

## Recommandation

### **UIT-T Y.4223 (09/2023)**

SÉRIE Y: Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes

Internet des objets et villes et communautés intelligentes – Exigences et cas d'utilisation

---

**Exigences et capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'Internet des objets et des technologies de l'information et de la communication**

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y

**Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération,  
Internet des objets et villes intelligentes**

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	Y.100-Y.999
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	Y.1000-Y.1999
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION	Y.2000-Y.2999
RÉSEAUX FUTURS	Y.3000-Y.3499
INFORMATIQUE EN NUAGE	Y.3500-Y.3599
BIG DATA	Y.3600-Y.3799
RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE CLÉS QUANTIQUES	Y.3800-Y.3999
INTERNET DES OBJETS ET VILLES ET COMMUNAUTÉS INTELLIGENTES	Y.4000-Y.4999
Considérations générales	Y.4000-Y.4049
Termes et définitions	Y.4050-Y.4099
<b>Exigences et cas d'utilisation</b>	<b>Y.4100-Y.4249</b>
Infrastructure, connectivité et réseaux	Y.4250-Y.4399
Cadres, architecture et protocoles	Y.4400-Y.4549
Services, applications, calcul et traitement des données	Y.4550-Y.4699
Gestion, commande et qualité de fonctionnement	Y.4700-Y.4799
Identification et sécurité	Y.4800-Y.4899
Évaluation et analyse	Y.4900-Y.4999

*Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.*

# Recommandation UIT-T Y.4223

## Exigences et capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'Internet des objets et des technologies de l'information et de la communication

### Résumé

Les villes et les communautés intelligentes ont pour objectif commun de parvenir à un développement urbain durable, sans pour autant nuire à la qualité de vie des citoyens. Elles mettent tout en œuvre pour créer un environnement de vie durable pour les citoyens, en tirant parti des technologies fondées sur l'Internet des objets (IoT) et les technologies de l'information et de la communication (TIC).

Le travail de normalisation des villes et des communautés intelligentes est en cours au sein du Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) et d'autres organismes de normalisation compétents, en ce qui concerne, notamment mais non exclusivement, les aspects liés au cadre, à l'infrastructure, aux systèmes intégrés de détection et de gestion, aux plates-formes, au traitement des données, ainsi qu'aux services et aux applications des villes et des communautés intelligentes (gestion intelligente de l'eau, bâtiments intelligents, communauté résidentielle intelligente, tourisme intelligent et parkings intelligents, pour ne citer que ces exemples). Compte tenu des caractéristiques fondamentales des villes et des communautés intelligentes, la Recommandation UIT-T Y.4223 vise à préciser les exigences et les capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC.

Les exigences et les capacités communes ci-après indiquées sont destinées à être applicables d'une manière générale aux villes et aux communautés intelligentes.

### Historique\*

Édition	Recommandation	Approbation	Commission d'études	ID unique
1.0	UIT-T Y.4223	22-09-2023	20	11.1002/1000/15477

### Mots clés

Caractéristiques, capacités communes, exigences communes, villes et communautés intelligentes, plate-forme de ville intelligente.

---

\* Pour accéder à la Recommandation, reporter cet URL <https://handle.itu.int/> dans votre navigateur web, suivi de l'identifiant unique.

## AVANT-PROPOS

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication (ICT). Le Secteur de la normalisation des télécommunications (UIT-T) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

À la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets ou par des droits d'auteur afférents à des logiciels, et dont l'acquisition pourrait être requise pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux développeurs de consulter les bases de données appropriées de l'UIT-T disponibles sur le site web de l'UIT-T à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2024

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## Table des matières

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références..... 1
3	Définitions ..... 2
3.1	Termes définis ailleurs ..... 2
3.2	Termes définis dans la présente Recommandation ..... 2
4	Abréviations et acronymes ..... 2
5	Conventions ..... 2
6	Aperçu général des villes et des communautés intelligentes – Points de vue et caractéristiques ..... 3
6.1	Points de vue sur les villes et les communautés intelligentes ..... 3
6.2	Caractéristiques fondamentales des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC ..... 4
7	Exigences communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC ..... 5
7.1	Exigences relatives aux systèmes de service et d'application ..... 5
7.2	Exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente..... 6
7.3	Exigences relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure ..... 7
7.4	Exigences relatives aux systèmes de sécurité et de gestion ..... 7
8	Capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC ..... 8
8.1	Ensemble de capacités des systèmes de service et d'application..... 8
8.2	Ensemble de capacités de la plate-forme de ville intelligente..... 9
8.3	Ensemble de capacités des systèmes de détection et d'infrastructure..... 11
8.4	Ensemble de capacités des systèmes de sécurité et de gestion..... 12
	Annexe A – Liste des exigences communes des villes et des communautés intelligentes..... 13
	Appendice I – Présentation détaillée des capteurs types de l'infrastructure urbaine ..... 18
	Appendice II – Examen détaillé de certaines applications des villes et des communautés intelligentes dans divers domaines d'application..... 20
II.1	Applications relatives à la sécurité publique ..... 20
II.2	Applications relatives à la gestion de la circulation et des transports ..... 20
II.3	Applications relatives à l'administration municipale..... 20
II.4	Applications relatives à la gestion de l'eau ..... 21
II.5	Applications relatives à la sécurité publique ..... 21
II.6	Applications relatives à la planification urbaine ..... 22
II.7	Applications relatives à la gestion des ressources foncières ..... 22
II.8	Applications relatives à la gestion de l'énergie..... 22
II.9	Applications de l'administration publique en ligne ..... 23
II.10	Applications pédagogiques..... 23

	<b>Page</b>
II.11 Applications relatives à la protection de l'environnement.....	23
II.12 Applications de santé.....	23
II.13 Applications relatives à l'administration civile.....	24
II.14 Applications du service axé sur les citoyens .....	24

## Recommandation UIT-T Y.4223

### Exigences et capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'Internet des objets et des technologies de l'information et de la communication

#### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation vise à identifier les caractéristiques fondamentales des villes et des communautés intelligentes et à préciser les exigences et les capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'Internet des objets (IoT) et des technologies de l'information et de la communication (TIC). Les exigences et les capacités communes ci-après indiquées sont destinées à être applicables d'une manière générale aux villes et aux communautés intelligentes.

#### 2 Références

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. Une liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est publiée périodiquement. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut de Recommandation.

- [UIT-T Y.3180]      Recommandation UIT-T Y.3180 (2022), *Mécanisme de prise en compte du trafic pour le trafic indépendant des descripteurs d'application fondé sur l'apprentissage automatique.*
- [UIT-T Y.4000]      Recommandation UIT-T Y.4000/Y.2060 (2012), *Présentation générale de l'Internet des objets.*
- [UIT-T Y.4101]      Recommandation UIT-T Y.4101/Y.2067 (2017), *Exigences et capacités de passerelle communes pour les applications de l'Internet des objets.*
- [UIT-T Y.4200]      Recommandation UIT-T Y.4200 (2018), *Exigences relatives à l'interopérabilité des plates-formes des villes intelligentes.*
- [UIT-T Y.4201]      Recommandation UIT-T Y.4201 (2018), *Exigences de haut niveau et cadre de référence applicables aux plates-formes des villes intelligentes.*
- [UIT-T Y.4216]      Recommandation UIT-T Y.4216 (2022), *Exigences relatives au système de détection et de collecte de données pour l'infrastructure urbaine.*
- [UIT-T Y.4805]      Recommandation UIT-T Y.4805 (2017), *Exigences applicables aux services d'identification pour l'interopérabilité des applications des villes intelligentes.*
- [UIT-T Y.4900]      Recommandation UIT-T Y.4900/L.1600 (2016), *Présentation générale des indicateurs fondamentaux de performance dans les villes intelligentes et durables.*

## 3 Définitions

### 3.1 Termes définis ailleurs

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis ailleurs:

**3.1.1 ville** [UIT-T Y.4900]: zone géographique urbaine avec un ou plusieurs gouvernements locaux et autorités de planification.

