionnels, est utile pour concevoir et implémenter efficacement des IDS. [^1]

Modèle de déploiement de SDI hybride

Au niveau général, le modèle de déploiement de SDI hybride utilise les deux approches de déploiement, en tant que SaaS et géré par le fournisseur. Ce modèle prend en charge des communautés de pratique hétérogènes partageant des données dynamiques.

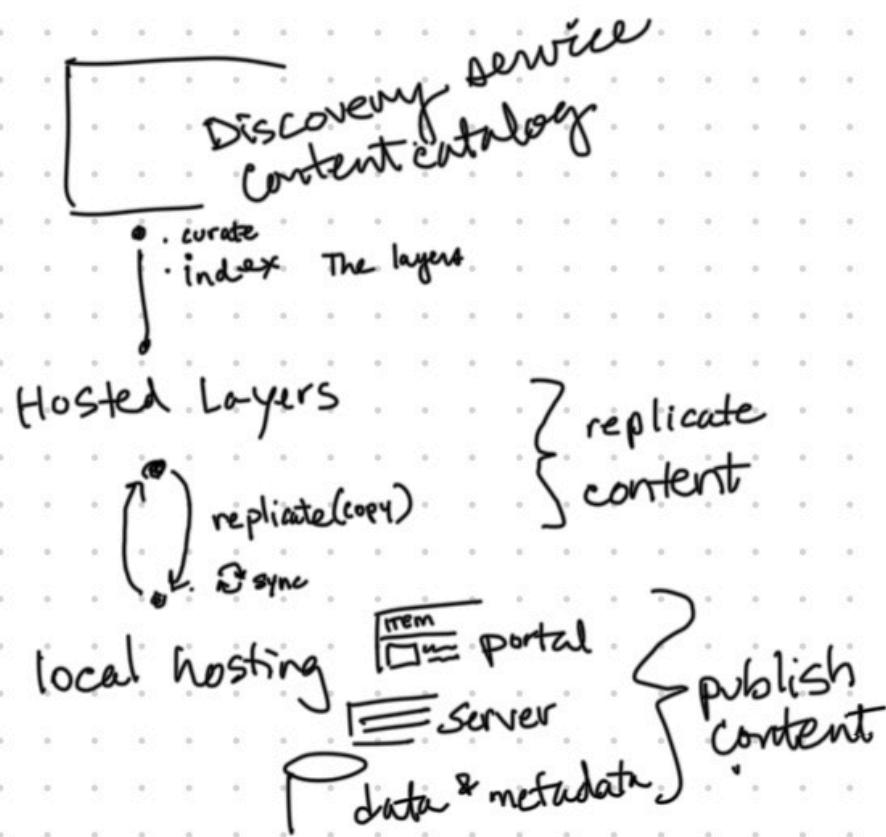
Technologie fondamentale et extensions de l'architecture de base :

- ArcGIS Hub
- ArcGIS Online
- ArcGIS Enterprise
- (Esri Geoportal Server, en option)



Il existe deux sous-modèles :

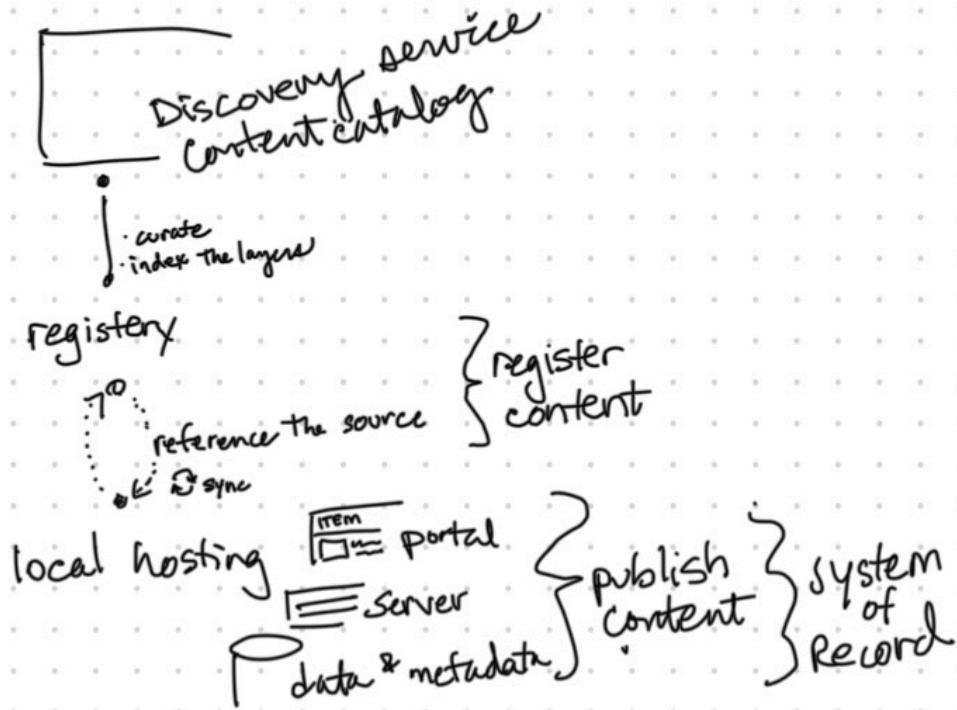
- **Contenu hébergé et enregistré** : de nombreuses organisations choisissent de partager des versions hébergées en mode SaaS pour les données de base à forte valeur ajoutée, lorsque la demande d'utilisation est élevée et que le contenu peut devenir viral. Les organisations peuvent partager des versions hébergées par le fournisseur pour des données ouvertes ou sensibles/sécurisées moins volumineuses. Le sous-modèle de contenu hébergé et enregistré implique une combinaison de contenus gérés par le fournisseur et en mode SaaS. [^1] Le contenu hébergé en mode SaaS est idéal pour le partage public, tandis que le système d'enregistrement source reste sous le contrôle du fournisseur de données faisant autorité. Le SaaS joue le rôle de registre de contenu et de fournisseur d'hébergement/de services. Le SaaS constitue le canal d'accès au catalogue de données et aux utilisateurs finaux.



- **Contenu enregistré/référencé** : déploiement hybride avec du contenu d'entreprise hébergé par le fournisseur et enregistré dans ArcGIS Online. Les éléments partagés font toujours référence au contenu hébergé par le fournisseur. Tout le contenu est hébergé par le fournisseur. Le contenu est enregistré dans le SaaS par URL de référence. Le SaaS joue le rôle de registre de

contenu et de canal d'accès au catalogue de données et aux utilisateurs finaux.

Functional perspective



Avantages du modèle hybride

Le modèle de déploiement de SDI hybride :

- Permet l'engagement des parties prenantes et la réutilisation en libre-service.
- Maximise la découverrabilité dans l'écosystème étendu.
- Optimise l'évolutivité et les performances à l'aide du contenu hébergé en mode SaaS.
- Peut prendre en charge des fonctionnalités premium pour l'engagement de la communauté, les initiatives thématiques et les projets.

Modèle hybride idéal pour (points à considérer)

L'architecture SDI hybride est le modèle de déploiement le plus courant. Il est idéal pour :

- Les organisations disposant de fonctionnalités d'administration IT ou de fonctionnalités de fournisseur-gestionnaire efficaces.
- Les exigences de souveraineté des données les plus courantes ou les plus strictes, prises en charge par les sous-modèles :
 - Le contenu hébergé et enregistré est souvent la meilleure combinaison pour les exigences les plus courantes en matière de souveraineté des données.
 - Le contenu enregistré/référencé convient mieux aux exigences plus strictes en matière de souveraineté des données.
- Les données ouvertes civiles, les données sensibles/sécurisées et les SDI destinées au public.

