



Le MAS
numérique



Evaluation des services de cartographie des pieds improductifs en viticulture



Synthèse des résultats de l'expérimentation mutualisée réalisée en 2023 sur le
Mas numérique – Janvier 2024

INTRODUCTION

Fort d'un réseau de plus de 20 entreprises partenaires élaboré au fil des années, et à l'initiative de certaines d'entre elles, l'Institut Agro Montpellier porte depuis 7 ans le projet du Mas numérique : une exploitation viticole modèle qui illustre l'apport des outils numériques professionnels lorsqu'ils sont déployés dans un environnement connecté optimal.

Depuis 2023, le Mas numérique est un site d'expérimentation mutualisé pour la caractérisation technique des services numériques en viticulture. Concrètement, il s'agit de s'appuyer sur les partenaires filières du Mas afin d'identifier des questions agronomiques pertinentes et de caractériser, en situation réelle, les différents services numériques qui y répondent. Les résultats seront entièrement publics. Ainsi, le Mas numérique devient un site de mutualisation de moyens pour répondre aux questions des professionnels de la filière viticole mais également un lieu de co-construction des futurs services numériques pour la viticulture. Enfin pour renforcer ce dispositif, le Mas numérique a été labellisé « Digifermes » et intègre un réseau de 18 exploitations testant des outils numériques pour toutes les filières.

La première expérimentation mutualisée du Mas numérique s'est déroulée en 2023 sur le Domaine du Chapitre. Elle visait à évaluer les services de cartographie des pieds improductifs à la vigne. Plusieurs entreprises ont accepté d'y participer. Ce rapport propose une synthèse des résultats de cette expérimentation qui sont en libre accès. Le rapport complet est disponible sur demande (voir coordonnées en dernière page).

LES PARTENAIRES TECHNIQUES



LES PARTENAIRES FILIÈRE



La connaissance du pourcentage des taux de ceps improductifs et la localisation de ces derniers dans les parcelles viticoles a plusieurs intérêts : i) connaître et suivre dans le temps l'évolution des taux de pieds improductifs dans les parcelles, cet indicateur pouvant rendre compte de résultats de pratiques culturales, de caractéristiques de cépage ou des porte-greffes ; ii) renseigner de manière plus précise les rendements à la parcelle ; iii) pour gérer les campagnes de complantation afin de remplacer les pieds improductifs ou aider à la décision de l'arrachage d'une parcelle ; iv) diagnostiquer, piloter le vignoble, estimer sa valeur, s'assurer de sa conformité aux exigences des cahiers des charges des appellations d'origine ou autres labels et marques.

L'expérimentation mutualisée a testé différents services commercialisés de cartographie des manquants sur le Domaine du Chapitre lors de la campagne 2023. Ces services ont été évalués selon un protocole co-construit avec les partenaires filières du Mas Numérique afin de répondre aux principales questions que se posent les professionnels sur ces services d'intérêt. Ainsi trois catégories de critères ont été identifiées : critères techniques, logistiques et économiques.

L'expérimentation s'est déroulée sur des parcelles du Domaine du Chapitre, domaine en production de l'Institut Agro Montpellier support du projet Mas numérique. Il s'agit d'un vignoble méditerranéen planté en 2,5m d'inter rang. Dans le cadre de l'expérimentation mutualisée, 12 ha ont été suivis sur 3 ilots différents.

Entre le 1er avril et le 15 juin (début de saison) puis entre le 15 août et le 30 septembre (fin de saison) ont été collectés deux jeux de données vraies des pieds improductifs afin de pouvoir analyser et comparer les données fournies par les entreprises. Ces données de références ont été acquises selon les définitions ci-contre et sur les trois ilots de l'expérimentation à l'aide d'un récepteur GNSS centimétrique RTK Centipède. Chaque pied de vigne qualifié de mort ou manquant a été représenté par un point et géolocalisé à maximum 10 cm près. La durée de chaque arpentage a été estimée à 30h pour l'ensemble des parcelles concernées par l'expérimentation.

Définitions : Un pied de vigne est considéré comme mort s'il ne produit pas ou peu de végétation (feuilles vertes) à une période de l'année où il est censé en produire. Un pied de vigne est considéré comme manquant s'il s'agit d'un espace où un pied de vigne est censé être présent au regard des distances d'inter-rangs et d'inter-pieds. Les pieds improductifs regroupent ces deux catégories.



