



Hôtel de ville
Venelles 13770

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES

Mairie de Venelles
Place Marius Trucy
BP 90075
13614 VENELLES cedex

**CONCEPTION, MISE EN ŒUVRE ET MAINTENANCE D'UNE SOLUTION DE RESEAU ET
D'INFRASTRUCTURE LORA POUR L'INTERNET DES OBJETS**

VILLE DE VENELLES

Marché passé selon la procédure adaptée en application des articles 27 et 78
du Décret 2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux Marchés Publics

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.)

Marché n° 18-06F

TABLE DES MATIERES

1 Préambule	3
2 Objet de la consultation	3
2.1 Contexte.....	3
2.2 Objet	3
2.3 Le périmètre	4
2.4 Les usages envisagés	4
2.5 Phase 1 : L'étude.....	5
2.6 La mise en œuvre.....	9
2.7 Maintenance - assistance.....	10
3 Conditions générales de déroulement de la prestation.....	12
4 Prospective	12
5 Délais de réalisation, conditions de vérification et paiement des prestations	12
6 Contenu de la proposition des candidats	13
6.1 Mémoire Technique.....	13
6.2 D.Q.E	14
6.3 Bordereau des Prix Unitaires (BPU) et des remises catalogues.....	14
ANNEXE – Liste des compteurs d'eau d'arrosage	15
ANNEXE - Localisation des Regards d'arrosage Espaces Verts (hors centre-ville)	16

1 Préambule

Ce document constitue le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) élaboré pour l'étude et la mise en œuvre d'un réseau global de communications électroniques de type LORA permettant à la ville de Venelles de se doter d'une infrastructure dédiée à l'internet des objets. Le premier domaine concerné sera celui de l'arrosage intelligent.

2 Objet de la consultation

2.1 Contexte

Venelles souhaite mettre en œuvre et gérer une solution pour maîtriser ses consommations énergétiques et fluides, disposer d'indicateurs de suivi et d'alertes pour disposer en temps réel d'une vue de ce qui se passe dans la ville et dans ses bâtiments et simplifier les actions menées au quotidien.

Cette solution permettra ainsi d'identifier les possibilités d'économie d'énergie et permettre d'évaluer l'impact de mesures mises en œuvre

Confrontée à des fuites d'eau d'arrosage régulière elle a choisi ce domaine pour lancer ce projet.

L'objectif suivant sera de maîtriser les consommations et de réduire la facture énergétique des bâtiments communaux.

Cela nécessite de mettre en place un réseau complet intégrant la collecte d'informations à travers des capteurs connectés, le pilotage d'équipements connectés, le stockage des données, leur traitement, leur diffusion et restitution sous forme de portail web.

2.2 Objet

L'objet de la présente consultation est de doter la ville de Venelles d'un système complet de monitoring et de gestion de capteurs basé sur un réseau de communications électroniques dédié à l'internet des objets de type LORAWAN.

La solution demandée est une solution de bout en bout depuis les objets connectés disposés sur le terrain jusqu'à la visualisation en passant par la gestion via une plateforme de management et de design applicative.

La solution applicative (serveur LoraWan, hyperviseur de management, plateforme de visualisation, ...) sera proposée en mode SaaS compte-tenu de la faible capacité du SI de la commune.

Le tout devra être mis en œuvre dans un cadre sécurisé, notamment au niveau de la confidentialité des échanges et basé sur une technologie radio ouverte (non propriétaire) avec des capacités de diffusion longue distance, de type « LoRa ».

Le réseau LoRaWan devra également permettre des flux de données descendant vers les capteurs et les actionneurs.

La solution devra permettre le recueil de données et le pilotage des capteurs, la transmission à un système de gestion et de stockage. L'infrastructure devra pouvoir être supervisée et les échanges de données sécurisés. De plus, la solution retenue devra pouvoir s'adapter aux évolutions des normes actuelles.

La ville de Venelles restera bien évidemment propriétaire de ses données collectées. Ces données seront récupérables à tout moment. Le candidat explicitera précisément les modalités.

La finalité du réseau déployé sera dans un premier temps de mettre en œuvre un pilotage à distance des systèmes d'arrosage des espaces verts et un système de relevé de compteurs d'eau et d'alertes en cas de consommation non prévues ou de surconsommation.

La prestation comprend l'instrumentation du site, le transfert des données et leur stockage, le traitement des commandes distantes via le réseau LoRaWAN en place et enfin la mise à disposition d'un portail WEB utilisable sur tablette et pc permettant la gestion des plages d'arrosage, l'ouverture et la fermeture des électrovannes, la remontée d'alertes

2.3 Le périmètre

Le périmètre géographique concerne l'ensemble du territoire de la commune couverte par l'arrosage, c'est-à-dire la quasi-totalité de la commune, ainsi que les bâtiments communaux. Le plan des électrovannes d'arrosage se trouve en Annexe.

Nombre d'électrovannes à équiper : 150 (Modèle Rainbird DV100)
Nombre de compteurs d'eau concernés : 70

Les compteurs d'eau n'appartiennent pas à la commune, la Régie des Eaux métropolitaine va équiper ces compteurs afin de les rendre communicant à moyen terme.

Le système proposé devra être capable à terme, lorsque le système de la Régie sera opérationnel, via une passerelle (api, ...) de récupérer les informations fournies et les intégrer dans la plateforme applicative. Le candidat indiquera les possibilités d'interfaçage de son système avec un système externe.

Toutefois, il est envisagé par la commune de mettre en place soit des compteurs d'eau communicant soit un débitmètre communicant en aval du compteur déjà existant afin d'être maître rapidement de ses relevés de consommation et alertes en temps réel. En annexe, une liste des compteurs existants qu'il conviendra de doubler par des communicants ayant les mêmes spécificités techniques en terme de volumétrie et débit.

2.4 Les usages envisagés

Le réseau mis en place permettra de réaliser les opérations suivantes (donné à titre d'exemple et non exhaustif) :

- Récupération des consommations des compteurs d'eau d'arrosage issues des compteurs ou des débitmètres communicants.
- Alerte en cas de consommation anormale ou en dehors des périodes d'utilisations
- Pilotage des électrovannes d'arrosages via un forçage manuel et via des plannings d'arrosage. Le système proposé devra permettre la création et la gestion de plan d'arrosage à la demande par électrovannes, par groupement d'électrovannes de façon autonome par les agents du service espaces verts.