Modèle de déploiement de SDI géré en mode SaaS

vue d'ensemble... Économique Deux sous-modèles : hébergé en tant que SaaS et référencé en tant que SaaS

Technologie fondamentale de l'architecture de base :

- ArcGIS Online
- Facultatif, Esri Geoportal Server[1]

Gestion en mode SaaS

- Le système d'enregistrement contrôlé par la localisation est géré localement/sur site ou par des partenaires
- Données de base et volumineuses hébergées
- Données ouvertes et sensibles/privées hébergées peu volumineuses
- Services référencés ou synchronisés selon les besoins
- Maximiser l'évolutivité et les performances

INSÉRER DES DIAGRAMMES

Avantages des modèles gérés en mode SaaS

Soutien de communautés de pratique hétérogènes

- Collaboration avec les partenaires

- Données dynamiques partagées
- Permet l'engagement des parties prenantes et la réutilisation en libre-service.
- Maximise la découvrabilité dans l'écosystème étendu.
- Fonctionnalités premium facultatives pour l'engagement des parties prenantes, les initiatives thématiques et les projets.

Modèle géré en mode SaaS idéal pour

Modèle économique, idéal pour :

- Faible barrière à l'entrée/implémentations par bonds.
- Exigences de souveraineté des données les plus courantes et les moins strictes.
- Données ouvertes et sécurisées et SDI destinées au public.

Modèle de déploiement de SDI géré par le fournisseur

Permet l'engagement contrôlé/interne des parties prenantes et la réutilisation en libre-service...

Technologie fondamentale de l'architecture de base :

- ArcGIS Enterprise
- Esri Geoportal Server, en option

Modèle sécurisé...

Utiliser le catalogue de métadonnées d'Esri Geoportal Server ou le catalogue de contenu d'Enterprise Sites...

- **Catalogue de métadonnées** : le catalogue contient des métadonnées collectées, des liens vers du contenu ; fédération de métadonnées dans des communautés de pratique hétérogènes
- **Catalogue de contenu** : le catalogue contient du contenu organisé...

INSÉRER DES DIAGRAMMES

Avantages des modèles gérés par le fournisseur

- Catalogue

- Catalogue de métadonnées : fédération de métadonnées dans des communautés de pratique hétérogènes
- Enterprise Sites : le catalogue Sites indexe le contenu dynamique hébergé par le fournisseur partagé avec des groupes Faible soutien des communautés de pratique hétérogènes Accès limité au contenu en ligne

Modèle géré par le fournisseur idéal pour

Le modèle géré par le fournisseur est le plus sécurisé. Il est idéal pour :

- Situations où ArcGIS Online n'est pas une option
- Fonctionnalités organisationnelles d'administration IT efficaces
- Exigences strictes en matière de souveraineté des données
- Données sensibles/sécurisées/classifiées et SDI internes (militaires, par exemple)

Ressources supplémentaires

Fonctionnement de la relation entre ArcGIS Enterprise et ArcGIS Online

En savoir plus sur les produits de base, les extensions et les produits spécialisés qui prennent en charge les SDI et les modèles de déploiement associés, notamment :

- ArcGIS Online (SaaS) : [vue d'ensemble, ressources](#)
- ArcGIS Platform (PaaS) : [vue d'ensemble, documentation](#)
- ArcGIS Enterprise : [vue d'ensemble, documentation](#)
- ArcGIS Hub : [vue d'ensemble, documentation](#)
- [Index des autres produits Esri](#)

En savoir plus sur l'[infrastructure géospatiale intégrée](#).

Comme nous l'avons vu dans les trois modèles de déploiement ci-dessus, l'architecture de base fournit les composants de base pour le système de cartographie, d'analyse et de système de partage en libre-service. Au fil du temps, les partenaires s'interconnectent, les initiatives se multiplient et l'écosystème évolue.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur l'[interconnexion des partenaires dans un réseau distribué](#).

[^1] : Esri, 2018. Données dans ArcGIS : gérées par l'utilisateur et gérées par ArcGIS

<https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/technical-papers/data-in-arcgis-user-managed-and-arcgis-managed.pdf>

Infrastructure géospatiale intégrée

Lorsque les organisations intègrent leur infrastructure géospatiale, elles peuvent s'interconnecter au-delà des frontières, des juridictions et des secteurs pour relever d'importants défis sociaux et environnementaux. Comme l'infrastructure physique, l'infrastructure géospatiale constitue la base sur laquelle reposent les activités productives d'un pays. [^1]

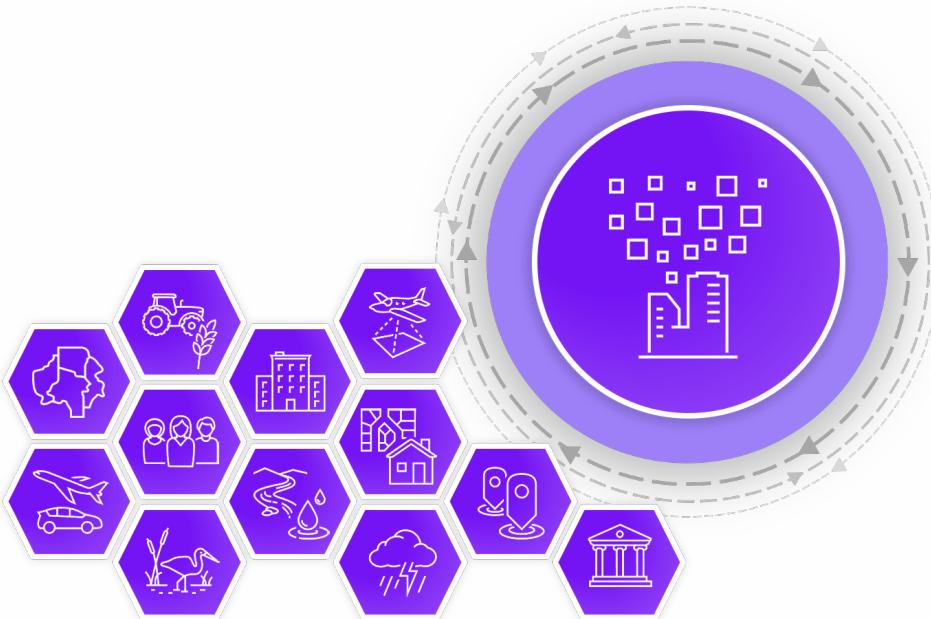
Open Data

Il est juste de dire que les organisations géospatiales et les SDI sont à l'origine du mouvement de données ouvertes. [^1] Les initiatives en matière de données ouvertes géospatiales complètent et favorisent les SDI évolutives et les écosystèmes géospatiaux émergents.

Les organisations partenaires des SDI assurent généralement la cartographie en libre-service dans un hub de données ouvert pour leur entreprise. Ces organisations deviennent souvent des nœuds partenaires dans les initiatives liées aux SDI évolutives. Par exemple...

Interconnexion des partenaires et des données

En tant qu'experts techniques ou d'un domaine, les partenaires aident à alimenter le système en données officielles et autres contenus prêts à l'emploi par le biais d'un réseau distribué et fédéré.



Les partenaires sont souvent des organismes gouvernementaux pairs responsables de zones de mission tels que l'administration territoriale, les transports, l'agriculture ou les ressources naturelles. Il peut également s'agir d'experts de domaine issus de sous-juridictions du territoire de la SDI. Ils peuvent également provenir d'autres secteurs, tels que les organismes à but non lucratif, les universités et le secteur privé. Les partenaires sont les principales autorités en matière de couches de données de base, souvent avec la contribution des parties prenantes par le biais de groupes de travail ou de comités de données thématiques.