Figure 2 : Acquisition des données de référence

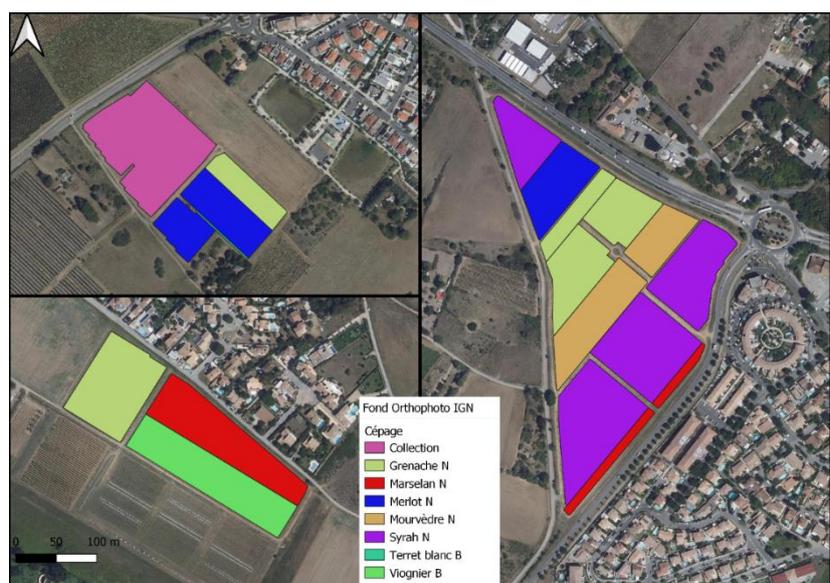


Figure 1 : Cartographie et encépagement des trois ilots utilisés pour l'expérimentation sur la cartographie des pieds improductifs en viticulture

SYNTHESE DES RESULTATS

Entreprise :



Contact :

Johanna Albetis

johanna@chouette.vision

Marine Perrier

marine@chouette.vision

Technologie :



Télédétection par drone pour la détection des **pieds improductifs** en début de végétation, au plus tard à la floraison.

Deux modalités possibles pour les acquisitions : vol opéré par un prestataire ou vol réalisé par le client (avec utilisation de l'application Chouette pour le traitement)

Logistique :

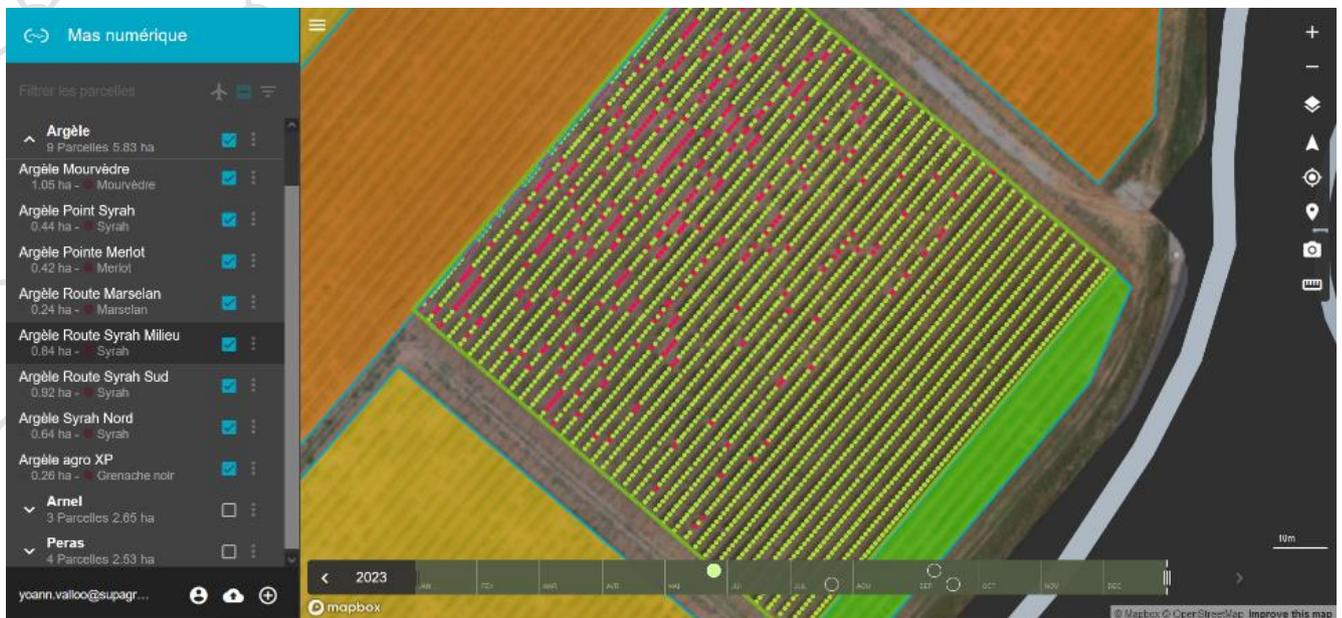
Temps de prise en main du service par le client pour 9ha : 2h (Saisie des parcelles dans la plateforme et présentation par Chouette)