La couverture sera essentiellement Outdoor pour l'arrosage.

Suivront la mise en place et la récupération des données d'énergie (gaz, électricité) des bâtiments communaux, mesure des températures des réfrigérateurs des restaurants scolaire, qualité de l'air intérieur des écoles, mesure de la pollution extérieure, contrôle de la production photovoltaïque des bâtiments. La couverture sera Indoor principalement.

2.5 Phase 1 : L'étude

Le Titulaire devra réaliser une étude comportant les volets suivants :

2.5.1 Etude des données

La ville de Venelles souhaite recueillir des données à minima horodatées et géolocalisées.

Le Titulaire utilisera son expertise sur le sujet et en concertation avec la ville de Venelles, pour déterminer le type de données à recueillir, sa fréquence de récupération, la précision nécessaire, la structuration des données en vue de sa restitution et de sa diffusion.

Le champ des données seront les consommations en eau d'arrosage des espaces verts, la commande des électrovannes d'arrosage les consommations énergétiques des bâtiments communaux, le contrôle de la production photovoltaïque, la qualité de l'air intérieur et extérieur, la mesure des températures des réfrigérateurs des restaurants scolaires.

2.5.2 Etude terrain

Le Titulaire devra réaliser un visite terrain afin de déterminer l'emplacement des antennes et s'assurer de la bonne communication entre chaque objet connecté et celles-ci.

Le périmètre géographique concerne le réseau d'arrosage.

La ville de Venelles souhaite que les capteurs mis en place ne nécessitent qu'un minimum d'interventions manuelles une fois en place (remplacement des batteries uniquement).

Le Titulaire expliquera dans son étude comment les capteurs seront mis à jour à distance automatiquement, étalonnés automatiquement, supervisés, ...

Après la visite terrain, le Titulaire rédigera un document étude sur ses relevés et préconisations. Cette étude comprendra à minima :

- Le relevé de l'existant
- Les préconisations fonctionnelles précises sur les types et emplacement des antennes et des capteurs
- La liste des contraintes techniques relevées sur le site intégrant la qualité des liaisons entre capteurs et antennes
- Les préconisations techniques
- Les conditions de maintien en conditions opérationnelles des capteurs

Ce document constituera le livrable de cette étape

Si, dans le futur la ville de Venelles demande au Titulaire des études sur d'autres types de sites, celles-ci feront l'objet d'un devis chiffré, composé d'éléments présents au BPU.

2.5.3 Etude d'infrastructure

Dans cette étape, le Titulaire proposera

- Le réseau d'antennes destiné à recueillir les données des capteurs et à les transmettre à un système de stockage, il fournira un plan de couverture
- Le système de stockage

- Le système de supervision/gestion des objets connectés
- Le système de visualisation / retranscription des informations (tableaux de bord, alertes mail/sms, ...)

Concernant les antennes, les points hauts pourront être des sites ou équipements de la ville de Venelles.

En cas de nécessité d'utiliser le point haut du parc des sports (antenne de télécommunications SFR) le Titulaire fournira tous les éléments nécessaires à la demande d'autorisation d'utilisation du site.

Concernant la transmission des informations à l'infrastructure de stockage dans le Cloud :

Le candidat devra exposer les protocoles qu'il compte utiliser et les mécanismes pour assurer la sécurité de transmission des données.

Il devra également, proposer une architecture technique logicielle et matérielle de stockage.

Sur les aspects techniques, les propositions devront a minima couvrir les aspects suivants :

- Logiciel et matériel utilisés pour le stockage des données (open source dans la mesure du possible, avec possibilité de récupération des données dans le cadre d'une mise à dispo ultérieures des données en Open Data)
- architecture globale et détaillée
- sécurisation vis-à-vis des agressions (spams, virus, attaques, ...)
- sécurisation vis-à-vis des pannes et des risques de corruption de données
- système de supervision
- conditions de sauvegarde et de restauration
- étude de couverture

L'étude devra également comporter un volet financier où seront chiffrés tous les composants nécessaires, leur installation et leur maintien en conditions opérationnelles.

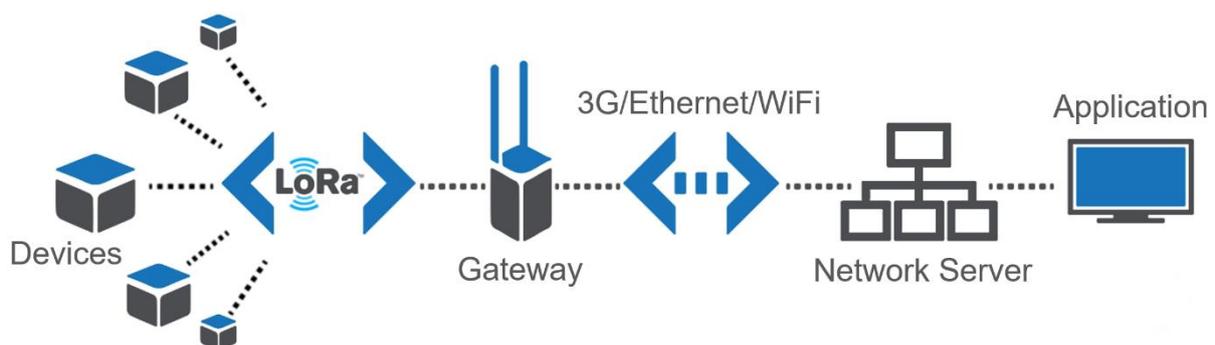
La conception de l'architecture devra permettre son évolutivité dans le temps : ajout d'autres antennes, augmentation du volume des données échangées, ajout de nouveaux thèmes d'étude, ...

Le réseau devra être totalement sécurisé, de façon à pouvoir piloter les équipements en fonction des données recueillies par les capteurs (électrovannes d'arrosage pour le périmètre initial).

Les données seront stockées impérativement en Europe. Le candidat devra en apporter la preuve.

2.5.3.1 Réseau classique LoraWan

La Figure ci-dessous représente une topologie réseau classique pour les objets connectés en LoRaWAN.