Voir... Planifier et concevoir des intégrations entre le nouveau système et d'autres systèmes existants.

[En savoir plus](#)

La collaboration est essentielle

Pour relever les défis actuels, les organisations doivent s'interconnecter et collaborer. Les organisations commencent à inventer de nouvelles manières de travailler ensemble. L'infrastructure géospatiale intégrée est utilisée dans les systèmes d'information régionaux, les jumeaux numériques et les infrastructures de données spatiales modernes. Les espaces de collaboration virtuels sont pris en charge par l'infrastructure géospatiale et en sont le pilier.

Lorsque les organisations intègrent leur infrastructure géospatiale, elles peuvent dépasser les frontières, les juridictions et les secteurs pour atteindre les objectifs courants et relever d'importants défis sociaux et environnementaux.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

[^1] : [ArcGIS: Open Data](#)

[^2] : Dans une [enquête sur la valeur de la maintenance des infrastructures](#) (2013, Lincoln Institute), l'auteur Felix Rioja affirme que « l'infrastructure publique constitue la base sur laquelle reposent les activités productives d'un pays. Les réseaux routiers et ferroviaires, les systèmes d'eau, les systèmes de production et de distribution d'énergie et les télécommunications sont essentiels à la production de biens et de services d'une économie ».

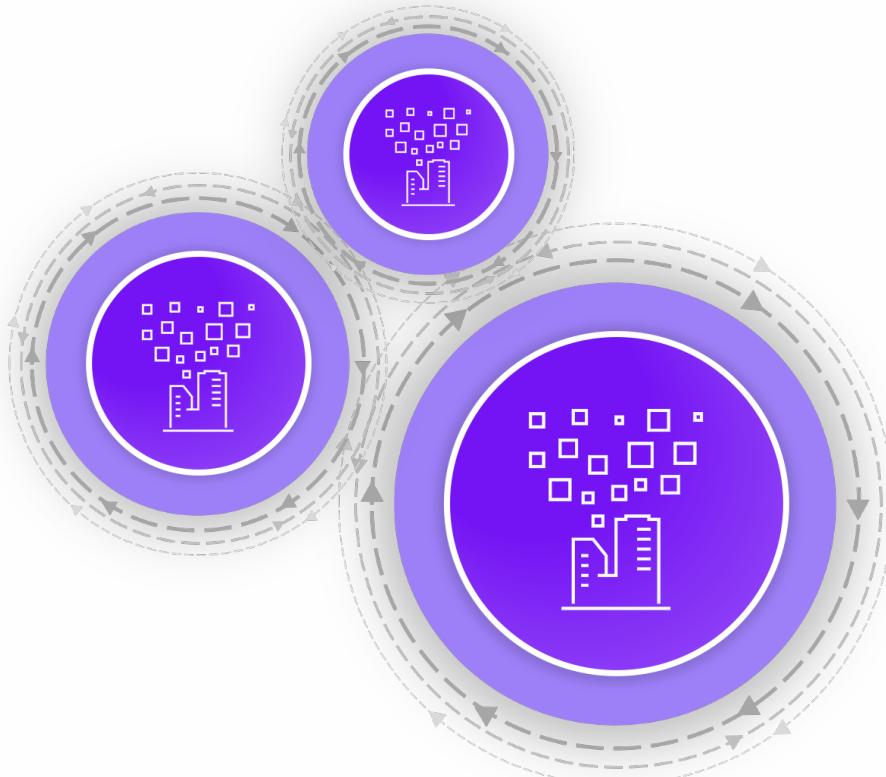
SDI basées sur des initiatives

Soutenir plusieurs initiatives

L'architecture de base peut prendre en charge plusieurs programmes, initiatives et projets, le tout formant un réseau interconnecté de hubs.

Les SDI basées sur des initiatives peuvent soutenir des priorités stratégiques telles que la résilience climatique, la réponse aux catastrophes et l'économie bleue de la mer.

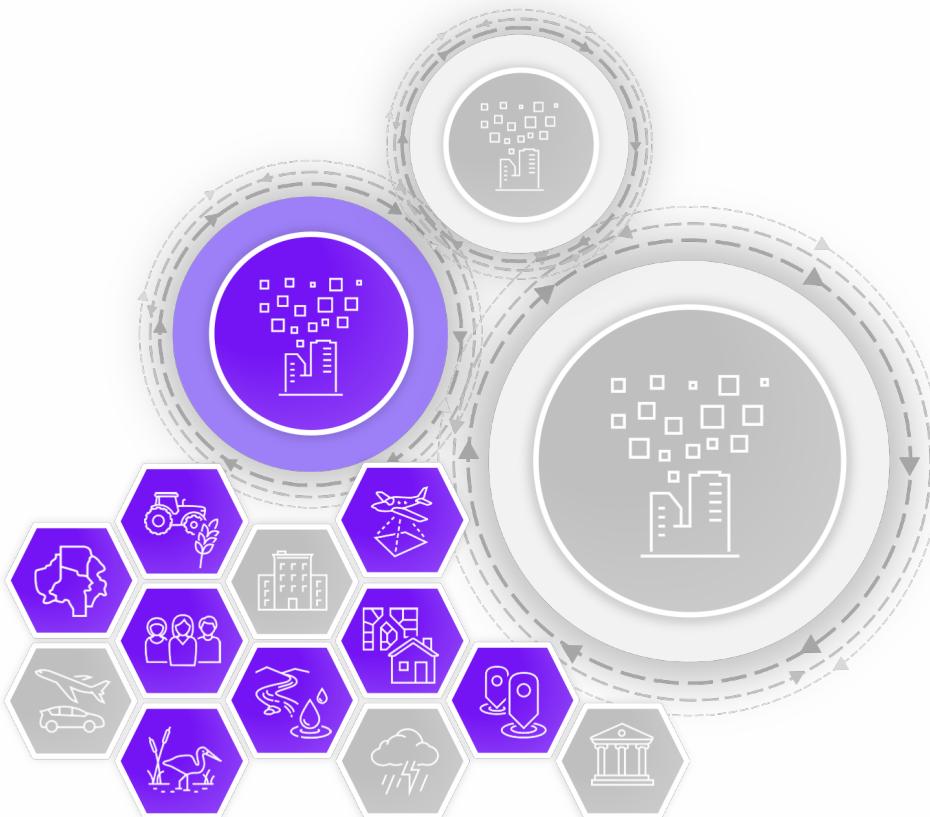
Par exemple : initiatives thématiques ciblées, SDI basées sur des initiatives, etc.



Par exemple... Cas d'utilisation client...

Exploiter les données officielles partagées

Les initiatives ciblées s'appuient sur des données officielles partagées. Cette réutilisation apporte une valeur ajoutée et permet des collaborations ciblées.



Les SDI basées sur des initiatives exploitent ces couches de données fiables critiques pour leur travail et leur domaine d'intérêt particulier. Par exemple, une SDI pour le climat peut tirer parti de données météo, climatiques, etc. Aux États-Unis, le portail CMRA (Climate Mapping for Resilience and Adaptation) implémente ce modèle, en exploitant plusieurs couches de données considérées comme des actifs de données spatiales nationales (NGDA) dans la NSDI et en ajoutant des données opérationnelles spécifiques au climat à l'ensemble.

[Insérer l'image et le lien du portail CMRA]

Ressources supplémentaires

insérer

- Données officielles sur le climat mondial désormais disponibles dans ArcGIS Living Atlas of the World

En savoir plus sur les modèles de données de base.

