

Als'agriculture



**Fourniture et maintenance de la conception d'un champ connecté, à l'aide
d'un réseau de capteurs, avec interface de supervision en ligne**

Als'agriculture
16 Rue des Maraîchers,
67117 Ittenheim, France
Tél. : +33 3 96 97 98 99
Courriel : exploitation@alsagriculture.alsace

Cahier des clauses techniques particulières

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | <i>Préambule</i> | 3 |
| 1.1 | Introduction | 3 |
| 1.2 | Description de l'existant | 3 |
| 2 | <i>Lexique</i> | 3 |
| 3 | <i>Objet du marché</i> | 3 |
| 3.1 | Fourniture minimale | 4 |
| 3.1.1 | Réseau de capteurs..... | 4 |
| 3.1.2 | Supervision de l'exploitation | 4 |
| 3.1.3 | Supervision de l'infrastructure | 4 |
| 3.2 | Lot 1 : Historique des mesures | 5 |
| 3.3 | Lot 2 : Affichage d'une carte dynamique du champ | 5 |
| 4 | <i>Caractéristiques techniques</i> | 5 |
| 4.1 | Capteurs et matériel | 5 |
| 4.1.1 | De température | 5 |
| 4.1.2 | D'humidité de la terre | 5 |
| 4.1.3 | De luminosité..... | 5 |
| 4.1.4 | Prise en compte de la météo..... | 6 |
| 4.1.5 | Résistance aux intempéries | 6 |
| 4.1.6 | Autonomie | 6 |
| 4.2 | Infrastructure | 6 |
| 5 | <i>Livraison et installation</i> | 6 |
| 6 | <i>Formation sur site à l'utilisation de l'outil</i> | 7 |
| 7 | <i>Service après-vente</i> | 7 |
| 7.1 | Garanties..... | 7 |
| 7.2 | Maintenances préventives et garanties | 7 |
| 8 | <i>Documentation</i> | 7 |
| 9 | <i>Critères de jugement des offres</i> | 8 |

Table des matières

1 Préambule

1.1 Introduction

Als'agriculture est une coopération agricole réunissant une demi-douzaine d'agriculteurs indépendants, produisant principalement des fruits et légumes en Alsace, depuis plus de 15 ans. Nous avons, au cours des années, suivi une grande expansion dans notre domaine grâce à la prise de conscience des consommateurs sur la production et l'achat de fruits et légumes de saisons et surtout, locaux.

Cherchant à toujours améliorer nos processus de culture, afin de minimiser l'impact écologique de nos exploitations, nous souhaitons connecter les champs de nos différents agriculteurs. Dans ce cadre, nous aimerions obtenir des relevés de température, d'humidité du sol et de luminosité, afin d'arroser uniquement les parcelles où cela est nécessaire, contrairement à notre fonctionnement actuel où nous arrosons tous les plants, à un horaire fixe.

Outre l'arrosage uniquement en cas de besoin, nous souhaitons optimiser cela avec la prise en compte de la météo prévue dans les jours à venir, afin de n'arroser que si cela est strictement nécessaire (en évitant d'arroser si une pluie est prévue le lendemain, par exemple). En effet, ces informations nous permettront également d'évaluer plus précisément la qualité de la récolte à venir et donc d'avoir une estimation de la quantité de produits vendables.

Ainsi, nous voulons être capables de suivre l'état des plants sur les champs à distance, avec une interface simple d'utilisation, pour, par la suite, lancer les arrosages à l'aide d'un système externe.

Le but de ce document est de préciser les aspects techniques attendus, mais également la maintenance et l'exploitation de l'installation.

1.2 Description de l'existant

Actuellement, notre coopérative est constituée de 6 agriculteurs, possédant des champs allant de 36 à 63 hectares. L'ensemble de nos champs est irrigué par un système d'arrosage goutte-à-goutte. Dans notre démarche éco-responsable, nous avons opté pour ce système car il permet de faire des économies d'eau.

2 Lexique

Afin de simplifier la lecture de ce document, sont répertoriés dans ce lexique, les termes employés de manière régulière tout au long de ce dernier.

Le soumissionnaire : l'entreprise répondant à l'appel d'offre,

Le client : la coopération d'agriculteurs Als'agriculture,

Parcelle ou ilot : partie d'au plus 10m² d'un champ.