**3.1.2 infrastructure de la ville** [UIT-T Y.4216]: structures interconnectées qui permettent aux personnes d'obtenir les ressources dont elles ont besoin dans la ville et, également, structures interconnectées qui fournissent des services publics liés aux activités sociales et économiques dans la ville.

**3.1.3 exploration des données** [b-UIT-T X.1217]: processus informatique consistant à déceler les caractéristiques de grands jeux de données grâce à des méthodes telles que l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique, les statistiques et les systèmes de bases de données.

**3.1.4 plate-forme de ville intelligente** [UIT-T Y.4201]: plate-forme de ville qui offre une intégration directe des plates-formes et des systèmes urbains, ou par le biais d'interfaces ouvertes entre les plates-formes urbaines et des tiers, afin d'assurer la gestion urbaine et de fournir des services prenant en charge le fonctionnement des services urbains, ainsi que l'efficacité, le bon fonctionnement, la sécurité et la modularité de ces services.

**3.1.5 ville intelligente et durable** [UIT-T Y.4900]: ville novatrice qui utilise les technologies de l'information et de la communication (TIC) et d'autres moyens pour améliorer la qualité de vie, l'efficacité de la gestion urbaine et des services urbains ainsi que la compétitivité tout en respectant les besoins des générations actuelles et futures dans les domaines économique, social, environnemental et culturel.

### 3.2 Termes définis dans la présente Recommandation

Aucun.

## 4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations et acronymes suivants:

CAN	gestionnaire de réseau de communication ( <i>controller area network</i> )
IA	intelligence artificielle
IFP	indicateur fondamental de performance
IoT	Internet des objets ( <i>Internet of things</i> )
OAM	exploitation, administration et maintenance ( <i>operation, administration and maintenance</i> )
RTD	capteur de température à résistance ( <i>resistance temperature detector</i> )
TIC	technologie de l'information et de la communication

## 5 Conventions

Dans la présente Recommandation:

L'expression "il est nécessaire" indique une exigence qui doit être strictement suivie et par rapport à laquelle aucun écart n'est permis pour pouvoir déclarer la conformité à la présente Recommandation.

L'expression "il est recommandé" indique une exigence qui est recommandée, mais qui n'est pas absolument nécessaire. Cette disposition n'est donc pas indispensable pour déclarer la conformité à la présente Recommandation.

## 6 Aperçu général des villes et des communautés intelligentes – Points de vue et caractéristiques

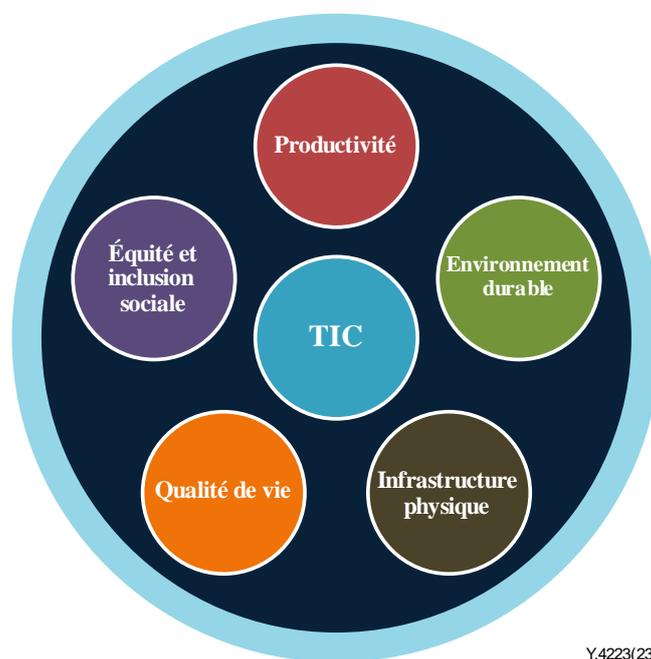
### 6.1 Points de vue sur les villes et les communautés intelligentes

Conformément à la définition d'une ville intelligente et durable [UIT-T Y.4900], le développement d'une ville intelligente devrait respecter les besoins des générations actuelles et futures dans les domaines économique, social, environnemental et culturel.

NOTE 1 – Il est admis que ces besoins ainsi que les technologies des villes et des communautés intelligentes sont susceptibles d'évoluer.

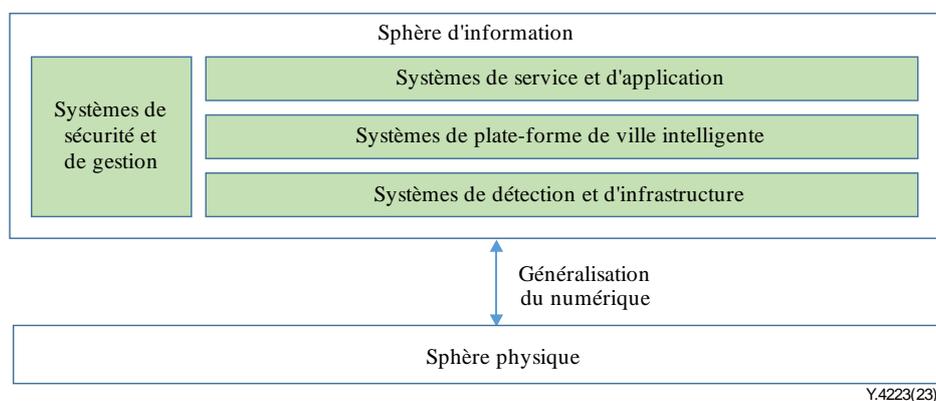
Il est recommandé de classer les indicateurs fondamentaux de performance (IFP) permettant d'évaluer le bon fonctionnement d'une ville intelligente et durable dans les six catégories suivantes, comme le montre la Figure 1 [UIT-T Y.4900]:

- Technologies de l'information et de la communication (TIC)
- Environnement durable
- Productivité
- Qualité de vie
- Équité et inclusion sociale
- Infrastructure physique



**Figure 1 – Dimensions des IFP pour les villes intelligentes et durables [UIT-T Y.4900]**

Considérées sous un autre angle, ces six dimensions d'une ville intelligente et durable peuvent être adaptées à la sphère physique et à la sphère d'information, comme le montre la Figure 2.



**Figure 2 – Les deux sphères des villes intelligentes et durables**

- Sphère physique: la sphère physique dans une ville peut être représentée par divers systèmes physiques, en fonction de leur emplacement ou de leur fonction, comme les systèmes liés à la terre, à l'eau et à l'énergie, les systèmes de transport et les systèmes environnementaux, ainsi que par des infrastructures urbaines, notamment mais non exclusivement, le patrimoine historique, les édifices présentant des caractéristiques urbaines et le paysage.

NOTE 2 – La gestion de l'infrastructure urbaine dans la sphère physique est décrite en détail dans [UIT-T Y.4216]. Dans le contexte de l'IoT et des TIC, les exigences et les capacités relatives à la sphère physique ne relèvent pas du champ d'application de la présente Recommandation.

- Sphère d'information: la sphère d'information correspond à une cartographie numérique de la sphère physique effectuée à l'aide des TIC. Elle peut être représentée par les systèmes suivants: les systèmes de détection et d'infrastructure [UIT-T Y.4216], les systèmes de plate-forme de ville intelligente [UIT-T Y.4201], les systèmes de service et d'application et les systèmes de sécurité et de gestion.

NOTE 3 – La structure de la sphère d'information est alignée sur la structure de la plate-forme de ville intelligente, comme illustré dans la Figure 1 de [UIT-T Y.4201].

L'appariement de la sphère physique et de la sphère d'information s'opère moyennant un passage au numérique. Toutes les données et les informations de la sphère d'information proviennent de la sphère physique. Il existe des relations correspondantes entre les objets dans la sphère d'information et les objets dans la sphère physique, à tous les niveaux.