Solutions

ArcGIS Solutions regroupe des configurations propres à des secteurs d'activité pour ArcGIS

<https://www.arcgis.com/apps/solutions/index.html?gallery=true&industry=Conservation&sortField=relevance&sortOrder=desc#home>

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [titre](#).

Défis, facteurs de réussite et recommandations

Il existe de nombreux articles et guides de qualité qui traitent des composants des infrastructures de données spatiales (SDI) et des concepts connexes. Le cadre intégré d'information géospatiale (IGIF) de l'UN-GGIM présente une structure d'implémentation permettant aux pays de développer, d'intégrer, de renforcer et d'optimiser la gestion de l'information géospatiale et les ressources connexes dans tous les pays.

Ce chapitre s'inspire de cette expérience et élargit la discussion. Nous présentons ici quelques-uns des principaux défis et facteurs de réussite que nous avons observés au cours de 30 ans d'exploitation des SDI et de soutien des principaux programmes géospatiaux du monde entier. Cette liste n'est pas destinée à être exhaustive, mais plutôt à vous sensibiliser aux risques et à l'application des pratiques recommandées pour les atténuer.

Les sujets sont axés sur l'approche holistique des SDI évolutives, qui s'aligne sur les cinq principaux aspects de [l'élaboration et la gestion d'un programme SIG](#) :

- [Stratégie](#)
- [Gouvernance](#)
- [Technologie et données](#)
- [Engagement](#)
- [Renforcement des capacités](#)

Nous décrivons les principaux défis et facteurs de réussite associés aux SDI évolutives, en tenant compte des divers besoins et exigences des différentes parties prenantes. Nous fournissons des informations exploitables sous la forme d'un ensemble de recommandations à l'attention des organisations et des décideurs qui cherchent à maximiser la valeur et l'impact de leur SDI.

Ressources associées :

- [titre](#)
- [titre](#)

En savoir plus sur [les défis, les facteurs de réussite et les recommandations associés à la stratégie en matière de SDI évolutive](#).

Stratégie géospatiale

Prolonger l'introduction au sujet ? Insérer quelques cas d'utilisation et exemples, par exemple...

Nous présentons ici quelques-uns des principaux défis et facteurs de réussite associés à la stratégie géospatiale. Nous fournissons des informations exploitables sous la forme d'un ensemble de recommandations à l'attention des organisations et des décideurs qui cherchent à maximiser leur valeur et leur impact. Cette liste n'est pas destinée à être exhaustive, mais plutôt à vous sensibiliser aux risques et à l'application des pratiques recommandées pour les atténuer.

Défis, facteurs de réussite et recommandations

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Vision unifiée	Sans une vision partagée, les partenaires n'avancent pas tous dans la même direction.	Une vision partagée et clairement définie aide à rassembler les partenaires et les dirigeants dans la poursuite d'un objectif commun.	Définissez une vision commune pour aider les partenaires à se rassembler derrière un objectif commun.
Objectif clair	Le relâchement de la maintenance peut survenir après les premières années de développement, entraînant une obsolescence du contenu et un dysfonctionnement de nombreux éléments. Lorsque les centres d'information privilégient la quantité de données au détriment de l'objectif, l'adéquation, la qualité et la valeur des données des SDI diminuent, ce qui met en péril leur efficacité à long terme.	Même lorsqu'elles sont équilibrées entre plusieurs partenaires, les infrastructures de données spatiales centrées sur leur objectif exploitent les données et soutiennent la proposition de valeur. L'utilisation des données pour guider la prise de décision permet aux contributeurs de données de réaliser la valeur de l'infrastructure de données spatiales et d'en assurer la maintenance et la croissance à long terme.	Établissez un objectif clair pour votre SDI afin de maximiser ses avantages, sa valeur et les informations que vous en tirez.

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Stratégie géospatiale ^[^1]	<p>Comme toute entreprise numérique, les SDI sont confrontées à des défis tels que les technologies héritées, les besoins en formation du personnel, l'architecture peu fiable et la qualité médiocre du contenu destiné au public. Il est difficile de mettre à contribution les personnes, les processus et la technologie pour atteindre les objectifs fixés et surmonter les difficultés lorsque les plans stratégiques sont inexistant ou dépassés. ^[^1] ^[^2]</p>	<p>L'infrastructure de données spatiales est bien alignée sur les priorités de l'entreprise et contribue au succès de celle-ci.</p>	<p>Établissez une stratégie géospatiale^[^3] (plan de gestion qui définit la façon dont l'infrastructure de données spatiales doit utiliser le SIG pour atteindre ses objectifs et les résultats souhaités). Concentrez-vous sur les objectifs métiers de l'infrastructure de données spatiales et les défis de votre communauté d'intérêt. Suivez la méthode d'Esri « Comprendre, Planifier, Agir »^[^4] pour maximiser l'impact de votre stratégie géospatiale. Révisez-la et mettez-la à jour régulièrement en fonction des besoins (de préférence tous les deux ans). Réalisez une présentation de votre stratégie et partagez-la avec tout le monde.</p>
Engagement en faveur du succès	<p>Sans sponsors et sans l'adhésion de la direction, le succès global de l'infrastructure de données spatiales est menacé.</p>	<p>Mettez les ressources, les parties prenantes, la technologie et la gestion du changement au service de votre stratégie géospatiale pour favoriser son adoption et sa réussite.</p>	<p>Lors de l'élaboration de votre stratégie, impliquez les trois rôles clés de sponsor suivants : défenseur motivé, sponsor exécutif et sponsor technique. Officialisez et mettez à l'honneur les signataires dans un document d'engagement en faveur du succès.</p>

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Financement du personnel, de l'infrastructure, des données de base communes, de la coordination et de la sensibilisation	Un financement adéquat est nécessaire pour le personnel, l'infrastructure, les données, la coordination et la sensibilisation. Le sous-investissement dans l'un ou l'autre de ces domaines introduit un point de faiblesse qui met en péril l'ensemble de l'opération.	Le budget de l'infrastructure de données spatiales soutient le partage, l'engagement et le renforcement des capacités. Les ressources des partenariats sont mises à profit dans la mesure du possible.	Évaluez et financez un budget opérationnel suffisant pour soutenir l'équipe pendant toute la durée du projet. Maîtrisez les coûts en adoptant des stratégies donnant la priorité à la configuration et à l'entreprise pour la technologie et les nouvelles fonctionnalités. Réévaluez périodiquement les besoins de financement à mesure que l'organisation de l'infrastructure de données spatiales et la technologie évoluent.

En savoir plus sur les défis, les facteurs de réussite et les recommandations pour le développement de la gouvernance d'une infrastructure de données spatiales.

[^1] : Esri, 2021. [La valeur d'une stratégie géospatiale](#). Document technique Esri.

[^1] : Carnow, Adam. 2020. SIG pour les dirigeants : sept éléments d'un SIG d'entreprise sain. ESRI <https://www.swipe.to/1791mn> (dans un sondage mené auprès de professionnels du secteur géospatial, 64 % des participants ont indiqué qu'ils n'avaient pas défini de plan stratégique SIG [731 participants au 11 mars 2020])

[^2] : National States Geographic Information Council (NSGIC). 2019. Tableau de bord d'évaluation de la maturité géospatiale. Sur 40 États participants, seulement 37,5 % ont indiqué qu'ils avaient mis en place des stratégies récentes (moins de cinq ans). <https://arcg.is/PfLK5>

[^3] : Lewin, Matthieu. 2020. Pourquoi les organisations ont besoin d'une stratégie géospatiale. ArcUser <https://www.esri.com/about/newsroom/arcuser/geospatialstrategy/> consulté en août 2020.