La topologie qui sera déployée sur la commune de Venelles s'en inspirera.

Le présent marché couvre l'ensemble des éléments présents sur le schéma.

Les capteurs, les objets connectés permettant le pilotage des électrovannes et les antennes / gateways seront implémentés sur le territoire de la commune.

Afin d'anticiper une évolution en terme du nombre de gateways, et de sécurisation des données, l'architecture préconisée est un serveur LoRaWan en configuration « packet forwarder ».

Le candidat détaillera les fonctionnalités supportées (OTAA, ABP, ...) , les versions LoRaWan supportées, la gestion des clés, du JOIN server, des applications servers, outils, API, ...)

Le candidat fournira ses références et déploiements similaires avec les passerelles proposées.

2.5.3.2 Plate-forme de management du réseau LoRa

Le candidat détaillera les fonctionnalités de la plate-forme permettant l'administration et/ou la supervision de l'infrastructure (antennes, gateways, capteurs, ...) et notamment (liste non exhaustive) :

- Supervision de l'état des passerelles installées et des capteurs connectés
- Configuration et gestion à distance des passerelles
- Outil de provisioning individuel ou en masse des capteurs
- Possibilité d'intégrer facilement d'autres types de capteurs sur le réseau (hors périmètre initial)
- API (standardisées ?) pour collecter les données et les alarmes sur des applications ou plates-formes tierces (pour faire de l'OpenData par exemple) en PUSH ou en PULL
- Gestion de comptes utilisateurs multi-niveaux
- Affichage synthétique sous forme de tableau de bord graphique et géographique du bon fonctionnement des capteurs
- Filtrage possible des capteurs par type, identifiant, nom zone géographique, gateway, catégorie, ...
- Portail web responsive accessible sur PC, tablette et smartphone
- Accès sécurisé HTTPS
- Génération d'alarmes automatiques et paramétrables en cas de non réception des données d'un ou plusieurs capteurs, avec notifications email, SMS et dans la plateforme
- Export en format CSV/Excel de toutes les données des capteurs
- Gestion simultanée de plusieurs serveurs LoRaWan (embarqués sur les passerelles ou distants) et connectivité vers les réseaux publics LoRa existants en France (Orange et Objenious à date) en cas de besoin d'une extension de couverture.
- Conformité de la plate-forme aux exigences GDPR

2.5.3.3 Partie Applicative :

Le candidat détaillera les fonctionnalités de la plate-forme proposée permettant le traitement, la gestion et l'exploitation par les services métiers et ou opérationnels des données recueillies transmises par les capteurs et notamment (liste non exhaustive) :

- L'application devra être capable d'interpréter tout type de données brutes reçues par n'importe quel type de capteurs IoT :
 - Sous forme synthétique, de tableaux de bords dynamiques
 - Exploitable par des utilisateurs métiers
- L'application sera entièrement paramétrable
- L'application pourra présenter des tableaux de bords par thématique

- L'application pourra remonter toute sorte d'informations issues des capteurs

Dans le cadre du démarrage du projet les fonctionnalités suivantes seront implémentées :

- Un module de programmation calendaire automatique ou manuelle des ouvertures/fermetures des électrovannes / groupe d'électrovannes pour l'arrosage automatique
- La gestion des consommations d'eau par compteur et par zone ou par site, en cours, par jour, par semaine ou par mois
- La configuration d'alarmes pour détection de surconsommations et de potentielles fuites d'eau :
 - Une cartographie des différents compteurs avec l'état des modules et les consommations respectives de chaque compteur associé, et l'état des systèmes d'arrosage automatique (ouvert/fermé)
- Description des outils mis à disposition pour créer de nouvelles applications « smartcity » pour d'autres usages futurs (évolutions)

2.5.4 Protection des données

Pour le mode Saas, en tant qu'organisme public, il est impératif que les données de la ville de Venelles soient stockées sur le territoire national. Le Cloud proposé sera obligatoirement souverain. Le candidat devra en apporter la preuve

D'autre part, s'agissant d'un modèle de type Saas, le candidat fournira un modèle de son contrat explicitant a minima les points ci-dessous :

Politique de sécurité et mesures minimales de sécurité :

- Existence d'une politique de sécurité accessible ;
- Mesures de sécurité et sûreté physique sur le site d'hébergement (protection du site et sécurité des accès, sécurité électrique et système de climatisation, etc.) ;
- Mesures nécessaires pour assurer la disponibilité, l'intégrité et la confidentialité des données: par exemple, chiffrement des données et procédés garantissant ainsi que le prestataire n'a pas accès aux données qui lui sont confiées (chiffrement côté client, avec un algorithme reconnu et une gestion des clés adéquate, avant tout transfert) et liaison chiffrée avec le serveur de Cloud (connexion de type https ou VPN par exemple), etc. ;
- Autres mesures de sécurité logique (protection du réseau (pare-feu, antivirus, détection d'intrusion, etc.), gestion des mises à jour, protection du terminal, gestion des habilitations, authentification des personnels, sécurité des développements applicatifs, etc.) ;

Réversibilité/portabilité : garantir la réversibilité ou la portabilité aisée des données dans un format structuré et couramment utilisé, sur demande du client et à tout moment ;

Traçabilité : accès aux journaux de traçabilité des actions effectuées sur les données par les personnels du client et par ceux du prestataire et information de toute anomalie détectée par le prestataire ;

Continuité de service, sauvegardes et intégrité : système de sauvegarde, redondance des serveurs, etc. ;

Engagement de niveaux de services (« Service Level Agreements » ou « SLAs ») :

Taux de disponibilité, pénalités en cas de non-respect des engagements contractuels, ...

2.6 La mise en œuvre

Dans cette étape, le Titulaire mettra en œuvre le système préconisé dans l'étude.

2.6.1 Mise en œuvre de l'infrastructure

Cette étape comprendra l'installation, la configuration et le test de l'infrastructure définie au cours de l'étude.

Elle inclut :

- La fourniture, l'installation et la configuration du réseau d'antennes
- La connexion sécurisée du réseau d'antennes
- L'installation et la configuration des logiciels et serveurs nécessaires à l'infrastructure
- L'installation et la configuration de la plateforme de gestion (
- L'installation et la configuration de la plateforme de visualisation

Une mise en service sera effectuée avec l'équipe informatique de la ville de Venelles.