## 6.2 Caractéristiques fondamentales des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC

Les caractéristiques fondamentales des villes et des communautés intelligentes sont les suivantes:

- Interconnectivité (représentée par le code "I"): les systèmes des villes et des communautés intelligentes sont interconnectés au moyen des TIC.
- Diversité (représentée par le code "D"): la diversité des villes et des communautés intelligentes se traduit dans les domaines cités ci-après.
  - Diversité des services et des applications: les services et les applications des villes et des communautés intelligentes couvrent tous les aspects de l'économie, de l'environnement, de la société et de la culture au niveau urbain.
  - Diversité des données: les données au sein des villes et des communautés intelligentes concernent notamment, mais non exclusivement, la population, l'économie, la géographie et l'environnement.
  - Diversité des dispositifs et des réseaux: un large éventail de dispositifs et de réseaux dans les systèmes des villes et des communautés intelligentes assurent des fonctions de détection, de traitement des données, d'interconnexion, de prise en charge des services et des applications, entre autres.

- Diversité des modes de détection: on trouve dans les villes et les communautés intelligentes diverses modalités de détection, qui sont conformes aux différentes caractéristiques des objets.
  - Diversité des modes de gestion: selon les différents systèmes de villes et de communautés intelligentes, les objets et l'échelle de la gestion des villes et des communautés intelligentes varient de manière considérable et le mode de gestion repose sur les diverses applications spécifiques pour le fonctionnement de la ville.
- Intelligence (représentée par le code "C"): l'intelligence des villes et des communautés dites "intelligentes" repose sur l'acquisition d'un grand nombre de données ainsi que sur le traitement et l'analyse des données, afin d'appuyer la prise de décisions dans l'optique d'améliorer l'efficacité du fonctionnement de la ville.
  - Technologies en évolution et ensemble ouvert de technologies (représentés par le code "O"): les technologies qui permettent le développement des villes et des communautés intelligentes ne cessent d'évoluer. Outre les technologies IoT, les technologies TIC d'avant-garde, comme l'intelligence artificielle (IA), la chaîne de blocs et les technologies de localisation et de navigation, seront de plus en plus utilisées dans les villes et les communautés intelligentes.
  - Sécurité, robustesse et fiabilité (représentées par le code "S"): les villes et les communautés intelligentes intègrent un grand nombre de politiques et de technologies de sécurité afin de remédier aux vulnérabilités des systèmes qui les composent. La robustesse et la fiabilité sont essentielles aux systèmes des villes et des communautés intelligentes.

## **7 Exigences communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC**

Les exigences communes des villes et des communautés intelligentes précisées dans la présente Recommandation sont des exigences techniques applicables à la sphère d'information décrite dans le § 6.2.

NOTE – Les exigences détaillées, telles que les exigences relatives à l'interface et au protocole (par exemple, pour ce qui est des aspects liés à la commande et à la gestion des villes et des communautés intelligentes), ne relèvent pas du champ d'application de la présente Recommandation. Les exigences relatives à la sphère d'information des villes et des communautés intelligentes précisées dans la présente Recommandation sont classées en fonction des systèmes de la sphère d'information décrits dans le § 6.1: 1) systèmes de service et d'application; 2) systèmes de plate-forme de ville intelligente; 3) systèmes de détection et d'infrastructure; 4) systèmes de sécurité et de gestion.

Chaque exigence est classée en fonction des caractéristiques fondamentales des villes et des communautés intelligentes décrites dans le § 6.2 et énumérées dans la catégorie correspondante.

### **7.1 Exigences relatives aux systèmes de service et d'application**

Les systèmes de service et d'application, dans lesquels l'IoT et les TIC jouent un rôle considérable, visent à répondre aux besoins des acteurs de la ville, notamment les administrations municipales et les entités chargées des activités urbaines, les citoyens et les entreprises.

NOTE 1 – Une liste exhaustive des domaines d'application des villes et des communautés intelligentes est donnée dans l'Appendice II.

Les exigences communes relatives aux systèmes de service et d'application correspondant aux caractéristiques des villes et des communautés intelligentes sont les suivantes:

- [I1] Il est nécessaire d'assurer l'interopérabilité des mises en œuvre hétérogènes des villes et des communautés intelligentes.
- [I2] Il est nécessaire de prendre en charge la mobilité, y compris la mobilité des services, la mobilité des utilisateurs et la mobilité des dispositifs.

- [D1] Il est nécessaire que les différents services et les différentes applications des villes et des communautés intelligentes couvrent tous les aspects de l'économie, de l'environnement, de la société et de la culture au niveau urbain.
- [D2] Il est nécessaire de prendre en charge la modularité afin de connecter un grand nombre de dispositifs, d'applications et d'utilisateurs.
- [D3] Il est nécessaire d'instaurer la collaboration au niveau des services et des applications.  
NOTE 2 – À titre d'exemple, la fourniture d'alertes aux habitants en cas d'inondation dans la ville nécessite la collaboration des services des stations météorologiques, des stations hydrométriques, des opérateurs de télécommunication et des bureaux de conservation des eaux.
- [C1] L'intelligence des villes et des communautés dites "intelligentes" est nécessaire afin d'appuyer la prise de décisions.
- [C2] Les services fondés sur la sémantique sont nécessaires pour la prise en charge de la fourniture autonome de services.
- [O1] Il est recommandé d'utiliser les technologies émergentes, telles que l'IA, la chaîne de blocs et les technologies de localisation et de navigation, afin de mettre en œuvre de nouveaux services et de nouvelles applications.
- [S1] Un niveau élevé de fiabilité et de sécurité est nécessaire pour faire face aux menaces de sécurité, comme les menaces vis-à-vis de la confidentialité, de l'authenticité et de l'intégrité tant des données que des services.
- [S2] La gestion des utilisateurs, y compris concernant les aspects liés à la création, à l'authentification, à l'autorisation et à la responsabilisation des utilisateurs, est nécessaire.
- [S3] Il est nécessaire que les services fondés sur la localisation et les services tenant compte du contexte soient souples, adaptables selon l'utilisateur et autonomes.
- [S4] Il est nécessaire que les services et les applications soient résilients, afin d'assurer la continuité du service et la robustesse du système.

## 7.2 Exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente

Les systèmes de plate-forme de ville intelligente visent à traiter des informations complètes concernant la ville et à prendre en charge tous les services et toutes les applications d'une ville intelligente [UIT-T Y.4201].

Les exigences communes relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente correspondant aux caractéristiques des villes et des communautés intelligentes sont les suivantes:

- [D4] Il est nécessaire de prendre en charge la diversité des sources et des applications de données afin de permettre le traitement des informations relatives à la population, à l'économie, à la géographie et à l'environnement.
- [D5] L'exploration des données et l'analyse statistique sont recommandées pour appuyer la prise de décisions [UIT-T Y.4201].
- [C3] Il est recommandé d'extraire les informations de l'entité des données de détection, moyennant le traitement sémantique [UIT-T Y.4201].
- [C4] Il est recommandé que des fournisseurs tiers de données et de calculs fournissent des supercalculateurs [UIT-T Y.4201].
- [O2] Il est recommandé de mettre en œuvre des technologies émergentes, comme la chaîne de blocs, dans le cadre de la répartition et de l'acheminement des données.
- [S5] Il est recommandé de pouvoir gérer les fonctions de plate-forme de ville intelligente, afin d'assurer un appui au service et des fonctions d'interface, d'acquisition des connaissances et d'interconnexion [UIT-T Y.4201].

### 7.3 Exigences relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure

Les systèmes de détection et d'infrastructure permettent d'effectuer la perception et la surveillance de l'état global de l'infrastructure urbaine. Différents systèmes de détection et d'infrastructure permettent de réaliser différents types de fonctions de détection et d'infrastructure.