[^4] : Sokol, Anna et Nate Bennett, 2019. Présentation de la stratégie géospatiale. Esri. <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/about/events/media/UC-2019/technical-workshops/tw-6377-547.pdf> consulté en août 2020.

[^6] : Directive PSI et Open Data de l'UE ; Open Data américaines...

Gouvernance

Prolonger l'introduction au sujet ? Insérer quelques cas d'utilisation et exemples, par exemple [La région de York innove en matière de collaboration avec les autorités locales.](#)

Nous présentons ici quelques-uns des principaux défis et facteurs de réussite associés à la gouvernance. Nous fournissons des informations exploitables sous la forme d'un ensemble de recommandations à l'attention des organisations et des décideurs qui cherchent à maximiser leur valeur et leur impact. Cette liste n'est pas destinée à être exhaustive, mais plutôt à vous sensibiliser aux risques et à l'application des pratiques recommandées pour les atténuer.

Défis, facteurs de réussite et recommandations

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Gouvernance représentative	Le manque de représentation des partenaires contributeurs et des consommateurs peut maintenir l'existence d'intérêts concurrents et entraîner un manque d'adhésion des partenaires et une perte rapide d'élan.	La gouvernance est une structure de responsabilités qui garantit l'intégrité et l'efficacité de votre SDI. Dans le meilleur des cas, la gouvernance ne fait que clarifier les rôles et les processus des parties prenantes en mettant l'accent sur la transparence de la collaboration.	Établissez une structure de gouvernance représentative définissant des rôles et des responsabilités clairs pour homogénéiser les politiques, la gouvernance des données, les technologies et les stratégies. Alignez les défis technologiques et commerciaux pour accroître la valeur de votre SDI.

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Politiques agiles	La technologie évolue rapidement. Lorsqu'un cadre juridique trop strict définit les règles d'implémentation d'une infrastructure de données spatiales, celle-ci peut être contrainte par des modes, des normes et des technologies dépassés. Il est alors difficile d'exploiter tout son potentiel.	Lors de la création d'une politique ou d'une règle, concentrez-vous sur les processus et les résultats, et non sur les détails de l'implémentation. N'incluez pas les normes techniques et les détails d'implémentation dans les documents relatifs aux politiques. [^5]	
Licences et conditions d'utilisation des données	Lorsque des conditions générales et des licences personnalisées sont appliquées à des données de base partagées, celles-ci sont moins utilisées que lorsque des licences ouvertes sont utilisées. La confusion, le manque d'expertise juridique, etc., peuvent entraver l'accès et l'utilisation.	Les licences et les données ouvertes deviennent la norme pour les infrastructures de données spatiales.[^6] Utilisez des licences bien établies, telles que Creative Commons, etc. Adoptez des politiques qui soutiennent les données ouvertes, l'accessibilité et le principe « construire une fois, utiliser plusieurs fois ».	
Suivi de l'avancement et des indicateurs clés de performance (KPI)	Les mesures liées à la quantité seule (par exemple, le nombre de couches servies) ne permettent pas d'évaluer l'efficacité, la réutilisation et l'utilité. En l'absence de mesures pour évaluer l'efficacité, il est difficile de justifier la poursuite du financement et des efforts, ce qui met en péril les opérations à long terme.	Mesurez ce qui compte ; utilisez la vision, la stratégie et les objectifs de l'infrastructure de données spatiales pour identifier les indicateurs clés de performance pertinents. Utilisez des outils automatisés d'analyse de l'utilisation, d'engagement de la communauté et d'enquête pour effectuer le suivi des indicateurs. Intégrez des tableaux de bord dynamiques contenant des indicateurs clés de performance dans votre hub de création de rapports.	

En savoir plus sur les défis, les facteurs de réussite et les recommandations associés à la technologie et aux données des SDI évolutives.

[^1] : Carnow, Adam. 2020. SIG pour les dirigeants : sept éléments d'un SIG d'entreprise sain. ESRI <https://www.swipe.to/1791mn> (dans un sondage mené auprès de professionnels du secteur géospatial, 64 % des participants ont indiqué qu'ils n'avaient pas défini de plan stratégique SIG [731 participants au 11 mars 2020])

[^2] : National States Geographic Information Council (NSGIC). 2019. Tableau de bord d'évaluation de la maturité géospatiale. Sur 40 États participants, seulement 37,5 % ont indiqué qu'ils avaient mis en place des stratégies récentes (moins de cinq ans). <https://arcg.is/PfLK5>

[^3] : Lewin, Matthieu. 2020. Pourquoi les organisations ont besoin d'une stratégie géospatiale. ArcUser <https://www.esri.com/about/newsroom/arcuser/geospatialstrategy/> consulté en août 2020.

[^4] : Sokol, Anna et Nate Bennett, 2019. Présentation de la stratégie géospatiale. Esri.<https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/about/events/media/UC-2019/technical-workshops/tw-6377-547.pdf> consulté en août 2020.

[^5] : (Archivé ?) : Modèle de maturité de la fédération de données

[^6] : Directive PSI et Open Data de l'UE ; Open Data américaines...

Technologie et données

Prolonger l'introduction au sujet ? Insérer quelques cas d'utilisation et exemples, par exemple...

Nous présentons ici quelques-uns des principaux défis et facteurs de réussite associés à la technologie et aux données. Nous fournissons des informations exploitables sous la forme d'un ensemble de recommandations à l'attention des organisations et des décideurs qui cherchent à maximiser leur valeur et leur impact. Cette liste n'est pas destinée à être exhaustive, mais plutôt à vous sensibiliser aux risques et à l'application des pratiques recommandées pour les atténuer.

Défis, facteurs de réussite et recommandations

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Contenu organisé	Lorsqu'une infrastructure de données spatiales fournit du contenu non organisé partagé dans un immense centre d'information, les utilisateurs finaux peuvent se sentir perdus dans un océan de données.	Ils peuvent facilement trouver et réutiliser le contenu dont ils ont besoin dans votre catalogue : documents, couches de données, cartes, applications, outils, etc.	<p>Donnez une priorité absolue à la conception centrée sur l'utilisateur, en gardant toujours votre objectif et les utilisateurs finaux à l'esprit.</p> <ul style="list-style-type: none">• Distinguez les services et les produits de données de base communs fournis par l'infrastructure de données spatiales.• Adoptez les pratiques recommandées pour les fournisseurs de données fiables. [^1]• Établissez une responsabilité, une gouvernance et une surveillance claires.• Établissez des lignes directrices en matière de qualité des données.

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Confiance et fiabilité	<p>Les utilisateurs finaux perdent rapidement confiance dans le contenu partagé lorsque des liens sont rompus, en cas de modification d'URL de service Web et d'ID d'élément, par exemple, ce qui endommage les cartes et les applications en aval.</p>	<p>Les consommateurs réutilisent les données officielles partagées. Ils ont confiance dans la fiabilité et la persistance des couches de données et des services Web.</p>	<p>Mettez l'accent sur la fiabilité. Communiquez les plans de gestion du contenu et de cycle de vie des données.</p> <ul style="list-style-type: none"> Formez les partenaires contributeurs à suivre les pratiques recommandées. Définissez les attentes en matière de niveau de service pour les produits et services SDI. N'hésitez pas à supprimer de votre catalogue le contenu non conforme aux directives de qualité, d'accès et de disponibilité des articles.
Modèles de données harmonisés	<p>Un schéma de données qui reflète toute la complexité des modèles conceptuels peut aboutir à des données difficiles à utiliser dans des logiciels et applications SIG standard. [^1] Les données qui ne sont pas adaptées à l'utilisation dans des applications menacent l'objectif de l'infrastructure de données spatiales.</p>	<p>Les données harmonisées sont pratiques, s'adaptent aux objectifs, aux applications et au public cible.</p>	<p>Assurez-vous que le schéma de données de base commun pour les actifs de données répond aux exigences locales et nationales et qu'il s'intègre aux autres données sectorielles.</p> <ul style="list-style-type: none"> Adoptez des modèles de données alignés sur les objectifs métiers des partenaires contributeurs. Collaborez avec les parties prenantes pour identifier des solutions de gestion des données permettant de conserver les données comme système d'enregistrement. Créez et fournissez des modèles et des dictionnaires de données faciles à utiliser. Lors de la conception, visez une grande variété d'applications, d'utilisateurs et de niveaux de compétence.