Le Titulaire fournira toute l'infrastructure nécessaire (serveurs, stockage, licences, ..) dans une solution Cloud en mode Saas.

Concernant la pose des passerelles / antennes :

Le titulaire prendra à sa charge l'ensemble des éléments nécessaires à l'installation, la pose et la fixation des passerelles à savoir :

- Nacelle éventuelle,
- Qualification des intervenants au travail en hauteur exigée,
- Support adapté,
- Alimentation et câblage,
- Déport d'antenne le cas échéant,
- etc...

Les passerelles recevront également des supports adaptés à leurs installations.

Passerelles et serveur LoRaWan

Le Candidat devra disposer d'une offre produit comprenant à la fois des produits OUTDOOR IP6x pouvant fonctionner a minima avec connectivité cellulaire et/ou Ethernet et des produits INDOOR de type nano-gateway (connectivité cellulaire et Ethernet possible) pour compléments de couverture éventuels.

Compte rendu d'installation :

Les différents réglages seront consignés dans un livrable « compte rendu d'installation» tels que réglage azimut, réglage élévation, inclinaison, branchement des antennes et vérification des flux de données, ainsi que tous les paramètres de configuration technique du matériel et, sous format Excel, l'inventaire du matériel (type, modèle, configuration physique, numéro de série pour chaque élément version logiciel,...)

2.6.2 Mise en œuvre sur site (capteurs)

Cette étape comprendra l'installation, la configuration et le test de 5 objets communicants de pilotage de l'arrosage.

A l'issue de cette étape, ils devront être complètement opérationnels et communiquer l'infrastructure déployée.

Une mise en service sera effectuée avec les équipes techniques de la ville de Venelles qui déploieront eux-mêmes ensuite le reste des capteurs après formation par le Titulaire.

Au cours de cette étape, un test de bout en bout (du capteur jusqu'à la visualisation des données mises en forme et la création de plans d'arrosage) sera demandé.

2.6.3 Formation et Transferts de compétences

Pour être autonome et minimiser les coûts, les équipes techniques de la ville seront formés par le Titulaire à l'installation, la configuration et le test des capteurs.

Le candidat assurera un réel transfert de compétences aux équipes internes chargées de l'exploitation, de l'administration et de l'utilisation du système.

Il s'agit d'une véritable prestation basée sur des explications complètes avec support.

Il ne peut s'agir simplement de commentaires donnés au fil de l'eau au cours des installations et des configurations effectuées par le Titulaire.

La durée, le contenu et la forme possibles de ces formations devront être détaillés par le candidat dans son mémoire technique.

2.6.4 Livrables

La ville de Venelles souhaite disposer sous forme numérique des documentations liées au projet :

- Documentation d'installation du système
- Documentation de spécifications techniques présentant les conseils de paramétrage des différents éléments de la plateforme.
- Documentation liée au transfert de compétences
- Documentation d'exploitation et d'administration du système

La réalisation de livrables de bonne qualité sera exigée.

2.7 Maintenance - assistance

2.7.1 Capteurs

Aucune maintenance n'est demandée sur les capteurs eux-mêmes.

Seul seront couverts par la maintenance et l'assistance, les scripts ou programmes éventuels installés sur les capteurs.

Une assistance technique à l'intégration de nouveaux capteurs sera apportée par le Titulaire.

2.7.2 Infrastructure

Il est demandé une maintenance et une assistance complètes sur l'infrastructure installée par le Titulaire.

Le Titulaire assurera une assistance technique à l'exploitation du réseau et des capteurs

Le Titulaire assurera une assistance technique à la création d'applications ou la mise en œuvre d'évolutions

2.7.2.1 Conditions d'exécution :

Les incidents nécessitant des interventions prévues dans le cadre du contrat de maintenance seront classés en trois catégories

- **Bloquants** : indisponibilité complète du système
- **Majeurs** : une partie significative des fonctionnalités du système est indisponible ou fonctionne partiellement ou avec des temps de réponse anormalement élevés
- **Mineurs** : le système présente un dysfonctionnement qui peut être contourné simplement par un mode opératoire différent

Incidents bloquants :

Le Titulaire s'engage à corriger l'anomalie ou fournir une solution de contournement **dans un délai d'un jour à compter de la notification de l'appel** dans une amplitude horaire allant du lundi au vendredi entre 8h et 17h.

Incidents majeurs :

Le Titulaire s'engage à corriger l'anomalie ou fournir une solution de contournement **dans un délai de 2 jours à compter de la notification de l'appel** dans une amplitude horaire allant du lundi au vendredi entre 8h et 17h.

Incidents mineurs :

Le Titulaire s'engage à corriger l'anomalie ou fournir une solution de contournement **dans un délai de 5 jours à compter de la notification de l'appel** dans une amplitude horaire allant du lundi au vendredi entre 8h et 17h.

Les pénalités pour indisponibilité sont décrites dans le CCAP.

Le contrat de maintenance doit décrire les procédures et les moyens mis en œuvre par le Titulaire afin que le maître d'ouvrage puisse déclarer une anomalie ou une demande de support.

Le candidat détaillera dans son offre au BPU et dans le mémoire technique, les différents niveaux possibles, les horaires et conditions d'intervention ainsi que leurs prix.

2.7.2.2 La maintenance corrective, l'aide à l'exploitation et le support utilisateur

D'une manière générale, l'assistance téléphonique du Titulaire pourra être sollicitée pour différentes raisons :

- Le diagnostic ou télédiagnostic suite à un dysfonctionnement,
- Le déclenchement d'une intervention à distance ou sur site,
- L'aide à l'exploitation ou support utilisateurs : demandes de consignes d'utilisation ou de manipulation pour une utilisation optimale du système à laquelle ne serait pas parvenu l'utilisateur par le seul recours au manuel d'utilisation ou d'exploitation.

Le Titulaire assure la maintenance corrective des logiciels, des développements spécifiques et des éventuels matériels prévus au marché. Pour les logiciels dont il n'est pas directement l'éditeur, il assure la gestion des anomalies avec les éditeurs depuis la déclaration de l'anomalie jusqu'à l'installation des correctifs sur les installations du maître d'ouvrage.