Les exigences communes relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure correspondant aux caractéristiques des villes et des communautés intelligentes sont les suivantes:

- [I4] Il est nécessaire que les communications aient lieu dans la couche dispositif [UIT-T Y.4000] à l'aide de différentes technologies filaires ou hertziennes, par exemple d'un bus gestionnaire de réseau de communication (CAN), du Bluetooth et du WiFi.
- [I5] La gestion de l'accès est nécessaire pour la prise en charge de différents types de technologies d'accès aux dispositifs de détection.
- [D6] Il est nécessaire d'assurer la gestion des données pour traiter les différentes données de détection recueillies au niveau de la ville. La gestion des données est également nécessaire pour la prise en charge du stockage, de l'extraction et de la classification de toutes les données de détection, de commande et de configuration.
- [D7] Divers protocoles sont nécessaires pour prendre en charge l'interfonctionnement entre les dispositifs et les réseaux de communication.
- [C5] Il est recommandé de traiter au préalable les données provenant de plusieurs sources, c'est-à-dire à l'étape de la saisie des données.
- [C6] L'auto-configuration des informations provenant des dispositifs de détection est nécessaire pour fournir des services ubiquitaires et intelligents dans le cadre de différents scénarios.  
NOTE – L'auto-configuration des informations provenant des dispositifs de détection, qui concerne notamment la création, la recherche et la mise à jour de la configuration, vise à connecter et à activer des dispositifs afin de les adapter à différentes applications ou à différents utilisateurs [UIT-T Y.4101].
- [O3] Il est recommandé de doter les dispositifs de détection d'un système d'intelligence intégrée, comme les systèmes d'intelligence fondés sur les technologies d'informatique en périphérie.
- [S6] Il est nécessaire que les passerelles prennent en charge les fonctions de gestion, y compris la gestion du dispositif, la gestion du réseau, la gestion du service et la gestion du protocole [UIT-T Y.4101].

### 7.4 Exigences relatives aux systèmes de sécurité et de gestion

Comme le montre la Figure 2, les systèmes de sécurité et de gestion fournissent un appui transversal aux systèmes de service et d'application, aux systèmes de plate-forme de ville intelligente et aux systèmes de détection et d'infrastructure.

Les exigences communes relatives aux systèmes de sécurité et de gestion correspondant aux caractéristiques des villes et des communautés intelligentes sont les suivantes:

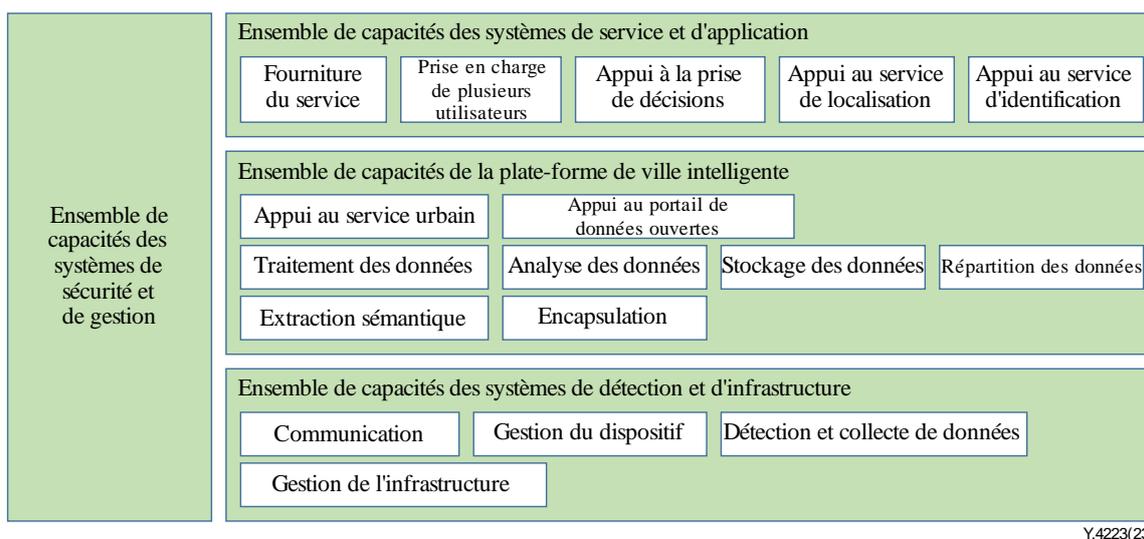
- [I6] Il est nécessaire que les systèmes de sécurité et de gestion fournissent un appui horizontal, en offrant des services de surveillance, d'audit, de journalisation, d'exploitation, d'administration et de maintenance (OAM), et de configuration, entre autres [UIT-T Y.4201].
- [D8] La prise en charge de différents modes de gestion et de différents niveaux de gestion est nécessaire, selon les différents domaines et les différentes échelles de villes et de communautés intelligentes.
- [S7] Il est nécessaire que le service d'identification respecte les exigences relatives aux applications, telles qu'elles sont décrites dans [UIT-T Y.4805].

- [S8] L'intégration de différentes politiques et techniques de sécurité relatives aux différentes applications et aux différents utilisateurs, dispositifs et réseaux dans les villes et les communautés intelligentes est nécessaire.

## 8 Capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC

Conformément à la structure de la sphère d'information décrite dans le § 6.1 et aux exigences identifiées dans le § 7, les capacités communes des villes et des communautés intelligentes dans le contexte de l'IoT et des TIC sont composées des ensembles de capacités suivants, comme illustré dans la Figure 3:

- Ensemble de capacités des systèmes de service et d'application.
- Ensemble de capacités de la plate-forme de ville intelligente.
- Ensemble de capacités des systèmes de détection et d'infrastructure.
- Ensemble de capacités des systèmes de sécurité et de gestion.



**Figure 3 – Ensembles de capacités des villes et des communautés intelligentes**

### 8.1 Ensemble de capacités des systèmes de service et d'application

#### 8.1.1 Fourniture du service

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de service et d'application décrites dans le § 7.1, c'est-à-dire les exigences I1, I2, D1, D2, D3, C2, O1 et S4, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de fourniture du service:

- Fourniture aux utilisateurs des services liés à l'économie, à l'environnement, à la société et à la culture au niveau urbain.
- Fourniture aux utilisateurs de services intégrés.
- Passage au numérique de services classiques en vue d'améliorer l'efficacité des services.
- Aide à la fourniture de services autonomes dans des scénarios spécifiques, par exemple l'alerte avancée en cas de catastrophe naturelle.
- Mise en œuvre de nouveaux services et de nouvelles applications moyennant l'adoption de technologies émergentes, comme l'IA, la chaîne de blocs et les technologies de localisation et de navigation.

- Traitement d'une quantité considérable de dispositifs et de données qui augmentent de manière exponentielle.
  - Continuité du service, par exemple en utilisant des méthodes redondantes en cas de panne inattendue (panne mécanique, d'électricité ou de logiciel, par exemple).
- NOTE – Les méthodes redondantes, qui consistent à utiliser au moins deux composantes pour réaliser les mêmes fonctions, peuvent contribuer à améliorer la fiabilité et la disponibilité d'un système [UIT-T Y.3180].

### **8.1.2 Prise en charge de plusieurs utilisateurs**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de service et d'application décrites dans le § 7.1, c'est-à-dire l'exigence S2, les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante de prise en charge de plusieurs utilisateurs:

- Prise en charge d'un nombre important d'utilisateurs, y compris différents types d'utilisateurs, tels que des résidents, des entreprises et des départements municipaux.

### **8.1.3 Appui à la prise de décisions**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de service et d'application décrites dans le § 7.1, c'est-à-dire l'exigence C1, les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante d'appui à la prise de décisions:

- Capacités d'intelligence et de calculs à haute performance en vue d'appuyer la prise de décisions.