Vol du prestataire (en autonomie)

Mise à disposition des données sur la plateforme Chouette

Prix :

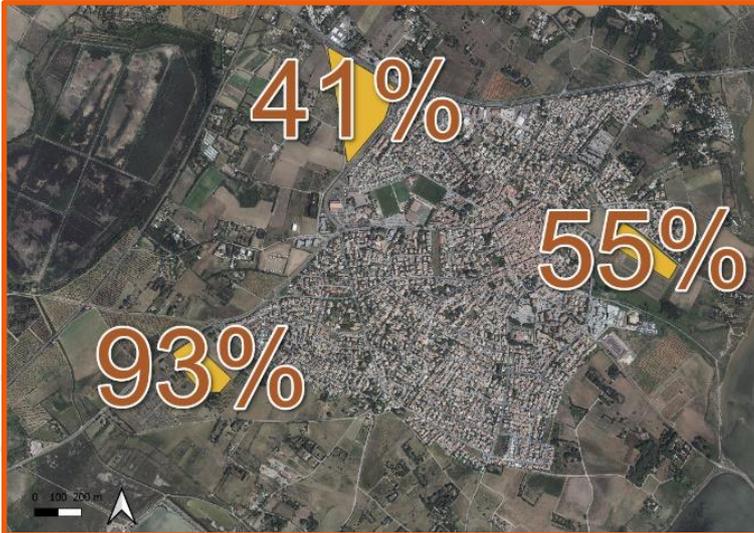
25€/ha pour l'analyse + 600€/demi-journée de vol prestataire



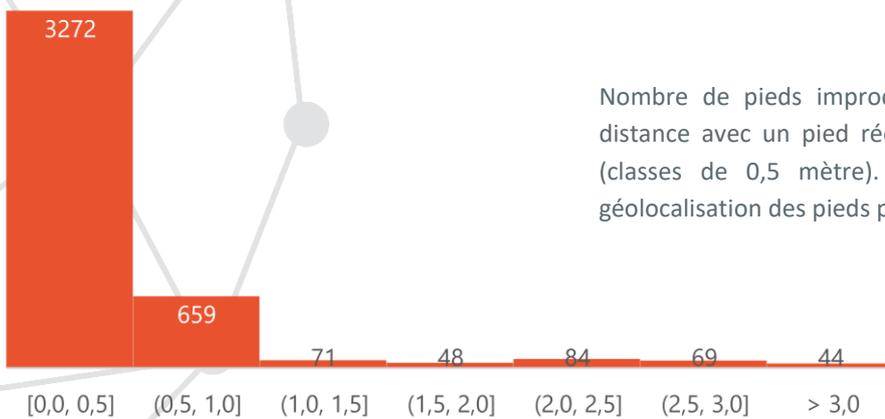
Capture d'écran des résultats du service Chouette mis à disposition sur leur plateforme



Les résultats présentés ci-dessous ne sont donnés qu'à titre indicatif. En effet, compte tenu du vent fort présent sur le Domaine du Chapitre, le vol de drone proposé par Chouette pendant la floraison n'a pas pu être opéré. Un autre vol a donc été réalisé fin mai. Compte tenu de la quantité de végétation présente à ce moment-là, dans un format de prestation « classique », Chouette n'aurait ni conseillé ni réalisé ce vol.



Pourcentage de pieds improductifs détectés par Chouette lors du vol fin mai par rapport à l'arpentage faisant référence. Dans ce cas précis, 55% des pieds effectivement improductifs ont été détectés comme tels par Chouette, sur la parcelle Arnel.



Nombre de pieds improductifs détectés par Chouette selon leur distance avec un pied réellement improductif d'après la référence (classes de 0,5 mètre). Permet de vérifier la précision de la géolocalisation des pieds par le dispositif testé.

Commentaire du Mas numérique :

Chouette utilise une technologie d'intelligence artificielle permettant de détecter les pieds improductifs à partir des images optiques classiques de drone (un capteur simple suffit). Suite aux conditions météorologiques (vents forts) sur le Domaine du Chapitre au début du mois de mai, Chouette n'a pas pu déployer son service correctement. Ils ont quand même acquis et traité les images fin mai 2023, même si habituellement ils ne conseillent pas ces analyses à cette période. Le bilan est une sous-estimation du nombre de pieds improductifs à hauteur de 50%, principale conséquence des acquisitions tardives. Néanmoins, on peut constater en considérant la distance entre un pied improductif Chouette et un pied référence que ceux qui sont détectés par Chouette le sont réellement et qu'ils sont correctement géolocalisés. A noter : la possibilité d'utiliser son propre drone pour réaliser les acquisitions (avec le support de Chouette).



Entreprise :



Contact :

Zacarie Kerrim

zacarie.kerrim@vineview.com

Technologie :



Téledétection par drone ou avion pour la détection des **pieds manquant** avant ou en tout début de végétation.

La détection repose sur la détection des ombres portées des pieds présents.

Logistique :

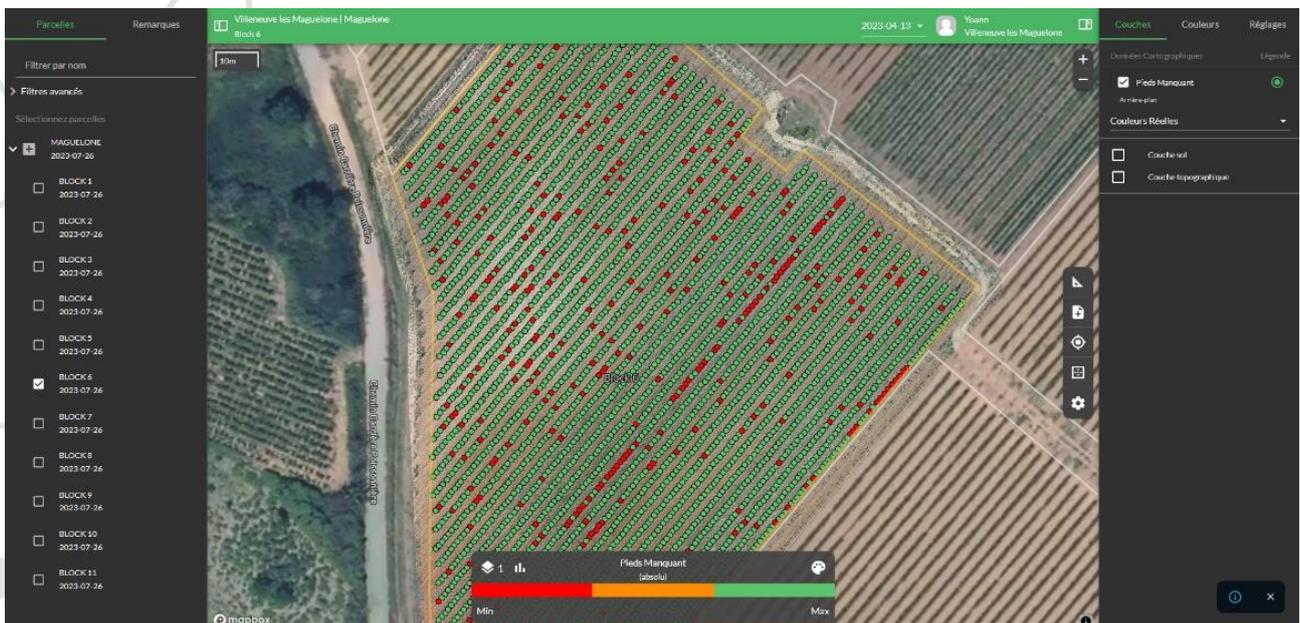
Temps de prise en main du service par le client pour 9ha : 2h (Saisie, envoi des parcelles et présentation par Vineview de la plateforme)

Vol du prestataire (en autonomie)