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Agrégation des données des autorités locales	Les exigences lourdes liées aux transformations de données complexes au niveau local constituent un risque pour une implémentation réussie.	Les modèles de gestion des données sont faciles à comprendre et pérennes pour les partenaires qui fournissent des données locales. [^2]{::nomarkdown}	Considérez le fardeau que représente la maintenance à long terme de l'infrastructure de données spatiales pour les partenaires locaux.Gérez la transformation et l'harmonisation des données aux niveaux appropriés entre les partenaires et l'organisateur.Évaluez les coûts de l'ensemble du cycle de gestion des données et des ressources de manière appropriée.Équilibrerez les coûts pour les partenaires en leur proposant des avantages et des incitations qui leur apportent une valeur tangible.{:/}

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Services de données Web et formats de téléchargement	<p>La réglementation des formats d'encodage personnalisés peut entraver l'utilisation et l'adoption agile de nouvelles normes de données et d'interopérabilité à mesure que la technologie évolue. L'absence d'API freine l'utilisation par la communauté de développeurs.</p>	<p>L'infrastructure de données spatiales répond aux attentes des consommateurs en matière d'accès et d'utilisation des données et des fonctionnalités, à l'endroit et au moment où ils en ont besoin, grâce à des couches de données dynamiques, des services Web et des données téléchargeables. Les développeurs utilisent des API et des SDK qui pour proposer des fonctionnalités de gestion, d'analyse et de visualisation des données personnalisées en fonction de besoins spécifiques.</p>	<p>Adoptez une philosophie de distribution basée sur l'ouverture.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proposez plusieurs formats d'encodage pour répondre aux besoins des clients. Incluez une variété de formats de téléchargement et d'API dynamiques ouverts et conformes aux normes du secteur. Tournez-vous vers l'avenir et préparez l'adoption de la nouvelle famille de spécifications d'API OGC, en commençant par les fonctionnalités d'API OGC. Choisissez des implémentations d'API qui ont été largement déployées et qui ont fait leurs preuves sur le terrain, telles que les spécifications RESTful basées sur JSON, pour que les milliers de développeurs qui travaillent dans des environnements de développement côté client populaires aient un accès immédiat aux données.

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Métadonnées	<p>Les profils de métadonnées personnalisés peuvent augmenter les coûts d'implémentation et les besoins en formation, et réduire considérablement l'interopérabilité en raison d'une barrière à l'entrée plus élevée. Il arrive que des profils de métadonnées personnalisés créés pour une infrastructure de données spatiales ne puissent pas être implémentés, faute de savoir-faire.</p>	<p>Des profils de jeu de données conviviaux et des métadonnées étroitement couplées offrent une expérience utilisateur agréable et alimentent des métadonnées basées sur des normes lisibles par machine. [^3]</p>	<p>Chargez les fournisseurs de données partenaires de fournir des métadonnées minimales obligatoires. Adoptez une politique de métadonnées axée sur les normes ISO ; étendez-la et/ou personnalisez-la avec des profils uniquement lorsque cela est absolument nécessaire. Réfléchissez au besoin pratique auquel chaque élément de métadonnées répond avant de l'étendre à l'aide de profils personnalisés. Gérez les métadonnées avec les données.</p>
Données ouvertes et principes de données FAIR	<p>Les catalogues de données difficiles à fédérer sont des obstacles aux initiatives de données ouvertes et aux principes FAIR.</p>	<p>L'infrastructure de données spatiales garantit que les données ouvertes sont disponibles pour être réutilisées par tous et qu'elles respectent les principes FAIR (facile à trouver, accessible, interopérable, réutilisable).</p>	<p>Adoptez les données ouvertes. Fédérez les données et services géospatiaux SDI avec les catalogues de données ouvertes conformes à la norme DCAT. Assurez l'interopérabilité des catalogues de données en adoptant une approche axée sur les normes. Adoptez la norme DCAT largement utilisée telle quelle et n'utilisez des profils pour l'extension et/ou la personnalisation que lorsque cela est nécessaire.</p>
Fournir de nouvelles fonctionnalités	<p>Les organisations qui consacrent plusieurs années à des projets de développement complexes et coûteux se retrouvent souvent avec des solutions difficiles à utiliser ou qui ne répondent pas aux exigences actuelles.</p>	<p>L'infrastructure de données spatiales améliore en permanence vos cartes, applications, services et produits d'information afin qu'ils puissent apporter une valeur ajoutée et s'adapter à l'évolution des besoins.</p>	<p>Adoptez une approche axée sur l'entreprise et collaborez avec les parties prenantes pour définir, hiérarchiser et tester de nouvelles fonctionnalités sur des cycles d'itération courts et selon une fréquence régulière. [^4]</p>

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Augmentation du volume et de la vitesse des données	Avec les capteurs, l'IA et l'Internet des objets (IoT), le volume et la vitesse des données augmentent.	Les tâches manuelles répétitives nécessitent peu de temps, de travail et de concentration, ce qui augmente la productivité globale et réduit les risques. Ces impacts se combinent à mesure que le nombre de tâches augmente.	Automatisez les tâches pour lesquelles les erreurs humaines peuvent avoir un impact sur la fiabilité et la cohérence des résultats et pour exécuter plus rapidement des processus de longue. [^5] Planifiez des tâches pour une exécution sans interaction humaine.
Normes et interopérabilité	Des coûts et des efforts inutiles sont souvent associés aux profils personnalisés et aux extensions de contenu des données, de métadonnées, de services et de normes d'encodage. Il est difficile, même pour des experts SDI, de combiner les données de tous les fournisseurs lorsque les spécifications personnalisées sont complexes. En pratique, les profils personnalisés peuvent augmenter les coûts d'implémentation et les besoins en formation, et réduire considérablement l'interopérabilité en raison d'une barrière à l'entrée élevée. Les extensions de normes ne sont pas prises en charge universellement sur toutes les plateformes logicielles.	Les SDI établissent des priorités, en normalisant d'abord l'utilisation prévue des éléments standard existants pour votre communauté et/ou par le biais de profils qui n'ajoutent pas d'éléments, mais affinent et normalisent les valeurs de domaine à sélectionner dans les éléments standard existants.	Adoptez une philosophie axée sur les normes en utilisant des normes de l'industrie ouvertes prêtes à l'emploi qui répondent aux besoins de votre entreprise avec une technologie sans profils personnalisés. N'utilisez des profils pour l'extension et/ou la personnalisation que lorsque cela est nécessaire.

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Évolutivité et performances	Les applications et les services dont les performances sont faibles ou qui ne s'adaptent pas aux pics de demande peuvent nuire à l'utilité de l'infrastructure de données spatiales.	L'infrastructure de données spatiales répond aux besoins uniques des utilisateurs des SIG à plusieurs niveaux de l'administration, d'une base étendue d'utilisateurs internes de l'entreprise (hors SIG traditionnels) et des consommateurs externes tels que les services publics, les universités et le grand public.	Implémentez une architecture cloud et hybride (sur site et dans le cloud) en tant qu'approche fiable et efficace pour l'infrastructure de données spatiales. L'infrastructure géospatiale basée sur le Web offre une disponibilité, des performances et une évolutivité abordables. Pour les services gérés par les fournisseurs, suivez les pratiques recommandées dans la section Gestion de l'architecture de la plateforme ArcGIS.
Confiance	Le manque de transparence et d'ouverture, les données inexactes et obsolètes et les problèmes de sécurité entament la confiance dans l'infrastructure de données spatiales.	Les utilisateurs finaux font confiance à votre contenu partagé, le réutilisent et reviennent en tant que clients réguliers.	Adoptez une culture d'ouverture par défaut, en interdisant l'accès aux données uniquement lorsque cela est nécessaire (pour des raisons de confidentialité ou de sécurité). Mettez en place une plateforme sécurisée. Implémentez des contrôles de la qualité et de l'actualité des données de base communes.
Accessibilité, conception adaptée et optimisation des moteurs de recherche	L'utilisation des applications qui ne respectent pas les directives d'accessibilité, qui sont difficiles à trouver ou qui ne fonctionnent pas sur les appareils mobiles est limitée.	Les cartes et les applications fournies par l'infrastructure de données spatiales sont accessibles à tous, adaptées aux appareils mobiles et faciles à trouver sur diverses plateformes de recherche.	Choisissez des outils qui respectent les directives d'accessibilité et qui facilitent la création de cartes et d'applications conformes à ces directives. Optez pour des outils qui utilisent des techniques de référencement automatisées pour faciliter la détection de vos données et applications.
Développement d'applications	Des coûts et des efforts inutiles sont souvent associés au développement, la maintenance et l'apprentissage d'applications personnalisées.	L'infrastructure de données spatiales offre des fonctionnalités qui répondent aux besoins de votre entreprise grâce à la technologie. Une stratégie idéale réduit les coûts et optimise l'utilisation des ressources de développement.	Adoptez une philosophie d'implémentation des applications axée sur la configuration. [^6] Utilisez des modèles de conception simples pour réduire les coûts et les efforts nécessaires au déploiement et à la maintenance d'applications accessibles et adaptées à vos utilisateurs. Limitez au maximum le recours à l'extension et à la personnalisation.

En savoir plus sur les défis, les facteurs de réussite et les recommandations associés à l'engagement en matière de SDI évolutive.

[^1] : Esri, 2024. Guide sur les pratiques recommandées pour les fournisseurs de données fiables

[^1] : [Action 2017.2 - Encodage alternatif des données INSPIRE. Arrière-plan et contexte](#) consulté en août 2020

[^2] : [Esri. 2024. SDI évolutive - Données de base : modèles de gestion des données](#)

[^3] : Données IGIF UN-GGIM - Annexe...

[^4] : [Esri. 2020. Gestion de l'architecture de la plateforme ArcGIS : pratiques recommandées](#) consulté le 17 août 2020

[^5] : [Esri. 2020. Gestion de l'architecture de la plateforme ArcGIS : pratiques recommandées](#) consulté le 17 août 2020

[^6] : [Esri. 2020. Gestion de l'architecture de la plateforme ArcGIS : pratiques recommandées](#) consulté le 17 août 2020

Engagement

Prolonger l'introduction au sujet ? Insérer quelques cas d'utilisation et exemples, par exemple...

Nous présentons ici quelques-uns des principaux défis et facteurs de réussite associés à l'engagement des parties prenantes. Nous fournissons des informations exploitables sous la forme d'un ensemble de recommandations à l'attention des organisations et des décideurs qui cherchent à maximiser leur valeur et leur impact. Cette liste n'est pas destinée à être exhaustive, mais plutôt à vous sensibiliser aux risques et à l'application des pratiques recommandées pour les atténuer.

Défis, facteurs de réussite et recommandations

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Conception de programme adaptée	Les données et les objectifs des infrastructures de données spatiales qui ne répondent pas aux besoins et aux préoccupations du public ne seront pas utilisés et, au fil du temps, pourront perdre leur soutien ou leur financement. Au pire, des réactions négatives concernant la confidentialité ou des conséquences inattendues peuvent perturber les progrès.	Surveillez l'opinion du public et réagissez en conséquence. Fournissez des mécanismes pour évaluer régulièrement la confiance du public dans la valeur, l'exactitude, l'objectivité et la protection de la confidentialité des données fédérales. Utilisez ces évaluations pour définir des améliorations stratégiques, faire progresser les missions des parties prenantes et améliorer les messages publics sur les utilisations prévues et potentielles des données. [^1]	

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Transformer les données en informations consommables	Les parties prenantes, les décideurs et le grand public manquent souvent des compétences et de l'expertise nécessaires pour interpréter les données géospatiales et utiliser les outils SIG pour réaliser leurs propres analyses.	Transmettez des informations à partir de données. Utilisez une gamme d'outils et de techniques de communication pour présenter efficacement les informations tirées des données à un large éventail de publics. [^2] Utilisez des outils tels que des tableaux de bord et des Story Maps pour aider le grand public à comprendre et interpréter vos données SDI.	
Collaboration	Lorsque l'engagement se limite aux professionnels des SIG et aux spécialistes des données ou à la communication à sens unique, les infrastructures de données spatiales ont un impact limité, le public en apprécie moins la valeur et il est plus difficile de trouver des défenseurs motivés.	Partout dans le monde, les personnes et les organisations aspirent à la sécurité, la santé, la prospérité, etc. Ces aspirations peuvent se concrétiser par des initiatives que les citoyens comprennent et soutiennent. Basez votre SDI sur des initiatives et fixez des objectifs pour les données. Utilisez des outils de collaboration géospatiale pour optimiser l'engagement, la communication, la collaboration et le partage de données. [^3]	
Innovation	Les partenaires tels que les petites et moyennes entreprises ont souvent besoin d'aide pour mettre les SDI au service de l'innovation.	Mettez en place des pratiques qui favorisent l'innovation avec vos partenaires commerciaux, universitaires et autres, afin de faire progresser la mission de l'infrastructure de données spatiales et de maximiser les opportunités économiques, la valeur intellectuelle et l'intérêt public. [^4]	

En savoir plus sur les défis, les facteurs de réussite et les recommandations associés au renforcement des capacités des SDI évolutives.

[^1] : Adapté de la pratique n° 8, US Federal Data Strategy Framework, « Practices for Leveraging Data as a Strategic Asset », U.S. Office of Management and Budget, 2019 consulté le 17 août 2020

[^2] : Adapté de la pratique n° 6, US Federal Data Strategy Framework, « Practices for Leveraging Data as a Strategic Asset », U.S. Office of Management and Budget, 2019, consulté le 17 août 2020

[^3] : [Vue d'ensemble d'ArcGIS Hub](#) consulté le 17 août 2020 Utiliser des outils tels que Survey123 et StoryMaps avec ArcGIS Hub. [^4] : Adapté de la pratique n° 36, US Federal Data Strategy Framework, « Practices for Leveraging Data as a Strategic Asset », U.S. Office of Management and Budget, 2019, consulté le 17 août 2020

Renforcement des capacités

Prolonger l'introduction au sujet ? Insérer quelques cas d'utilisation et exemples, par exemple...
(Singapour ? Indiana ?)

Nous présentons ici quelques-uns des principaux défis et facteurs de réussite associés au renforcement des capacités. Nous fournissons des informations exploitables sous la forme d'un ensemble de recommandations à l'attention des organisations et des décideurs qui cherchent à maximiser leur valeur et leur impact. Cette liste n'est pas destinée à être exhaustive, mais plutôt à vous sensibiliser aux risques et à l'application des pratiques recommandées pour les atténuer.

Défis, facteurs de réussite et recommandations

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Renforcer les capacités	L'accent mis sur la création de la NSDI au détriment du renforcement des capacités géospatiales du pays représente un frein à l'utilisation et, par conséquent, au retour sur investissement.	Établissez des communautés de pratique pour les fonctions de données communes (gestion, accès, analyse, informatique et soutien aux utilisateurs, par exemple) afin de promouvoir l'efficacité, la collaboration et la coordination. [^1] Les développeurs... Encouragez la prochaine génération de leaders du secteur géospatial.	
Expertise de données de localisation et géospatiales	Le manque de connaissances et de compétences pour interpréter les données et utiliser les outils de manière appropriée limite l'efficacité et la durabilité à long terme de la SDI.	Soutenez et encouragez les opportunités d'éducation formelle et informelle, la formation et les activités de sensibilisation pour les intervenants et le public. Mettez à profit vos partenariats et organisez le contenu éducatif existant.	

Élément SDI	Défi	Facteur de réussite	Recommandation
Évaluation des compétences	Les SDI qui ne s'auto-évaluent pas ou qui ne connaissent pas l'état actuel de préparation, de maturité et de compétence des partenaires risquent de manquer des occasions d'amélioration.	Les partenaires contributeurs de la NSDI n'ont pas les mêmes niveaux de ressources, de technologie et de maturité des données, et leur capacité à utiliser les données de la SDI varie également. Utilisez l'évaluation des compétences (ou de la maturité) pour comprendre votre communauté de pratique, suivre les progrès et adapter correctement les ressources de prise en charge.	
Agilité et gestion du changement	La technologie, les normes et les sociétés évoluent. Les SDI qui n'évoluent pas en même temps risquent de stagner.	Soyez prêt à vous adapter à l'évolution de la SDI, des normes, de la technologie et de la société.	

En savoir plus sur les [prochaines étapes de votre parcours SDI](#).

[^1] : Adapté de la pratique n° 9, US Federal Data Strategy Framework, « Practices for Leveraging Data as a Strategic Asset », U.S. Office of Management and Budget, 2019, consulté le 17 août 2020 [^2].

Conclusion

En résumé... Dans ce document technique, nous avons...

La valeur des SDI évolutives... pour aider votre administration à économiser du temps, de l'argent et à sauver des vies... atteindre les objectifs de votre mission, qu'il s'agisse d'objectifs de développement durable, de réponse aux catastrophes, de construction d'infrastructures résilientes au changement climatique, etc.

Nous espérons que les ressources de ce document technique vous aideront à commencer ou à poursuivre le développement d'une SDI évolutive dans votre propre communauté afin de favoriser des changements positifs.

Étapes suivantes

Résumé des composants, avec les ressources Esri et les produits et solutions ArcGIS pour vous aider :

Gouvernance collaborative

1. Constituez l'équipe de direction de votre **communauté de pratique**.
 - Identifiez votre équipe de base composée de défenseurs motivés, de partenaires et de parties prenantes.
2. Créez ou mettez à jour votre **stratégie**
 - Commencez par *Pourquoi*
 - Créez une *vision et des valeurs* partagées[^1]
 - Faites le lien avec la mission et les objectifs de votre administration
 - Décrivez votre idée du succès
3. Obtenez un **engagement à réussir** : officialisez et mettez à l'honneur l'adhésion des défenseurs motivés et des parties prenantes
4. Réalisez une **présentation de votre stratégie** : affichez-la au mur et partagez-la avec tout le monde.
 - Mettez en place votre stratégie : contactez-nous si vous avez besoin d'aide

- Faire évoluer votre SDI demande un travail considérable, ne vous laissez pas submerger. C'est à cela que sert la stratégie établie : vous aider à hiérarchiser les activités et à rester concentré.
 - Identifiez les possibilités d'initiatives et de projets axés sur la mission
 - Donnez la priorité aux objectifs faciles à atteindre (matrice coûts-avantages)
 - Identifiez les critères de mesure/performance

Mettez en place une gouvernance

1. Déterminez les rôles et les responsabilités - Qui fait quoi ? Quand, où et comment ?
 - Gouvernance organisationnelle
 - Alimentez votre **communauté de pratique**
 - Identifiez l'organisateur (leader et défenseurs motivés), les partenaires (parties prenantes) et le public (consommateurs finaux)
 - Définissez les rôles et les responsabilités
 - Valorisez les avantages de la participation
 - Définissez une stratégie, des politiques et des pratiques - Technologie et gouvernance des données
 - Établissez des pratiques recommandées et des critères d'acceptation pour la **gouvernance des données** (commencez par les pratiques recommandées pour les fournisseurs de données fiables)
 - Suivez votre progression à l'aide de vos critères de performance - Gouvernance de l'engagement
 - Établissez les rôles et les responsabilités, les méthodes d'engagement et le rythme - Gouvernance de la prise en charge technique

Implémenter la technologie et les données

1. Étapes technologiques
 - Établissez votre architecture de base
 - ArcGIS Pro/Enterprise/Online (en arrière-plan) : produire, préparer et publier
 - ArcGIS Hub (au premier plan) : créer votre site hub (à l'aide du modèle de hub SDI OneMap pour démarrer)
 - Diffusez du contenu sélectionné

- Impliquez les parties prenantes
 - Si vous le souhaitez, tirez parti des fonctionnalités d'engagement avancées d'ArcGIS Hub Premium
 - Interconnectez les partenaires de contenu
 - Organisez le contenu partagé par des experts du domaine dans un réseau distribué
 - Installez des espaces de collaboration
 - Rassemblez les personnes en leur proposant des outils faciles à utiliser et le contenu organisé dont ils ont besoin pour créer de la valeur grâce à des collaborations ciblées
 - Développez des SDI basées sur des initiatives : définissez des initiatives prioritaires en fonction de votre stratégie
 - Initiatives et projets ArcGIS Online/Hub
2. Étapes de données
- Identifiez les données requises pour les solutions souhaitées (les recettes)
 - Commencez avec ce que vous avez (les ressources dont vous disposez)
 - Inventoriez les jeux de données existants Privilégiez les jeux de données à forte valeur ajoutée Préparez et partagez
 - Collectez les données dont vous avez besoin : comblez les lacunes (données que vous devez vous procurer)
 - Publiez des données prêtes à l'emploi à l'aide d'ArcGIS Online (modèles de publication) conformément aux pratiques recommandées
 - Organisez des données officielles partagées et d'autres contenus à valeur ajoutée à l'aide de votre hub

Impliquez les parties prenantes et les utilisateurs finaux

- Partagez des données sous forme de cartes et d'applications informatives
- Utilisez l'engagement dans vos initiatives et projets pour les faire avancer
- Définissez une fréquence de communication régulière à l'aide d'un bulletin d'information dynamique (modèle Experience Builder)
- Mesurez et partagez votre avancement dans un rapport annuel

Renforcer les capacités

-Outils

- Tirez parti des outils et des ressources existants
- Formation
- Centres d'innovation (virtuels ou réels)
- Événements

[^1] : Pour vous inspirer des autres, consultez les ressources en ligne de notre ouvrage [Working Beyond Borders : GIS for Geospatial Collaboration] (<https://www.esri.com/en-us/esri-press/browse/working-beyond-borders-gis-for-geospatial-collaboration>)