### **8.1.4 Appui au service de localisation**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de service et d'application décrites dans le § 7.1, c'est-à-dire l'exigence S3, les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante d'appui aux services liés à la localisation:

- Appui aux services liés à la localisation, par exemple pour les transports, les secours en cas de catastrophe et l'aménagement territorial.

### **8.1.5 Appui au service d'identification**

Conformément aux exigences générales relatives aux systèmes de service et d'application décrites dans le § 7.1, ainsi qu'aux exigences énoncées dans [UIT-T Y.4805], les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante d'appui au service d'identification:

- Appui au service d'identification afin de permettre l'identification de n'importe quelle entité de ville intelligente de manière coopérative à l'aide d'un identifiant unique à l'échelle mondiale [UIT-T Y.4805].

## **8.2 Ensemble de capacités de la plate-forme de ville intelligente**

### **8.2.1 Appui au service urbain**

Conformément aux exigences générales relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, ainsi qu'aux exigences énoncées dans [UIT-T Y.4201], les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de service urbain:

- Appui à la gestion urbaine et aux services urbains.
- Prise en charge des services fournis par des fournisseurs tiers externes via des fonctions d'interface [UIT-T Y.4201].

### **8.2.2 Appui au portail de données ouvertes**

Conformément aux exigences générales relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, ainsi qu'aux exigences énoncées dans [UIT-T Y.4201], les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante d'appui au portail de données ouvertes:

- Mise à disposition du public de données non sensibles [UIT-T Y.4201].

### **8.2.3 Traitement des données**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, c'est-à-dire les exigences D4, D5 et C3, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de traitement des données:

- Transformation des formats de données entre différents formats de données requis par les services et les applications.
- Agrégation de données provenant d'un grand nombre de dispositifs et d'applications différents.
- Collecte ou génération de métadonnées à partir de données relatives au dispositif ou à l'application.

### **8.2.4 Analyse des données**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, c'est-à-dire les exigences D4, D5 et C3, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes d'analyse des données:

- Traitement analytique des données à l'aide de la veille économique.
- Utilisation de diverses méthodes d'analyse des données, telles que l'analyse typologique, l'analyse de régression, les réseaux de neurones et l'exploration de données, afin d'analyser des données relatives à la population, à l'économie, à la géographie et à l'environnement.

### **8.2.5 Stockage des données**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, c'est-à-dire les exigences D4 et D5, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de stockage des données:

- Stockage de données provenant de diverses sources, y compris les dispositifs et les applications, ainsi que les systèmes d'information internes et externes des villes intelligentes [UIT-T Y.4200].
- Synchronisation des données entre les dispositifs et les applications, ainsi qu'entre les utilisateurs et les applications.

### **8.2.6 Répartition des données**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante de répartition des données:

- Envoi des données aux services et aux applications.

### **8.2.7 Extraction sémantique**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante d'extraction sémantique:

- Regroupement et filtrage des données provenant de dispositifs pour le traitement sémantique souhaité.

### **8.2.8 Encapsulation**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de plate-forme de ville intelligente décrites dans le § 7.2, ainsi qu'aux exigences énoncées dans [UIT-T Y.4201], les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes d'encapsulation:

- Transformation des informations reçues sous la forme de structures de données utilisées dans la plate-forme [UIT-T Y.4201].
- Identification de la source des données reçues par encapsulation, y compris des informations d'identification et d'enregistrement [UIT-T Y.4201].

## **8.3 Ensemble de capacités des systèmes de détection et d'infrastructure**

### **8.3.1 Prise en charge de la gestion de la communication**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure décrites dans le § 7.3, c'est-à-dire les exigences I4, I5 et D7, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de gestion de la communication:

- Établissement et gestion des communications dans la couche dispositif [UIT-T Y.4000].
- Prise en charge, par la passerelle, de différentes technologies de communication pour pouvoir se connecter à différents réseaux de communication [UIT-T Y.4101].
- Transfert des données depuis des dispositifs de détection et des plates-formes de ville intelligente sur la base de politiques en matière de qualité de service, par exemple priorité du transfert de données depuis des dispositifs dans différents environnements de réseau.

### **8.3.2 Gestion du dispositif**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure décrites dans le § 7.3, c'est-à-dire les exigences I4, I5 et D7, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de gestion du dispositif:

- Enregistrement des informations relatives au dispositif de détection.
- Auto-configuration des informations relatives au dispositif de détection pour fournir des services ubiquitaires et intelligents avec des informations utiles sur le monde réel.
- Connectivité des différents types de dispositifs ou de passerelles de détection.

### **8.3.3 Détection et collecte de données**

Conformément aux exigences relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure décrites dans le § 7.3, c'est-à-dire les exigences D6 et C4, les villes et les communautés intelligentes assurent la capacité suivante de détection et de collecte de données:

- Contrôle et acquisition de données de dispositifs de détection dans des plates-formes de ville intelligente [UIT-T Y.4216].

### **8.3.4 Gestion de l'infrastructure**

Conformément aux exigences générales relatives aux systèmes de détection et d'infrastructure décrites dans le § 7.3, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de gestion de l'infrastructure:

- Gestion indirecte de l'infrastructure urbaine depuis les plates-formes de ville intelligente, via l'envoi d'instructions aux systèmes de gestion de l'infrastructure connectés.
- Orchestration de divers systèmes d'infrastructure urbaine au moyen de politiques unifiées.

## 8.4 Ensemble de capacités des systèmes de sécurité et de gestion

Conformément aux exigences générales relatives aux systèmes de sécurité et de gestion décrites dans le § 7.4, les villes et les communautés intelligentes assurent les capacités suivantes de sécurité et de gestion:

- Fourniture de mécanismes de sécurité, tels que l'authentification, l'autorisation et le chiffrement.
- Fourniture de mécanismes de sécurité, de sorte que les vendeurs fournissant le matériel, les micrologiciels et les logiciels soient fiables pour éviter toute utilisation abusive des données d'utilisateur.
- Surveillance, par exemple la collecte de renseignements depuis des systèmes de ville et de communauté intelligente.
- Audit, par exemple l'enregistrement d'utilisateurs qui ont eu accès à des informations sensibles.
- Responsabilisation, par exemple en permettant aux personnes ou aux organisations d'assumer la responsabilité des résultats de leurs activités utilisant les TIC au sein des villes et des communautés intelligentes.
- Enregistrement des informations sensibles accessibles depuis les applications.
- Configuration des systèmes de ville et de communauté intelligente.
- Exploitation, gestion et maintenance des systèmes de ville et de communauté intelligente.
- Intégration de différentes normes, politiques, réglementations et technologies en matière de sécurité.
- Prise en charge de différents modes de gestion compte tenu des différents domaines et des différentes échelles de ville et de communauté intelligente.
- Fourniture d'un plan d'intervention en cas d'incident précis, afin de traiter de manière efficace les incidents de sécurité et d'en atténuer les effets, y compris des procédures de signalement des incidents, d'enquête et de rétablissement en cas d'incident.
- Appui à la réalisation d'évaluations des vulnérabilités sur une base régulière et mise en œuvre des processus de gestion des correctifs, afin de déceler et de traiter les éventuelles failles de sécurité dans le système.

## Annexe A

### Liste des exigences communes des villes et des communautés intelligentes

(Cette Annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation.)

Le Tableau A.1 contient la liste des exigences identifiées dans le § 7, qui sont classées par numéro.