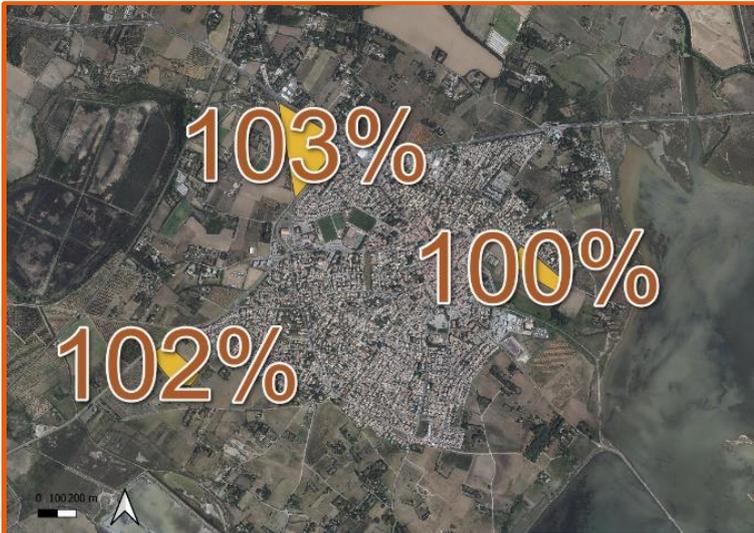
Mise à disposition des données sur la plateforme Vineview

Prix :

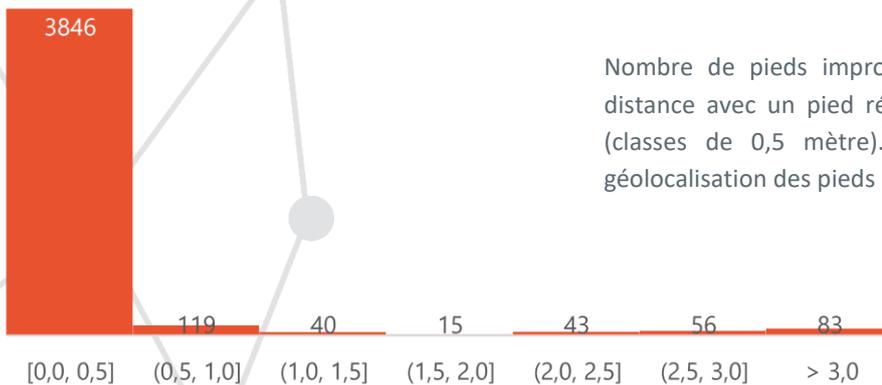
50-55€/ha (négociation possible à partir de 200ha)



Capture d'écran des résultats du service Vineview mis à disposition sur leur plateforme



Pourcentage de pieds manquants détectés par Vineview lors du vol début avril par rapport à l'arpentage de référence. Dans ce cas précis, 100% des pieds effectivement manquants ont été détectés comme tels par Vineview, sur la parcelle Arnel. Dans ce cas précis, il y a eu surestimation du nombre de manquants (103% sur la parcelle Larzat)



Nombre de pieds improductifs détectés pas Vineview selon leur distance avec un pied réellement improductif d'après la référence (classes de 0,5 mètre). Permet de vérifier la précision de la géolocalisation des pieds par le dispositif testé.

Commentaire du Mas numérique :

Vineview utilise des acquisitions par drone ou avion et, à partir de l'ombre portée des pieds de vigne, est capable de détecter les pieds manquants dans la parcelle avant ou en début de végétation. Les acquisitions de Vineview sur le Domaine du Chapitre se sont déroulées en deux temps. Elles ont été correctement acquises début avril sur deux ilots. Le troisième vol dont les images prises en avril étaient mauvaises, a été refait début mai. Les résultats montrent que Vineview est capable de détecter la totalité des pieds manquants des parcelles visitées avec une très grande précision (plus de 90% des pieds manquants Vineview sont à moins de 0,5m d'un pied manquant référence).

Entreprise :



Contact :

Simon Denonnain

s.denonnain@aptimiz.com

Technologie :



Capteur piéton permettant la géolocalisation et donc la quantification de toutes informations à la parcelle. Jusqu'à quatre boutons permettent la cartographie d'autant de type d'observation.

Les capteurs piétons sont géolocalisés en GNSS naturel (pas de correction) ou avec correction RTK.

Logistique :

Temps de prise en main du service par le client pour 9ha : 14h (principalement d'arpentage)

Mise à disposition des données sur la plateforme Aptimiz

Prix :

279€/an

(Dans le cas d'un capteur avec correction RTK, l'achat du capteur est de 1500€).

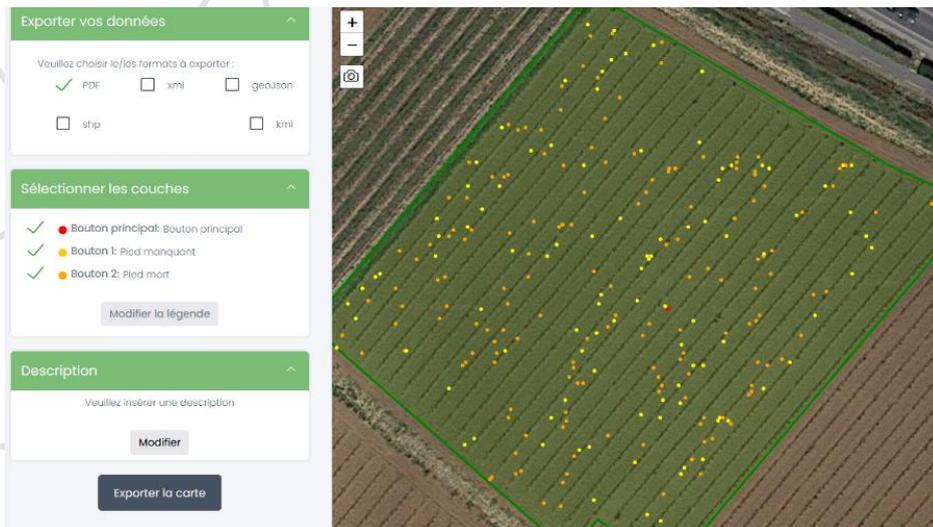
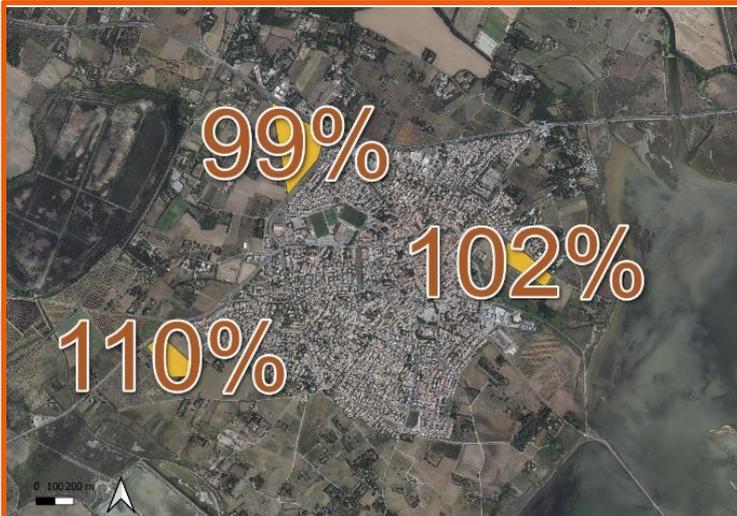


Figure 1 : Capture d'écran des résultats du service Aptimiz mis à disposition sur leur plateforme



Figure 2 : capteur Aptimiz sans correction RTK



Pourcentage de pieds improductifs détectés par l'opérateur avec le capteur Aptimiz par rapport à l'arpentage de référence. Dans ce cas précis, il y a eu surestimation du nombre de pieds improductifs (110% sur la parcelle Larzat)

Nombre de pieds improductifs détectés pas l'opérateur avec le capteur Aptimiz selon leur distance avec un pied réellement improductif d'après la référence (classes de 0,5 mètre). Permet de vérifier la précision de la géolocalisation des pieds par le dispositif testé.



Commentaire du Mas numérique :

Aptimiz utilise un capteur piéton permettant le comptage de n'importe quel paramètre à la parcelle. Le capteur peut dénombrer jusqu'à quatre paramètres différents par acquisition. Le comptage par un opérateur sur le Domaine du Chapitre s'est bien déroulé. Une légère surestimation vraisemblablement due à la manipulation du capteur peut être observée (hypothèse : multiple pression du bouton pour un même pied). Le capteur ne bénéficiant d'aucune correction de géolocalisation, les distances avec les références sont logiques au regard de la précision d'un système GNSS en mode naturel. A condition d'avoir le temps de le faire, l'utilisation d'un capteur piéton Aptimiz semble la solution la plus économique.



Contact :