3 Objet du marché

Le projet présenté s'axe en plusieurs parties : la première sera de type matériel, avec la livraison d'ensemble de sondes (température, humidité du sol et luminosité), dont les mesures devront être récupérées et centralisées.

Fourniture et maintenance de la conception d'un champ connecté, à l'aide d'un réseau de capteurs, avec interface de supervision en ligne

La seconde, sera la mise en place de l'infrastructure réseau et des serveurs, permettant d'héberger les services de centralisation des données et de supervision de l'exploitation agricole.

Enfin, la dernière partie, comme susmentionnée, sera une interface web de supervision de l'exploitation (à savoir l'état des plants), mais également la supervision de l'infrastructure.

Si le point « Fourniture minimale », présenté dans la section 3.1, est réalisé dans son intégralité, il sera possible d'envisager des fonctionnalités supplémentaires. Ces dernières seront discutées en fonction de l'état d'avancement par rapport à la date de livraison convenue.

3.1 Fourniture minimale

3.1.1 Réseau de capteurs

À minima, le soumissionnaire devra fournir un ensemble de capteurs (température, humidité du sol et luminosité), fonctionnant de manière autonome (sans alimentation électrique secteur).

Ces capteurs devront pouvoir communiquer, de manière sans fil, avec un serveur. Ce dernier permettra d'agréger les données des différents capteurs afin de les présenter à l'aide d'une interface web, détaillé en section 3.1.2

3.1.2 Supervision de l'exploitation

La solution proposée devra fournir un outil de supervision de l'exploitation. Ce dernier devra être accessible depuis une interface web.

Cette interface devra :

- Donner la possibilité de créer, ainsi que de supprimer, des comptes utilisateurs. La création nécessitera : un nom, un prénom, une adresse courriel et un mot de passe,
- Permettre de se connecter à l'aide d'un compte utilisateur,
- Présenter les données de manière lisibles, compréhensibles et adapté aux différentes tailles d'écrans,
- Permettre de visualiser les données de manière dynamique, en affichant également l'horodatage de chaque mesure,
- Permettre de déterminer si les données sont à jour,
- Intégrer une interface présentant les prévisions météorologiques des jours à venir, afin de permettre d'optimiser l'arrosage,
- Être capable de gérer plusieurs champs, par agriculteur, et de permettre la mise à jour de ces données en cas de changements liés aux terrains.

3.1.3 Supervision de l'infrastructure

La solution proposée devra proposer un outil de supervision de l'infrastructure informatique fournie. Cette dernière devra être accessible depuis une interface en ligne.

Cette interface devra principalement indiquer l'état des différents capteurs ainsi que leur position respective dans le champ (numéro de parcelle au minimum). Ceci afin de savoir quels capteurs ont besoin d'une maintenance (batterie vide ou défaillance). Toute défaillance d'un capteur devra donner lieu à une alerte, affichée sur l'interface en ligne, afin de permettre une détection au plus rapide, des incidents.

Le fournisseur est libre de compléter cette interface avec toutes les métriques et données qu'il estimera utile pour assurer d'une part la stabilité du service d'autre part un dépannage rapide et efficace.

En cas de détection d'une panne ou d'une alerte, la solution devra être capable de notifier les administrateurs par courriel.

3.2 Lot 1 : Historique des mesures

L'affichage pourra être amélioré afin de fournir un historique des données, en sélectionnant un jour en particulier, un mois ou une année. Cela devra permettre, d'une part d'afficher les données d'un jour précis, les moyennes d'une semaine, d'un mois ou d'une année, mais également de comparer des dates, telles que des mois voire des années : par exemple, comparer les mesures moyennes du 20/09/2023 par rapport au 20/09/2021.

De même, il devra être possible de comparer les moyennes, minimum, maximum, comme par exemple, du mois de septembre 2023 au mois de septembre 2021.

3.3 Lot 2 : Affichage d'une carte dynamique du champ

Affichage des informations récoltées, sous forme de carte simplifiée du champ, avec une mise à jour à chaque réception de nouvelles données.

Cette carte doit fournir un affichage visuel simple de l'état de chaque ilot sur le champ, grâce à un indicateur visuel (de préférence une couleur au niveau de l'ilot).

Aussi, l'identifiant du capteur, et sa position devront être affichés sur la carte, afin de pouvoir déterminer l'emplacement de celui-ci, en cas de défaillance et/ou de maintenance nécessaire.