**Tableau A.1 – Exigences communes des villes et des communautés intelligentes**

Système des villes et des communautés intelligentes	Caractéristique fondamentale des villes et des communautés intelligentes	Catégorie et numéro associés à l'exigence	Description de l'exigence
Système de service et d'application	Interconnectivité	I1	Il est nécessaire d'assurer l'interopérabilité des mises en œuvre hétérogènes des villes et des communautés intelligentes.
		I2	Il est nécessaire de prendre en charge la mobilité, y compris la mobilité des services, la mobilité des utilisateurs et la mobilité des dispositifs.
	Diversité	D1	Il est nécessaire que les différents services et les différentes applications des villes et des communautés intelligentes couvrent tous les aspects de l'économie, de l'environnement, de la société et de la culture au niveau urbain.
		D2	Il est nécessaire de prendre en charge la modularité afin de connecter un grand nombre de dispositifs, d'applications et d'utilisateurs.
		D3	Il est nécessaire d'instaurer la collaboration au niveau des services et des applications. NOTE – À titre d'exemple, la fourniture d'alertes aux habitants en cas d'inondation dans la ville nécessite la collaboration des services de la station météorologique, des stations hydrométriques, des opérateurs de télécommunication et des bureaux de conservation des eaux.
	Intelligence	C1	L'intelligence des villes et des communautés dites "intelligentes" est nécessaire afin d'appuyer la prise de décisions.

**Tableau A.1 – Exigences communes des villes et des communautés intelligentes**

<b>Système des villes et des communautés intelligentes</b>	<b>Caractéristique fondamentale des villes et des communautés intelligentes</b>	<b>Catégorie et numéro associés à l'exigence</b>	<b>Description de l'exigence</b>
		C2	Les services fondés sur la sémantique sont nécessaires pour la prise en charge de la fourniture autonome de services.
	Technologies en évolution et ensemble ouvert de technologies	O1	Il est recommandé d'utiliser les technologies émergentes, telles que l'IA, la chaîne de blocs et les technologies de localisation et de navigation, afin de mettre en œuvre de nouveaux services et de nouvelles applications.
	Sécurité, robustesse et fiabilité	S1	Un niveau élevé de fiabilité et de sécurité est nécessaire pour faire face aux menaces de sécurité, comme les menaces vis-à-vis de la confidentialité, de l'authenticité et de l'intégrité tant des données que des services.
		S2	La gestion des utilisateurs, y compris concernant les aspects liés à la création, à l'authentification, à l'autorisation et à la responsabilisation des utilisateurs, est nécessaire.
		S3	Il est nécessaire que les services fondés sur la localisation et les services tenant compte du contexte soient souples, adaptables selon l'utilisateur et autonomes.
		S4	Il est nécessaire de pouvoir gérer les services et les applications, notamment afin d'assurer la continuité du service et la robustesse du système.
Système de plate-forme de ville intelligente	Interconnectivité	Aucune	Aucune

**Tableau A.1 – Exigences communes des villes et des communautés intelligentes**

<b>Système des villes et des communautés intelligentes</b>	<b>Caractéristique fondamentale des villes et des communautés intelligentes</b>	<b>Catégorie et numéro associés à l'exigence</b>	<b>Description de l'exigence</b>
	Diversité	D4	Il est nécessaire de prendre en charge la diversité des sources et des applications de données afin de permettre le traitement des informations relatives à la population, à l'économie, à la géographie et à l'environnement.
		D5	L'exploration des données et l'analyse statistique sont recommandées pour appuyer la prise de décisions [UIT-T Y.4201].
	Intelligence du calcul	C3	Il est recommandé d'extraire les informations de l'entité des données de détection, moyennant le traitement sémantique [UIT-T Y.4201].
		C4	Il est recommandé que des fournisseurs tiers de données et de calculs fournissent des supercalculateurs [UIT-T Y.4201].
	Technologies en évolution et ensemble ouvert de technologies	O2	Il est recommandé de mettre en œuvre des technologies émergentes, comme la chaîne de blocs, dans le cadre de la répartition et de l'acheminement des données.
	Sécurité, robustesse et fiabilité	S5	Il est recommandé de pouvoir gérer les fonctions de plate-forme de ville intelligente, afin d'assurer un appui au service et des fonctions d'interface, d'acquisition des connaissances et d'interconnexion [UIT-T Y.4201].
Système de détection et d'infrastructure	Interconnectivité	I4	Il est nécessaire que les communications aient lieu dans la couche dispositif [UIT-T Y.4000] à l'aide de différentes technologies filaires ou hertziennes, par exemple d'un bus CAN, du Bluetooth et du WiFi.
		I5	La gestion de l'accès est nécessaire pour la prise en charge de différents types de technologies d'accès aux dispositifs de détection.

**Tableau A.1 – Exigences communes des villes et des communautés intelligentes**

Système des villes et des communautés intelligentes	Caractéristique fondamentale des villes et des communautés intelligentes	Catégorie et numéro associés à l'exigence	Description de l'exigence
	Diversité	D6	Il est nécessaire d'assurer la gestion des données pour traiter les différentes données de détection recueillies au niveau de la ville. La gestion des données est également nécessaire pour la prise en charge du stockage, de l'extraction et de la classification de toutes les données de détection, de commande et de configuration.
		D7	Divers protocoles sont nécessaires pour prendre en charge l'interfonctionnement entre les dispositifs et les réseaux de communication.
	Intelligence	C5	Il est recommandé de traiter au préalable les données provenant de plusieurs sources, c'est-à-dire à l'étape de la saisie des données.
		C6	L'auto-configuration des informations provenant des dispositifs de détection est nécessaire pour fournir des services ubiquitaires et intelligents dans le cadre de différents scénarios. NOTE – L'auto-configuration des informations provenant des dispositifs de détection, qui concerne notamment la création, la recherche et la mise à jour de la configuration, vise à connecter et à activer des dispositifs afin de les adapter à différentes applications ou à différents utilisateurs [UIT-T Y.4101].
	Technologies en évolution et ensemble ouvert de technologies	O3	Il est recommandé de doter les dispositifs de détection d'un système d'intelligence intégrée, comme les systèmes d'intelligence fondés sur les technologies d'informatique en périphérie.

**Tableau A.1 – Exigences communes des villes et des communautés intelligentes**

<b>Système des villes et des communautés intelligentes</b>	<b>Caractéristique fondamentale des villes et des communautés intelligentes</b>	<b>Catégorie et numéro associés à l'exigence</b>	<b>Description de l'exigence</b>
	Sécurité et gestion	S6	Il est nécessaire que les passerelles prennent en charge les fonctions de gestion, y compris la gestion du dispositif, la gestion du réseau, la gestion du service et la gestion du protocole [UIT-T Y.4101].
Système de sécurité et de gestion	Interconnectivité	I6	Il est nécessaire que les systèmes de sécurité et de gestion fournissent un appui horizontal, en offrant des services de surveillance, d'audit, de journalisation, d'OAM et de configuration, entre autres [UIT-T Y.4201].
	Diversité	D8	La prise en charge de différents modes de gestion et de différents niveaux de gestion est nécessaire, selon les différents domaines et les différentes échelles de villes et de communautés intelligentes.
	Intelligence	Aucune	Aucune
	Technologies en évolution et ensemble ouvert de technologies	Aucune	Aucune
	Sécurité et gestion		S7
S8			L'intégration de différentes politiques et techniques de sécurité relatives aux différentes applications et aux différents utilisateurs, dispositifs et réseaux dans les villes et les communautés intelligentes est nécessaire.

## Appendice I

### Présentation détaillée des capteurs types de l'infrastructure urbaine

(Cet Appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation.)

Le présent Appendice fournit des renseignements détaillés concernant les capteurs types de l'infrastructure urbaine, qui constituent des outils essentiels pour la collecte de données de détection sur la ville (voir le Tableau I.1).

Les systèmes de détection et d'infrastructure des villes et des communautés intelligentes utilisent ces capteurs pour recueillir des données liées à la perception.