La maintenance corrective correspond à la correction des dysfonctionnements signalés par le maître d'ouvrage, à la remise en service des logiciels et des développements spécifiques

2.7.2.3 La maintenance préventive et évolutive

Dans le cadre de la maintenance préventive et évolutive, le Titulaire s'engage à mettre à jour sans surcoût les nouvelles versions (majeures et mineures) des logiciels de la gamme de produits objet du contrat de maintenance, à la restriction des fonctions non acquises par l'acheteur.

3 Conditions générales de déroulement de la prestation

L'ensemble de la mission nécessitera sûrement des échanges fréquents entre le prestataire et le groupe projet.

Les documents produits par le prestataire dans le cadre de ce projet devront être aux formats consultables et modifiables avec Microsoft Office.

Sauf obligation légale (documents contractuels, signature...) ou difficulté technique passagère, les échanges de documents et fichiers de toutes natures se feront préférentiellement par courrier électronique

Le candidat nommera un chef de projet et présentera le CV du chef de projet pressenti dans son offre.

Le chef de projet aura la charge de :

- conduire les réunions de démarrage et d'avancement sur site,
- assurer régulièrement des points téléphoniques avec les interlocuteurs du groupe projet
- gérer le planning prévisionnel,
- participer aux comités de pilotage,
- gérer les risques et incidents,
- d'informer la ville de Venelles de tout retard dans le planning,
- de s'assurer d'une intégration suivant les « best practices »,
- de présenter les livrables aussi rapidement que possible,
- de réaliser les recettes préalables aux validations des prestations et des performances.

Le candidat présentera sa méthode de conduite de projet dans le mémoire technique.

4 Prospective

En termes de prospectives, la ville de Venelles pourra souhaiter :

- Etendre son expérience sur d'autres périmètres géographiques
- Etendre son expérience iot à d'autres domaines et thèmes

C'est pourquoi il est demandé au candidat de présenter dans son mémoire technique, l'ensemble des capteurs et actionneurs qu'il a à son catalogue avec leurs caractéristiques techniques et d'en indiquer les références et le prix au BPU.

Il indiquera au BPU le coût d'intégration d'un objet connecté non présent encore à son catalogue.

Il indiquera également les évolutions que devra subir l'infrastructure selon les paliers d'utilisation (positionnement des capteurs, nombre d'antennes, nombre de capteurs, nombre de données recueillies par jour, ...).

5 Délais de réalisation, conditions de vérification et paiement des prestations

Chaque phase de la prestation fera l'objet d'un bon de commande au prestataire.

A défaut, s'il n'existe qu'une sous-phase dans la prestation, c'est la prestation qui fera l'objet d'un bon de commande.

A partir de la commande, les délais se dérouleront selon le tableau ci-dessous.

Les retards seront soumis à pénalités.

Certaines phases ou étapes pourront se dérouler en parallèle.

Les conditions de paiement sont également détaillées dans le tableau.

Phase	Paiement	Délai de réalisation après commande
1 - Etudes (données, site, infrastructure)	Service fait	15 jours
2 - Mise en œuvre : - installation 5 capteurs, - paramétrage Serveur Lora, - paramétrage plateforme management, - paramétrage et design console visualisation, alertes, gestion des plans d'arrosage ... (non exhaustif)	30% MOM 30% VA 40% VSR	1 mois
3 - Formation	Service fait	15 jours

Certaines prestations donnent lieu à Mise en ordre de Marche (MOM), Vérification d'aptitude (VA) et Vérification de service régulier (VSR).

La MOM est prononcée par le prestataire quand il estime avoir installé et configuré sa solution ou réalisé sa prestation.

La VA démarre à partir de la MOM et dure 1 mois. A l'issue de cette période et si le système fonctionne correctement, la VSR commence.

La durée de la VSR est de 2 mois. A l'issue de cette période et si le système n'a pas présenté de dysfonctionnement, l'acheteur procède à l'admission et le système entre en période de garantie.

La durée de garantie devra être précisée par le Titulaire dans son offre. Elle devra être supérieure ou égale à 1 an. Pendant la période de garantie, la maintenance est gratuite. La garantie concerne les prestations décrites dans le paragraphe : 2.7.2.2 La maintenance corrective, l'aide à l'exploitation et le support utilisateur

A l'issue de la période de garantie, commence la période de maintenance/assistance décrite dans le paragraphe : 2.7.2.2 La maintenance corrective, l'aide à l'exploitation et le support utilisateur et donnant lieu à rétribution du Titulaire.

Les prestations demandées dans le cadre de la garantie sont identiques aux prestations décrites dans la période de maintenance/assistance.

6 Contenu de la proposition des candidats

6.1 Mémoire Technique

Il est demandé au candidat de remettre un mémoire technique dans lequel il décrira a minima:

- Son expérience dans le domaine de l'internet des objets dans des conditions similaires à celles demandées par la ville de Venelles
- Son expérience dans le domaine des infrastructures (réseau, technologie de stockage des données, serveurs, stockage dont le stockage objet, ...)
- La méthodologie proposée pour l'étude des données

- La méthodologie proposée sur les études de site ainsi que le plan du contenu de chaque étude de site (livrable)
- La méthodologie proposée pour concevoir le plan de couverture
- La méthodologie proposée pour l'étude de l'infrastructure, le détail des points abordés dans l'étude, ...
- Les principes et méthodologie de sécurisation des échanges
- La méthodologie et les principes employés pour la réalisation des tests fonctionnels et des tests de performance
- Un schéma d'architecture type des installations habituellement mises en œuvre par le candidat
- Le descriptif technique détaillé des capteurs proposés : informations captées, capacité à être supervisé, à être paramétré, à héberger des scripts, autonomie, fonctions automatisables, performances autres
- Le descriptif technique détaillé des antennes proposées : capacité à être supervisées, à être paramétrées, à héberger des scripts, fonctions automatisables, performances autres
- Le descriptif technique des logiciels habituellement proposés
- Les profils, CV et certifications des intervenants pressentis
- Les prestations proposées, leurs niveaux, leur forme dans le cadre de la maintenance/assistance ainsi que de la garantie
- La méthodologie et les principes pour la réalisation des livrables proposés : format, contenu, échanges avec l'acheteur pour leur validation, ...
- La description du déroulement, de la forme, des groupes, des profils, ... pour les formations
- Une proposition de planning pour le déroulement complet des opérations
- Un engagement sur les délais de réalisation de chaque phase et de livraison des matériels
- Un contrat type d'hébergement Cloud avec détail des points demandés au 2.5.4

6.2 D.Q.E

Le candidat devra compléter tous les onglets du D.Q.E. fourni.

Les quantités sont fixées pour la comparaison des offres financières et n'ont pas de valeurs contractuelles. A ce titre, aucune modification des quantités n'est autorisée.

Le candidat doit cependant créer des lignes pour apporter du détail à sa proposition. Chacune des lignes doit alors contenir uniquement des éléments figurant dans le bordereau de prix unitaires. Le prix unitaire figurant au D.Q.E. doit être le même que celui figurant au BPU

6.3 Bordereau des Prix Unitaires (BPU) et des remises catalogues

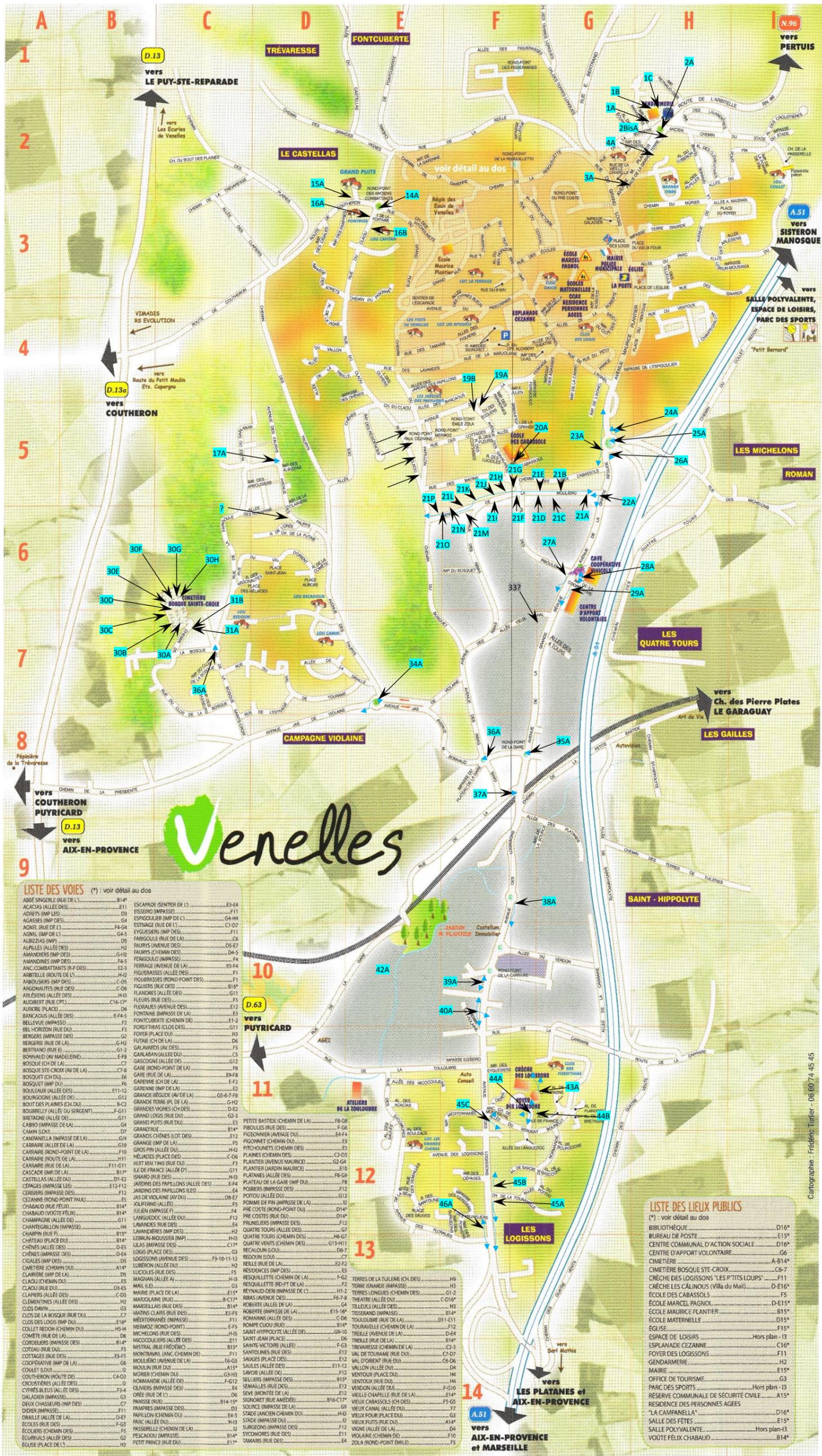
Le candidat devra compléter le BPU. Le candidat ajoutera au BPU tout équipement, logiciel ou prestation qu'il juge pertinent pour la solution qu'il propose.

Le candidat proposera des remises sur catalogues.

ANNEXE – Liste des compteurs d'eau d'arrosage

No	Occupant	Type Compteur	Marque	Diamètre
01.00002.01	ARROSAGE ESPACES VERTS	820 Vitesse	Sensus	15
01.00003.01	BOUCHE ARROSAGE MOULIERO 2	820 Vitesse	Sensus	15
01.00004.01	FONTAINE VENELLES LE HAUT	620 Volumétrique	Sensus	15
01.00017.01	ARROSAGE VENELLES LE HAUT	820 Vitesse	Sensus	20
01.00019.01	FONTAINE DES LOGIS	820 Vitesse	Sensus	15
01.00028.02	BOUCHE ARROSAGE 2 RUE ECOLES	620 Volumétrique	Sensus	30
01.00030.02	BOUCHE ARROSAGE 4 RUE ECOLES	420 Vitesse	Sensus	30
01.00037.01	BOUCHE ARRO VENELLES LE HAUT	620 Volumétrique	Sensus	20
01.00039.01	BOUCHE ARRO PARKING GDE TERRE	620 Volumétrique	Sensus	15
01.00503.01	ARROSAGE RD POINT GRAND PUTT	420 Vitesse	Sensus	30
01.00743.01	ARRO ET FONTAINE PLACE DES LOGIS	620 Volumétrique	Sensus	30
01.00755.02	ARROSAGE EGLISE	620 Volumétrique	Sensus	15
01.00760.03	ARROSAGE VILLA CARDINALE	620 Volumétrique	Sensus	15
01.00825.01	ARROSAGE RD POINT LA BERGERIE	420 Vitesse	Sensus	30
01.01065.01	ARROSAGE RD POINT DES MICHELONS N°1	620 Volumétrique	Sensus	40
01.01066.01	ARROSAGE RD POINT DES MICHELONS N°2	IPERL	Sensus	30
01.01067.01	ARROSAGE RD POINT DES MICHELONS N°3	SAPPEL ALTAIR	Sensus	30
01.01153.01	ARROSAGE DE LA	820 Vitesse	Sensus	15
01.02302.01	ARROSAGE PARKING DE LA GRANDE TERRE	620 L110	Sensus	15
01.04500.01	ARROSAGE FERRAGE	820 Vitesse	Sensus	15
01.04597.01	ARROSAGE AVENUE DE LA MOULIERO	420 vitesse	Sensus	30
01.04598.01	ARROSAGE RD POINT VAL TOURAME I	420 vitesse	Sensus	30
01.04960.01	ARROSAGE GRANDE TERRE	820 vitesse	Sensus	15
01.05180.01	ARROSAGE ESPACES VERTS BOULODROME	620 volumétrique L110	Sensus	15
01.05181.01	ARROSAGE ESPACES VERTS	620 Volumétrique	Sensus	20
01.05333.01	ARROSAGE ESPACES VERTS	620 Volumétrique	Sensus	30
01.05338.01	ARROSAGE ESPACES VERTS	620 Volumétrique	Sensus	30
01.05894.01	ARROSAGE LES FAURYs	420 vitesse	Sensus	30
01.05900.01	ARROSAGE LOU COULLET	L200	Sensus	60
01.05901.01	ARROSAGE ALLEE JOLIFERME	820 vitesse	Sensus	15
01.07001.01	ARROSAGE RD POINT DE LA GARE	IPERL	Sensus	30
01.07002.01	ESPACES VERTS RN 96	820 vitesse	Sensus	20
01.08003.01	ARROSAGE RD PT LES FLORALIES	IPERL	Sensus	30
01.08005.01	ARROSAGE CRECHE LOGISSONS	420 vitesse	Sensus	30
01.08007.01	BOUCHE ARROSAGE M. PLANTIER		Sensus	20
01.08011.00	BOUCHE ARRO AUBERGE DE LA GARE	620 volumétrique	Sensus	15
01.08010.01	ARROSAGE ECOLE DES CABASSOLS	820 Vitesse	Sensus	20
01.08012.01	BOUCHE ARRO AUBERGE DE LA GARE	420 vitesse	Sensus	30
01.08013.01	ARROSAGE ROBERTE	620 volumétrique	Sensus	30
01.08018.01	ARROSAGE JARDINIERS RN 96	820 Vitesse	Sensus	20
01.08020.01	ARROSAGE RD POINT MICHELONS	820 Vitesse	Sensus	15
01.50227.01	ARROSAGE RUE DE LA CARRAIRE	420 Vitesse	Sensus	30
01.50238.01	ARROSAGE	620 Volumétrique L110	Sensus	15
01.50239.01	ARROSAGE	620 Volumétrique L110	Sensus	15
01.50240.02	ARROSAGE RD POINT BRICOMARCHE	820 vitesse L110	Sensus	15
01.50279.01	ARRO. ESP. VERTS LOGISSONS-TOURAVEL	620 volumétrique	Sensus	30
02.50107.01	BOSQUE ST CROIX ARROSAGE RP DE LA	820 vitesse	Sensus	15
03.50082.01	ARROSAGE ESPLANADE COTEAU SUD	IPERL	Sensus	40
04.50106.01	BOUCHE ARROSAGE DE L'EGLISE	420 vitesse	Sensus	30
04.50258.01	ARROSAGE RUE DES ECOLES	420 vitesse	Sensus	15
04.50271.01	ARROSAGE PARKING LE VENTOUX	820 vitesse	Sensus	20

ANNEXE - Localisation des Regards d'arrosage Espaces Verts (hors centre-ville)



LISTE DES VOIES (*) : voir détail au dos

ABBE SINGLERE (RUE DE LA)	B14*	ESCAPADE (CENTRE DE LA)	E3-E4
ACACIAS (ALLEE DES)	E11	ESSARD (IMPASSE)	F11
ADRIETS (IMP. DES)	D3	ESPIGOLIER (IMP. DE LA)	G4-H4
AGASSIS (IMP. DES)	G4	ESTIVAGE (RUE DE LA)	C7-D7
AGNEL (RUE DE LA)	F4-G4	EYJUESIERS (IMP. DES)	F11
AGNEL (IMP. DE LA)	G4-S	FARGOULE (RUE DE LA)	C6
ALBIZIAS (IMP.)	D5	FAURYS (AVENUE DES)	D9-E7
ALFELLES (ALLEE DES)	H2	FAURYS (CHEMIN DES)	D4-S
AMANDIERS (IMP. DES)	G12	FERRAULT (IMPASSE)	F4
AMANDIERS (IMP. DES)	F4-S	FERRAULT (RUE DE LA)	E3-F4
ANC. COMBATTANTS (R.P. DES)	E2-3	FIGUIERASSE (ALLEE DES)	F1
ANIBELLE (ROUTE DE LA)	H4-2	FIGUIERASSE (ROND-POINT DES)	F1
ANIBOUSSIERS (IMP. DES)	C-06	FIGUIERS (RUE DES)	B16*
ARGONNAUTES (RUE DES)	C-06	FLANDRES (ALLEE DES)	G11
ARLESIENS (ALLEE DES)	H4-3	FLANDRES (AVENUE DES)	E12
AUBERT (RUE DE LA)	C16-17*	FONTAINE (IMPASSE DE LA)	E3
AUBRE (PLACE)	D6	FONTCUBERTE (CHEMIN DE LA)	E12-4
BANCAOUS (ALLEE DES)	F4-5	FONTYMAS (RUE DES)	G11
BEL HORIZON (RUE DU)	F3	FOYER (PLACE DU)	H3
BERGERS (IMPASSE DES)	G2	FUTARE (RUE DE LA)	D6
BERGERIE (RUE DE LA)	G12	FUTARE (CH. DE LA)	D6
BERTRAND (RUE DE LA)	G1-2	GALVARDIS (AV. DES)	F5
BONHAY (AV. MADDELENE)	E18	GARIBOLDI (ALLEE DES)	C5
BOSQUE (CH. DE LA)	C7	GASCOGNE (ALLEE DES)	G12
BOSQUE-STE-CROIX (AV. DE LA)	C7-8	GARE (ROND-POINT DE LA)	F8
BOSQUET (CH. DU)	E6	GARE (RUE DE LA)	E9-F8
BOSQUET (IMP. DU)	F6	GARENNE (IMP. DE LA)	E2
BOULEVAUX (ALLEE DES)	E11-12	GARENNE (RUE DE LA)	C5-2
BOURGOGNE (ALLEE DE LA)	G12	GRANDE BEGUE (AV. DE LA)	G5-6-7-8
BOUT DES PLAINES (CH. DU)	B-C2	GRANDE FERRE (R. DE LA)	G-H2
BOURBILLY (ALLEE DU SERGENT)	F-G11	GRANDS VIGNES (CH. DES)	D-2
BRETAGNE (ALLEE DE LA)	G11	GRAND LOGIS (RUE DU)	G2-3
CABRO (IMPASSE DE LA)	G4	GRAND PUIITS (RUE DU)	E3
CAMIN (LOU)	D7	GRAND RUE	B14*
CAMONELLA (IMPASSE DE LA)	G16	GRANDS CHENES (LOT DES)	E14
CARBARE (ALLEE DE LA)	C10	GRANGE (IMP. DE LA)	E3
CARBARE (ROND-POINT DE LA)	F10	GROS PIN (ALLEE DU)	E3
CARRAIRE (ROUTE DE LA)	H11	MELIADIS (PLACE DES)	C-06
CARRAIRE (RUE DE LA)	F11-G11	MILLAS (CHEMIN DES)	F3
CASCARE (IMP. DE LA)	B17*	MILLAS (RUE DES)	G2-G4
CASCARE (RUE DE LA)	F11-G11	PLANTIER (JARDIN MAURICE)	E10
CASTELLAS (ALLEE DES)	D1-2	PLATANES (ALLEE DES)	F8-9
CEZANNE (IMPASSE LES)	E12-F12	PLATEAU DE LA GARE (IMP. DU)	F8
CEZANNE (ROND-POINT PHIL)	E5	POISSONS (IMPASSE DES)	F12
CHABAUD (RUE FELIX)	B14*	POISSONS (RUE DE LA)	D11-11*
CHABAUD (VOUTE FELIX)	B14*	POISSONS (RUE DE LA)	F12
CHAMPAGNE (ALLEE DE LA)	G11	RECALON (LOU)	D-6-7
CHARENTON (IMPASSE)	H4	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CHARRIN (RUE DE LA)	B17*	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CHATEAU (PLACE DU)	B14*	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CHENES (ALLEE DES)	D-05	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CHENES (IMPASSE DES)	D-04	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CHENES (IMP. DES)	D-04	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CIVITIERS (CHEMIN DU)	A14*	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLAIRIERE (IMP. DE LA)	D-05	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLAUDE (CHEMIN DU)	D-05	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLAUDE (RUE DES)	D-05	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLAPIERS (ALLEE DES)	C-03	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLEMENTIERS (ALLEE DES)	H2	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLOS DAVIN	E13	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLOS DE LA BOSQUE (RUE DU)	E13	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLOS DES LOGIS (IMP. DU)	G16	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CLOS DES LOGIS (IMP. DU)	G16	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
COLLET REDON (CHEMIN DU)	H5-14	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
COMETE (RUE DE LA)	D-06	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CORDELIERS (IMPASSE DES)	D-06	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
COTEAU (RUE DU)	F3	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
COTTAGES (RUE DES)	E3-F3	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
COOPERATIVE (IMP. DE LA)	G-08	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
COULTHON (ROUTE DE LA)	C-03	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CROUSTIERS (ALLEE DES)	F12	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
CYPRES BLEUS (ALLEE DES)	F-03	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
DALADRI (IMPASSE)	F-03	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
DEUX CHASSEURS (IMP. DES)	F11	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
DIDER (IMPASSE)	F7	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
DRAILLE (ALLEE DE LA)	D-07	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
ECCLES (RUE DES)	F-03	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
ECOLIERS (CHEMIN DES)	F12	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
EGRUVILS (ALLEE DES)	G2	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7
EGLISE (PLACE DE LA)	H2	RECALON (RUE DE LA)	D-6-7

LISTE DES LIEUX PUBLICS (*) : voir détail au dos

BIBLIOTHEQUE	D16*
BUREAU DE POSTE	E15*
CENTRE COMMUNAL D'ACTION SOCIALE	D16*
CENTRE D'APPORT VOLONTAIRE	G6
CIMETIERE	A-B14*
CIMETIERE BOSQUE-STE-CROIX	C6-7
CRÈCHE DES LOGISSONS "LES PETITS LOUPS"	F11
CRÈCHE LES CALINOUS (Villa du Mail)	D-E16*
ECOLE DES CABASSOLS	F5
ECOLE MARCEL PAGNOL	D-E15*
ECOLE MAURICE PLANTIER	B15*
ECOLE MATERNELLE	D15*
EGLISE	F15*
ESPACE DE LOISIRS	Hors plan-13
ESPLANADE CEZANNE	C16*
FOYER DES LOGISSONS	F11
GENDARMERIE	H2
Mairie	E13*
OFFICE DE TOURISME	G3
PARC DES SPORTS	Hors plan-13
RESERVE COMMUNALE DE SECURITE CIVILE	A15*
RESIDENCE DES PERSONNES AGEES	D16*
"LA CAMPANELLA"	D16*
SALLE DES FÊTES	E15*
SALLE POLYVALENTE	Hors plan-13
VOUTE FELIX CHABAUD	B14*

Cartographie - Frédéric Tumbler - 06 80 74 45 45