4 Caractéristiques techniques

4.1 Capteurs et matériel

L'ensemble des capteurs et du matériel sur le terrain (microordinateur, alimentation, ...), ne devront pas excéder les dimensions ci-présentes : 170mm*120mm*70mm (longueur / largeur / hauteur), hormis un hypothétique capteur à planter dans le sol.

Aussi, chaque ensemble de capteurs devra se voir attribuer un numéro unique, permettant son identification unique, aussi bien sur le terrain, que sur l'interface de supervision.

Le matériel proposé devra répondre aux exigences techniques décrites ci-dessous, dont les capacités de mesures et les contraintes indiquées devront être respectés.

4.1.1 De température

Le capteur de température devra supporter des conditions climatiques rudes, dû à son emplacement en extérieur. Les mesures quant à elles devront pouvoir être réalisées de -20°C à +50°C, avec une précision de +/-1°C au minimum.

4.1.2 D'humidité de la terre

Les mesures effectuées par le capteur devront être calibrées en fonction des différents plans agricoles, notamment les choux, les salades et les fraises. Cela permettra de définir le seuil de sécheresse, en fonction du taux d'humidité du sol par rapport à la plante.

4.1.3 De luminosité

Le capteur de lumière, en plus d'être résistant aux intempéries, car se trouvant en milieu extérieur, devra pouvoir faire des mesures de 0 à 150 000 lux, pour pouvoir mesurer le temps d'exposition au soleil de chaque ilot du champ.

Fourniture et maintenance de la conception d'un champ connecté, à l'aide d'un réseau de capteurs, avec interface de supervision en ligne

4.1.4 Prise en compte de la météo

Une partie de l'interface devra présenter la météo actuelle à l'emplacement du champ. Celle-ci permettant de prendre en compte les conditions météorologiques, la température et l'humidité relative prévue dans les jours suivants, afin d'optimiser l'arrosage.

4.1.5 Résistance aux intempéries

Se trouvant à l'extérieur, les capteurs devront être résistants à l'eau, à la poussière et potentiellement au givre, et donc être résistants à l'eau et à la poussière, avec une équivalence d'une certification IP67.

Également, du fait de leur emplacement sur un champ, les capteurs seront soumis à des contraintes thermiques. Ainsi, ils devront pouvoir continuer de réaliser leur mission dans des conditions s'étalant de -20°C jusqu'à +50°C.

4.1.6 Autonomie

Les capteurs ne pouvant être branchés à une prise secteur, il leur faudra être autonome. Nous souhaitons réaliser le moins d'action de maintenance possible, ainsi, une autonomie minimale de 6 mois est exigée, à raison d'une mesure toutes les 3 minutes.

La capacité et la nature du moyen de fourniture de l'énergie est laissé à la discrétion du soumissionnaire, dans la limite d'un encombrement maximal présent dans la section 4.1.

4.2 Infrastructure

L'infrastructure nécessaire au support de l'application ne sera pas dans les bâtiments du client, mais dans les locaux du soumissionnaire, afin de permettre une supervision et une maintenance en cas de panne.

L'infrastructure devra faire preuve de flexibilité sur la supervision mais aussi la collecte de donnée. En effet, une variation de la surface surveillée doit pouvoir s'adapter à un ajout ou retrait d'un champ ou d'un ilot. Pour assurer la disponibilité du service et des données, nous exigeons que la solution soit hébergée sur au moins 2 sites distincts. Dans un souci de compatibilité pour l'avenir la solution fournie devra être en mesure de fonctionner avec les protocoles IPv4 et IPv6 combinés ou avec seulement l'un des deux. Qui plus est, il devra être possible d'étendre les capacités de l'infrastructure pour garantir le même niveau de service dans le cas où d'autres champs seraient à intégrer.

Pour garantir la réactivité du service un temps de réponse d'au plus 200ms des composants de l'infrastructure est exigé.

5 Livraison et installation

La livraison devra être réalisée pour la semaine du 22 janvier 2024. Au moins un champ devra être connecté et fonctionnel dans ce délai, avec la fourniture et l'installation des capteurs, à l'adresse suivante :

Als'agriculture,
Zone agricole,
230 Rue des Près,
67117 Ittenheim, France

Nous souhaitons également inclure un jalon intermédiaire pour la semaine du 13 novembre. Une première version de l'application devra être présentée à cette période avec les fonctionnalités suivantes :

- Remontée des mesures d'un capteur vers l'application,

Fourniture et maintenance de la conception d'un champ connecté, à l'aide d'un réseau de capteurs, avec interface de supervision en ligne

- Présentation simple de ces mesures, au sein d'une version non finalisée de l'interface.

6 Formation sur site à l'utilisation de l'outil

Le soumissionnaire devra former le client lors de l'installation du projet. Celle-ci aura pour but de former les six agriculteurs de la coopération agricole.

Elle devra durer un jour, et porter sur :

- L'utilisation et l'installation de l'outil de supervision,
- La maintenance des capteurs (changements en cas de panne, changement de consommables [piles, batteries]).

Cette formation se déroulera aux locaux d'Als'agriculture, situé au :

16 Rue des Maraîchers,
67117 Ittenheim, France

7 Service après-vente

Un service de dépannage téléphonique (appel non surtaxé) ou par courriel, avec un délai de réponse inférieur à 24 heures, devra être joignable en cas de problème rencontré.

Ce service de dépannage devra permettre un premier diagnostic du problème éventuel et si la panne nécessite une intervention sur site, celle-ci devra être effectuée en un maximum de trois jours. Un retard d'intervention pourra donner suite à une pénalité pour le soumissionnaire.

7.1 Garanties

Une garantie de minimum deux ans doit être assurée, dont les frais seront inclus dans l'acquisition du matériel.

Durant cette garantie :

- Tous les services devront être accessibles à hauteur de 95% de disponibilité,
- Le temps de réponse du site internet devra être inférieur à 200ms,
- Le service devra être capable de gérer le flux de données d'au moins 10 000 capteurs avec une période d'échantillonnage minimale d'une minute.
- Une maintenance préventive devra être effectuée (au moins une fois par an) afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement.

7.2 Maintenances préventives et garanties

Un service de maintenance régulier et programmé devra être mis en place, afin d'assurer :

- Un entretien de l'équipement,
- Un remplacement ou une réparation en cas de dysfonctionnement,
- Un suivi sur un fichier statistique, mis à jour à chaque maintenance et accessible sur le site internet.

8 Documentation

Le soumissionnaire fournira toute la documentation en sa possession, aussi bien pour le matériel que pour le logiciel, lors de la livraison du projet.

Fourniture et maintenance de la conception d'un champ connecté, à l'aide d'un réseau de capteurs, avec interface de supervision en ligne

Cette dernière devra comporter, sans s'y limiter, un manuel d'utilisation du programme, un schéma technique de l'organisation de l'infrastructure, ainsi qu'une notice d'entretien des capteurs, notamment pour changer les consommables (piles, batteries, ...), et les références à employer.

9 Critères de jugement des offres

| Critères | Pondération |
|-------------------------------|-------------|
| Valeurs techniques de l'offre | 60% |
| Qualité du service | 20% |
| Prix | 10% |
| Délai de production | 10% |

Les critères, ci-dessus, permettent la définition des points d'évaluation des offres des soumissionnaires. Ils servent, à titre indicatifs, à aider le soumissionnaire à comprendre l'ordre de priorité du client.

- 1- Valeurs techniques de l'offre : sera évalué la documentation fournie et l'efficacité de la formation. Ce critère a pour but de fournir la plus grande autonomie possible au client.
- 2- Qualité du service : sera considéré la communication tout au long du projet, jusqu'à sa toute fin, la formation.
- 3- Coût : sera considéré le coût total de la réalisation du projet, mais également le service après-vente et l'adaptation de la structure/infrastructure.
 - a. Le coût de réalisation comprend : le prix du matériel à installer ainsi que les frais de service,
 - b. La location des services cloud ainsi que la supervision de l'infrastructure sera facturé de manière mensuelle après l'installation,
 - c. Les interventions après installation, telle que l'expansion, ou la diminution de la surface changera la facture mensuelle. Les capteurs ajoutés seront facturés. Si certains sont rendu, en fonction de l'état un remboursement sera effectué.
- 4- Délai de production : Le délai comprend la date de la réalisation d'un premier prototype à présenter au client. Le prototype permettant un aperçu de l'avancée du projet mais aussi d'ajustement sur certains détails qui aurait été oublié. Sera ensuite considéré le rendu final qui a été défini dans le cahier des charges. Le projet devant être fonctionnel à cette date.