**Tableau I.1 – Capteurs types dans l'infrastructure urbaine**

Domaine d'application	Sous-domaine d'application	Capteur	Fonction du capteur
Énergie	Gaz	Compteur de gaz intelligent	Enregistrement automatique et sans fil de l'utilisation réelle de gaz (m <sup>3</sup> )
		Détecteur de gaz	Détection des fuites de gaz (m <sup>3</sup> )
		Débit mètre	Mesure de la quantité de gaz qui circule dans un gazoduc au cours d'une période donnée (m <sup>3</sup> /h)
	Chauffage	Terminal sans fil d'acquisition multicanal de la température et de la pression	Surveillance de la température et de la pression dans les conduites de transmission de l'énergie thermique (°C et mégapascal)
		Terminal sans fil de collecte de la température à distance	Surveillance de la température des installations de chauffage (°C)
	Énergie électrique	Capteur de température à résistance (RTD)	Détection de la température de l'équipement électrique (°C)
		Compteur électrique intelligent	Enregistrement à intervalles réguliers de renseignements détaillés sur l'utilisation de l'énergie (Watt)
	Pétrole	Capteur de température sans fil antidéflagrant	Collecte de la température au niveau de la tête de puits d'injection d'une eau de champs pétroliers (°C)

**Tableau I.1 – Capteurs types dans l'infrastructure urbaine**

<b>Domaine d'application</b>	<b>Sous-domaine d'application</b>	<b>Capteur</b>	<b>Fonction du capteur</b>
Approvisionnement en eau et drainage	Ressources hydriques	Terminal sans fil d'acquisition de la pression à distance	Mesure de la pression des conduites d'approvisionnement en eau (mégapascal)
		Terminal sans fil d'acquisition du niveau de liquide à distance	Surveillance du réservoir d'eau et du niveau de liquide du réservoir d'eau (m)
Transport	État de l'infrastructure routière	Capteur à distance	Enregistrement des longueurs d'onde de l'énergie (micron)
	Contrôle de la circulation	Capteur d'inclinaison	Fourniture de renseignements sur l'inclinaison horizontale et verticale des véhicules (degré)
		Radar de détection de la vitesse	Détection de la vitesse des véhicules (km/h ou mph)
Prévention des catastrophes	Catastrophe naturelle	Pluviomètre piézoélectrique	Mesure du taux de précipitation (mm/min)
		Capteur d'accélération sur 3 axes	Détection des vibrations dans toutes les directions (X, Y et Z)
		Capteur de direction du vent	Mesure de la direction du vent (m/s ou mph)
	Accident	Capteur géomagnétique	Détection des véhicules lorsqu'ils sont à l'arrêt au feu rouge
		Capteur de dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Détection de CO <sub>2</sub> dans l'air (ppm)
		Immunocapteur	Détection de protéine C-réactive (CRP)

## Appendice II

### Examen détaillé de certaines applications des villes et des communautés intelligentes dans divers domaines d'application

(Cet Appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation.)

Le présent Appendice fournit un examen détaillé de certaines applications des villes et des communautés intelligentes dans différents domaines d'application.

Les systèmes de service et d'application des villes et des communautés intelligentes, dans lesquels l'IoT et les TIC jouent un rôle considérable, visent à répondre aux besoins des acteurs de la ville, y compris les administrations municipales, les entités chargées des activités urbaines, les citoyens et les entreprises. Le présent Appendice contient une description des applications pertinentes des systèmes de service et d'application des villes et des communautés intelligentes.

#### II.1 Applications relatives à la sécurité publique

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à la sécurité publique revêtent une importance cruciale pour:

- mettre en œuvre la diffusion d'informations en cas d'urgence;
- améliorer la couverture du réseau et mettre en place un système de surveillance policière électronique.

Il est prévu que les applications relatives à la sécurité publique:

- obtiennent des ressources en images dans les espaces publics, comme les parcs, les places publiques et les stations;
- procèdent à une analyse des informations, afin de fournir des suggestions pour la prise de décisions efficace et des principes directeurs pour la gestion des situations d'urgence.

#### II.2 Applications relatives à la gestion de la circulation et des transports

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à la gestion de la circulation et des transports revêtent une importance cruciale pour:

- assurer la supervision des transports publics, tels que les autobus, les trams, les métros et les taxis, afin de maintenir la sécurité du trafic et de faire face aux accidents de la circulation;
- mettre en œuvre une surveillance de la sécurité concernant la surcharge des véhicules de transport et l'état des routes, des ponts et des tunnels;
- mettre en œuvre la manutention d'urgence de véhicules de transport de produits dangereux.

Il est prévu que les applications relatives à la gestion de la circulation et des transports:

- améliorent la portée des informations relatives au réseau routier;
- assurent le positionnement, le suivi et la surveillance des transports et de la logistique.

#### II.3 Applications relatives à l'administration municipale

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à l'administration municipale revêtent une importance cruciale pour:

- mettre en œuvre la surveillance en temps réel des lampadaires et d'autres installations municipales;

- mettre en œuvre la surveillance de la sécurité dans les travaux au niveau de la municipalité, comme le revêtement des chaussées et la construction de ponts, ainsi que la gestion automatique des pompes à eau dans le cadre de la maîtrise des crues et du drainage.

#### **II.4 Applications relatives à la gestion de l'eau**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à la gestion de l'eau revêtent une importance cruciale pour:

- obtenir à distance des informations relatives à l'approvisionnement en eau et aux sources d'eau, telles que des rivières, des lacs et des réservoirs.

Il est prévu que les applications relatives à la gestion de l'eau:

- mettent en œuvre la surveillance automatique des réservoirs et des écluses;
- obtiennent des images en temps réel et les transmettent au centre de contrôle pour la conservation de l'eau et la maîtrise des crues.

#### **II.5 Applications relatives à la sécurité publique**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à la sécurité publique revêtent une importance cruciale pour:

- gérer les situations d'urgence, comme les catastrophes naturelles et d'autres événements;
- assurer la supervision de la sécurité durant la production, le stockage et le transport de produits chimiques, de feux d'artifice et de pétards;
- mettre en œuvre la surveillance de la sécurité des biens culturels anciens, des sites archéologiques et du patrimoine historique;
- répondre aux besoins en matière de gestion des situations d'urgence lors des feux de forêt et des urgences liées aux animaux et aux plantes sauvages, etc.;
- faire face aux situations d'urgence, comme l'apparition de maladies animales ou végétales, les problèmes de sécurité agricole, la pollution de l'environnement agricole, les maladies des cultures et les parasites;
- mener à bien la collecte et le stockage des ressources d'information;
- mettre en œuvre les systèmes d'alerte avancée et de prévision afin de réduire les pertes et le nombre de victimes en cas de catastrophe;
- disposer d'un protocole d'urgence unifié afin de coordonner les opérations de secours en cas d'urgence.

Il est prévu que les applications relatives à la sécurité publique:

- prennent en charge la commande sans fil sur le site pour les secours en cas de catastrophe et la gestion des événements, grâce à la vidéoconférence, à la consultation d'experts, à la gestion de documents et aux annonces d'évacuation;
- assurent une couverture du réseau étendue dans les zones forestières, afin de saisir la production de coupes forestières et l'utilisation des domaines forestiers en temps réel;
- prennent en charge divers réseaux de communication (par exemple, réseaux filaires/hertziens, cellulaires, par satellite, de radiodiffusion télévisuelle/sonore) déployés dans les villes et les communautés intelligentes, afin de communiquer les informations aux dispositifs TIC utilisés dans les villes et les communautés intelligentes pour l'alerte avancée et les secours en cas de catastrophe;

- prennent en charge divers dispositifs TIC (téléphone mobile, dispositif d'affichage numérique [b-UIT-T H.780], télévision, radio, écran intelligent, montre intelligente, par exemple) utilisés dans les villes et les communautés intelligentes pour transmettre aux citoyens des informations concernant l'alerte avancée et les secours en cas de catastrophe;
- prennent en charge divers formats (texte, voix, symbole, vidéo, par exemple) d'informations concernant l'alerte avancée et les secours en cas de catastrophe pour différents réseaux de communication et différents dispositifs TIC utilisés dans les villes et les communautés intelligentes;
- prennent en charge la transmission adaptative (par exemple, via des dispositifs à usage personnel, des équipements dans les bâtiments, des systèmes d'affichage partagé, des dispositifs d'affichage numérique et des dispositifs IoT) des informations concernant l'alerte avancée et les secours en cas de catastrophe auprès des citoyens, en fonction de leur environnement;
- appuient la collecte intelligente d'informations pour l'alerte avancée et les secours en cas de catastrophe depuis divers dispositifs de détection dans les villes et les communautés intelligentes.

## **II.6 Applications relatives à la planification urbaine**

Il est prévu que les applications relatives à la planification urbaine:

- revoient le schéma de planification des travaux de construction à l'aide de la modélisation et de la simulation en trois dimensions.

## **II.7 Applications relatives à la gestion des ressources foncières**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à la gestion des ressources foncières revêtent une importance cruciale pour:

- mettre en œuvre une surveillance dynamique pour la gestion des ressources foncières en obtenant des informations d'enquête sur le site, par le biais de véhicules ou de terminaux mobiles;
- recueillir et communiquer des informations relatives aux catastrophes géologiques, telles que les éboulements et les glissements de terrain;
- mettre en œuvre la surveillance des ressources minérales et du niveau des eaux souterraines.

Il est prévu que les applications relatives à la gestion des ressources foncières:

- supervisent la sécurité dans la construction de bâtiments et la gestion de propriétés résidentielles.

## **II.8 Applications relatives à la gestion de l'énergie**

Il est prévu que les applications relatives à la gestion de l'énergie:

- mettent en œuvre la détection et la surveillance de la sécurité dans le cadre de l'exploitation de l'énergie;
- appliquent un réseau hertzien dans le cadre de la conservation de l'énergie et de la réduction des émissions;
- mettent en œuvre la surveillance automatique dans les processus de production, entre autres.

## **II.9 Applications de l'administration publique en ligne**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications de l'administration publique en ligne revêtent une importance cruciale pour:

- fournir des services de bureau mobile plus rapides et efficaces en temps réel à l'intention des fonctionnaires publics;
- réaliser des enquêtes de satisfaction sur l'administration publique en ligne, y compris le traitement des avis, des suggestions et des plaintes émanant du public;
- traiter les cas de litige et de violation en matière de marchés publics;
- gérer la collecte, l'analyse et le dépôt des demandes de protection de la propriété intellectuelle, ainsi que l'établissement de rapports en la matière, et traiter les litiges en matière de brevets ainsi que les cas de contrefaçon.

Il est prévu que les applications de l'administration publique en ligne:

- mettent en œuvre la collecte d'éléments de preuve sur le site, la consultation d'experts et les audits pour les marchés publics.

## **II.10 Applications pédagogiques**

Il est prévu que les applications pédagogiques:

- rendent possibles l'enseignement à distance et l'organisation régulière de classes ouvertes par vidéoconférence;
- fournissent aux enseignants et aux parents ou aux tuteurs des informations concernant les étudiants, comme l'assiduité et la situation des élèves.

## **II.11 Applications relatives à la protection de l'environnement**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à la protection de l'environnement revêtent une importance cruciale pour:

- mettre en œuvre la collecte de données et la gestion statistique de divers facteurs liés à l'environnement, comme l'atmosphère, les masses d'eau, le bruit, les produits chimiques toxiques, les gaz d'échappement des véhicules et le traitement des déchets solides et des eaux usées;
- mettre en œuvre la supervision du paysage urbain par des mesures techniques, telles que les applications vidéo à distance;
- surveiller en temps réel les atteintes à l'environnement et coordonner le règlement de litiges en matière de pollution de l'environnement;
- gérer la collecte et l'archivage des données relatives aux initiatives à visée écologique et des données relatives à l'ingénierie environnementale, ainsi que les statistiques et l'établissement de rapports en la matière.

Il est prévu que les applications relatives à la protection de l'environnement:

- reçoivent facilement et en temps voulu les rapports et les plaintes émanant du public concernant la pollution de l'environnement et les situations nuisibles à l'environnement.

## **II.12 Applications de santé**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications de santé revêtent une importance cruciale pour:

- traiter rapidement les urgences médicales, telles que les épidémies, la lutte contre les maladies, les intoxications alimentaires et professionnelles, et effectuer la programmation des ressources, des services de secours médicaux et des activités de prévention des épidémies;

- faire directement rapport au réseau national de lutte contre les épidémies;
- effectuer des activités de surveillance et une analyse de l'alerte avancée;
- répondre aux besoins des travailleurs migrants au sein de la ville, des communautés rurales et des familles s'agissant du service médical et de la prévention des maladies.

Il est prévu que les applications de santé:

- prennent en charge l'établissement de diagnostics par télémédecine, y compris la collecte de paramètres médicaux et la consultation d'experts en ligne;
- appuient la gestion des médicaments, afin de garantir la sécurité et d'envoyer des rappels en cas de détérioration des produits, durant la production, le stockage et l'utilisation;
- fournissent au public des informations sur la santé ainsi que des conseils en matière de prévention des maladies, en temps voulu.

### **II.13 Applications relatives à l'administration civile**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications relatives à l'administration civile revêtent une importance cruciale pour:

- tenir à jour les informations relatives à tous types de structure et d'institution à visée sociale pour venir en aide aux enfants vagabonds et réduits à la mendicité en ville, et fournir un emploi aux personnes handicapées;
- fournir des informations relatives à la disponibilité des maisons de repos et d'autres communautés pour les personnes âgées au sein de la ville;
- garantir la collecte et l'établissement de statistiques relatives à l'emploi et à la sécurité sociale, ainsi que la diffusion de ces informations.

Il est prévu que les applications relatives à l'administration civile:

- préservent la sécurité des archives électroniques de la sécurité sociale.

### **II.14 Applications du service axé sur les citoyens**

Dans une ville ou une communauté intelligente, les applications du service axé sur les citoyens revêtent une importance cruciale pour:

- fournir au public un accès ubiquitaire au réseau à domicile ainsi que dans les lieux de divertissement, les hôtels, les aéroports, les espaces verts, les centres de conférence, pour ne citer que ces exemples;
- permettre aux citoyens d'accéder aux informations publiques, par exemple les alertes météorologiques, les annonces et les informations sur les situations d'urgence;
- fournir des informations publiques sur les services médicaux, telles que les diagnostics par télémédecine, l'enregistrement mobile, les soins à domicile pour les personnes âgées et les enfants, ainsi que les premiers secours.

Il est prévu que les applications du service axé sur les citoyens:

- fournissent des services de navigation électronique contenant des informations, comme des cartes en ligne et des conditions de circulation en temps réel, ainsi que des services hertziens de localisation et de suivi des objets perdus;
- communiquent des informations à l'intention des touristes, notamment en ce qui concerne les attractions touristiques, les hôtels, la réservation de vols et d'autres titres de voyage, les services de taxi et les itinéraires routiers;
- fournissent des informations, des rappels et des conseils personnalisés, au moyen de dispositifs ubiquitaires, en matière de prévention médicale;

- fournissent des activités de loisir et de divertissement, par exemple des jeux en ligne, des films en ligne, des achats en ligne au moyen de dispositifs hertziens, des services de musique sans fil, des discussions en ligne et des vidéos de divertissement;
- mettent à disposition un environnement de bureau mobile pour permettre à chaque individu de travailler à tout moment et en tout lieu.

## Bibliographie

- [b-UIT-T H.780] Recommandation UIT-T H.780 (2012), *Affichage numérique: Spécifications du service et architecture fondée sur la TVIP.*
- [b-UIT-T X.1217] Recommandation UIT-T X.1217 (2021), *Lignes directrices relatives à l'utilisation de renseignements sur les menaces dans le cadre de l'exploitation des réseaux de télécommunication.*

## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes de tarification et de comptabilité et questions de politique générale et d'économie relatives aux télécommunications internationales/TIC
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Environnement et TIC, changement climatique, déchets d'équipements électriques et électroniques, efficacité énergétique; construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation et mesures et tests associés
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Équipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
<b>Série Y</b>	<b>Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes</b>
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication