RAPPORT D'USAGE

Véhicule:	SRBC 17	**Date:**	25/06/2026
Lieu:	Saint-Bardoux	**Missions:**	2

Mission 1

Date de l'essai	2026-06-25
Lieu	Saint-Bardoux, Auvergne Rhône Alpes, France
Opérateur	Johan
Heure de début	09:00
Heure de fin	10:19
Météo	
Type de précipitation	Aucune
Température	40 °C
Position du soleil	Zenith
Terrain	
Pente	7 %
Pente transversale	10 %
Sol	
Texture	Limon limoneux
Taille de particule dominante	Sable 0,05-2 mm
Condition d'humidité	Sec dur
Culture	
Espèce	Courgettes
Stade de croissance	Sol nu
Pression des adventices	0 %
Opération planifiée	Binage
Environnement adjacent	
Végétation haute	Oui
Bâtiments élevés	Non
Structures métalliques	Non
Fossé ou talus	Oui
Lignes haute tension	Non

Routes	Non
Zone sans réseau	Non
Configuration robot	
Poids du robot	250 kg
Largeur du robot	0.64 m
Outil	
Nom de l'outil	Bineuse
Type d'outil	Porté
Poids de l'outil	30 kg
Longueur de l'outil	1.0 m
Largeur de l'outil	0.6 m
Hauteur de l'outil	0.6 m
Longueur totale de l'outil	1.1 m
Profondeur de travail	0.05 m



Figure 1.1: Photo de présentation de la mission

Présentation de la mission

Paramètres de mission	
Tâche à effectuer	Binage
Trajectoire	Rectiligne, square turn
Vitesse de travail	2 km/h
Fichier de mission	Courgettes.json

Organisation	
Main d'œuvre	
Nombre total d'employés	1
Surface	
Surface de parcelle travaillée	0.0326 ha
Fragmentation des parcelles	Consolidé (<0,5 km)

Trajectoire

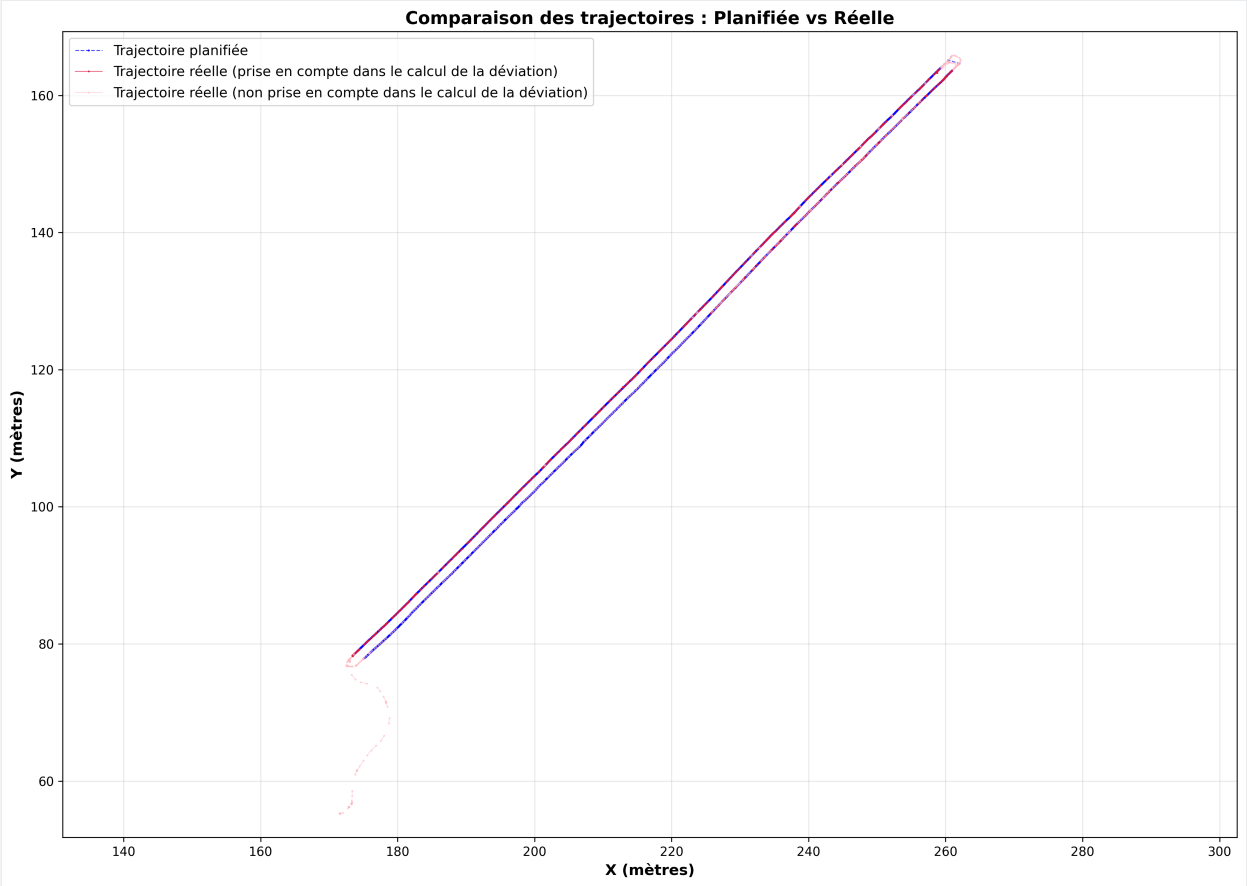


Figure 1.1: Comparaison trajectoire planifiée vs réelle

Synthèse Agronomique

Énergie par hectare	8.17 kWh/ha
Débit de chantier	0.02 ha/h
Autonomie par batterie	0.31 ha/batterie

Suivi du temps

Réglage outils	5 min
Attente connexion GPS	0 min
Attente connexion Wi-Fi	0 min
Temps supervision	60 min
Déplacement	0 min
Nombre de redémarrages	0
Nombre d'arrêts	0

Évaluation du travail

Appréciation de la qualité	Très satisfait
Dommages aux cultures	Aucun

Avant travail



Après travail



Indicateurs de performance

Agronomique [1]

Indicateur	Valeur	Unité
Espèce cultivée	Courgettes	
Stade de croissance	Sol nu	
Texture sol	Limon limoneux	
Humidité sol	Sec dur	
Pression adventices	0	%

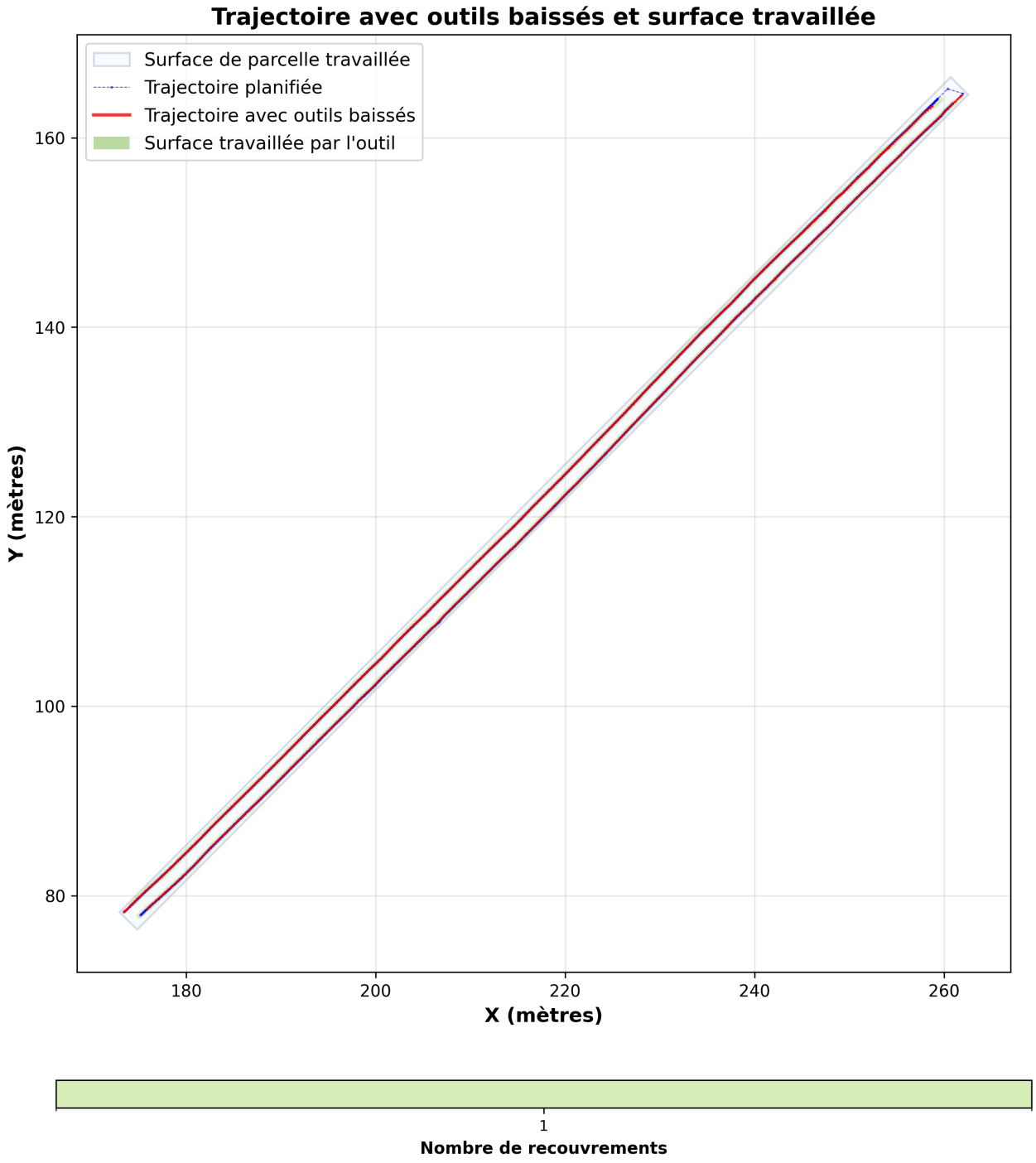
Indicateur	Valeur	Unité
Opération planifiée	Binage	
Qualité travail	Très satisfait	
Dégâts culture	Aucun	

Énergie [2]

Indicateur	Valeur	Unité
SOC début mission	52.61	%
SOC fin mission	44.77	%
Décharge totale [3] *Pour une capacité du pack batterie de : 2.54 kWh*	10.04	%
Énergie totale consommée	0.26	kWh
Puissance moyenne	0.19	kW
Énergie par hectare	8.17	kWh/ha
Autonomie par batterie *Batterie de référence : 2.54 kWh*	0.31	ha/batterie

Débit de chantier [4]

Indicateur	Valeur	Unité
Débit de chantier [5]	0.02	ha/h
Surface parcourue [6]	0.03	ha
Surface de parcelle travaillée [7]	0.03	ha
Surface travaillée [8]	0.01	ha
Surface effective [9]	0.01	ha
Taux recouvrement [10]	0.00	%
Vitesse moyenne (km/h)	0.60	km/h
Vitesse max (km/h)	3.50	km/h



Économique [11]

Indicateur	Valeur	Unité
Prix électricité	0.19	€/kWh
Coût main-d'œuvre/heure	18.00	€/h
Employés affectés	0	
Coût MO/ha	0.00	€/ha
Coût énergie	0.05	€
Coût énergie/ha	1.55	€/ha

Indicateur	Valeur	Unité
Coût total	0.05	€
Coût total/ha	1.55	€/ha

Environnemental [12]

Indicateur	Valeur	Unité
Température	40	°C
Type de précipitation	Aucune	
Émissions de CO_2 [13] *Référence d'émission appliquée : 317 g de CO_2 par kWh.*	0.08	kg
Fragmentation parcelle	Consolidé (<0,5 km)	

Mission [14]

Indicateur	Valeur	Unité
Distance planifiée [15]	247.34	m
Distance effectuée [16]	488.32	m
Écart distance	240.98	m
Distance effectuée (%)	197.43	%
Déviation latérale moyenne *Hors demi-tour*	3.22	cm
Déviation latérale max *Hors demi-tour*	19.97	cm
Déviation latérale moyenne (outil) *Hors demi-tour, distance outil : 110 cm*	4.46	cm
Déviation latérale max (outil) *Hors demi-tour, distance outil : 110 cm*	19.98	cm
Rangs travaillés [17]	2	

Opérationnel [18]

Indicateur	Valeur	Unité
Poids robot	250.00	kg
Poids outil	30.00	kg
Poids total	280.00	kg
Énergie/kg/ha	0.03	kWh/kg/ha
Couple moyen au travail (% nominal) [19] *Couple nominal de référence : 2.39 N·m — Nombre de moteurs : 2.*	35.81	%

Sécurité [20]

Indicateur	Valeur	Unité
Sorties géofencing	1	
Temps hors géofencing (s)	2645.52	s
Temps hors géofencing (h)	0.73	h
Arrêts d'urgence locaux	0	
Arrêts d'urgence à distance	0	
Activations bumper	0	

Fiabilité [21]

Indicateur	Valeur	Unité
Erreurs sorties	0	
Erreurs entrées	0	
Erreurs batterie	0	
Erreurs moteurs	1	
Erreurs vérins	1	
Total erreurs	2	
Temps en erreur sorties (s)	0.00	s
Temps en erreur entrées (s)	0.00	s
Temps en erreur batterie (s)	0.00	s
Temps en erreur moteurs (s)	12.17	s
Temps en erreur vérins (s)	11.84	s
Temps en erreur global (s)	12.48	s
Taux erreurs/h	1.52	/h
Disponibilité système	99.74	%

Localisation [22]

Indicateur	Valeur	Unité
Erreurs localisation	2	
Temps en erreur (s)	12.29	s
Temps en erreur (h)	0.00	h

Temps [23]

Indicateur	Valeur	Unité
Durée totale	4741.92	s

Indicateur	Valeur	Unité
Durée totale (heures)	1.32	h
Temps actif	2417.17	s
Temps actif (heures)	0.67	h
Temps inactif	2324.75	s
Temps inactif (heures)	0.65	h
Temps actif (%)	50.97	%
Temps inactif (%)	49.03	%

Mission 2

Date de l'essai	2026-06-25
Lieu	Saint-Bardoux, Auvergne Rhône Alpes, France
Opérateur	Johan
Heure de début	10:20
Heure de fin	11:46
Météo	
Type de précipitation	Aucune
Température	40 °C
Position du soleil	Zenith
Terrain	
Pente	3 %
Pente transversale	3 %
Sol	
Texture	Limon limoneux
Taille de particule dominante	Sable 0,05-2 mm
Condition d'humidité	Sec dur
Culture	
Espèce	Courgettes
Stade de croissance	Sol nu
Pression des adventices	0 %
Opération planifiée	Semis
Environnement adjacent	
Végétation haute	Oui
Bâtiments élevés	Non
Structures métalliques	Non
Fossé ou talus	Oui
Lignes haute tension	Non
Routes	Non
Zone sans réseau	Non
Configuration robot	
Poids du robot	250 kg
Largeur du robot	0.64 m

Outil	
Nom de l'outil	Semoir
Type d'outil	Porté
Poids de l'outil	10 kg
Longueur de l'outil	1.0 m
Largeur de l'outil	0.2 m
Hauteur de l'outil	0.6 m
Longueur totale de l'outil	1.1 m
Profondeur de travail	0.05 m



Figure 2.1: Photo de présentation de la mission

Présentation de la mission

Paramètres de mission	
Tâche à effectuer	Semis
Trajectoire	Rectiligne, square turn
Vitesse de travail	0.8 km/h
Fichier de mission	Semis courgette .json

Organisation
Main d'œuvre

Nombre total d'employés	1

Surface

Surface de parcelle travaillée	0.0331 ha
Fragmentation des parcelles	Consolidé (<0,5 km)

Trajectoire

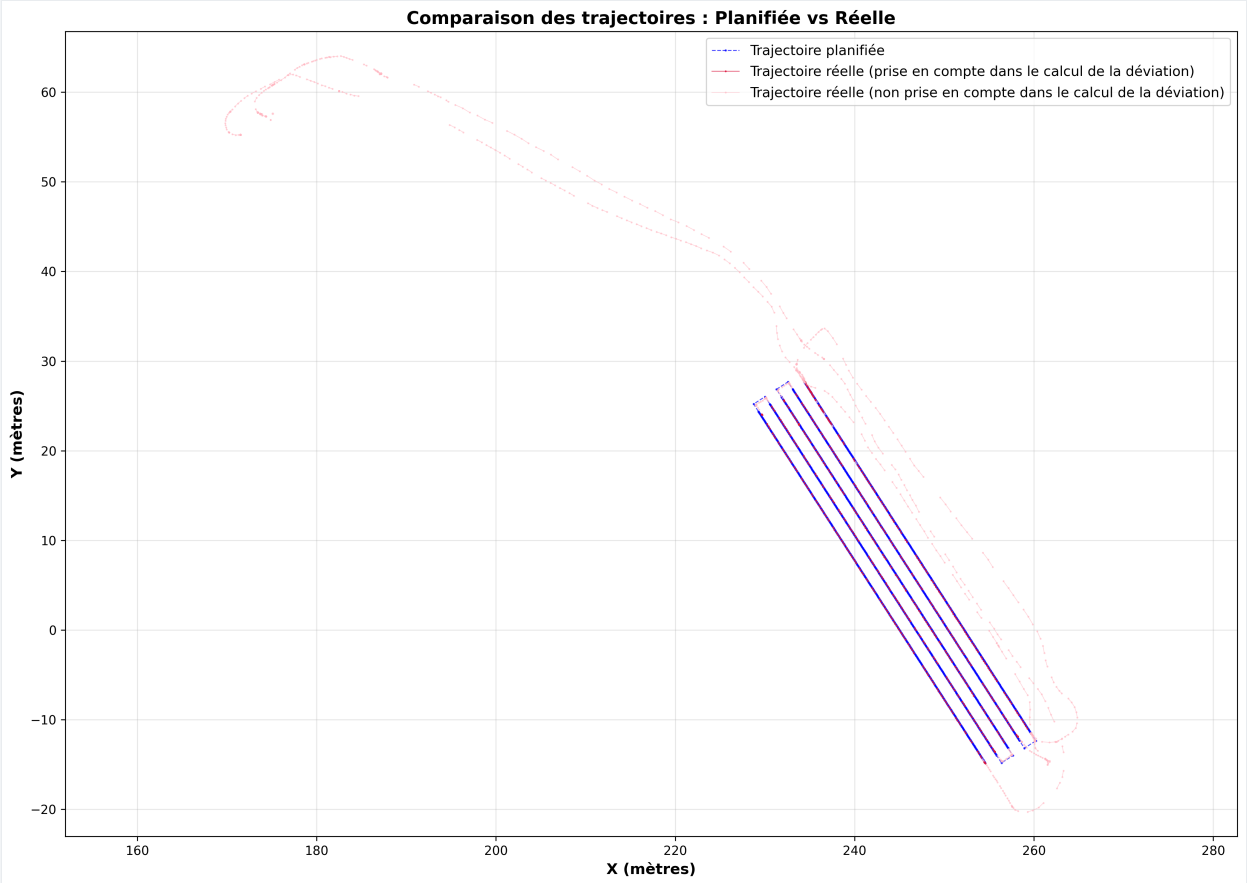


Figure 2.1: Comparaison trajectoire planifiée vs réelle

Synthèse Agronomique

Énergie par hectare	4.91 kWh/ha
Débit de chantier	0.03 ha/h
Autonomie par batterie	0.52 ha/batterie

Suivi du temps

Réglage outils	5 min
Attente connexion GPS	0 min
Attente connexion Wi-Fi	0 min
Temps supervision	60 min

Déplacement	0 min
Nombre de redémarrages	0
Nombre d'arrêts	0

Évaluation du travail

Appréciation de la qualité	Très satisfait
Dommages aux cultures	Aucun

Avant travail



Après travail



Indicateurs de performance

Agronomique [1]

Indicateur	Valeur	Unité
Espèce cultivée	Courgettes	
Stade de croissance	Sol nu	
Texture sol	Limon limoneux	
Humidité sol	Sec dur	
Pression adventices	0	%
Opération planifiée	Semis	
Qualité travail	Très satisfait	
Dégâts culture	Aucun	

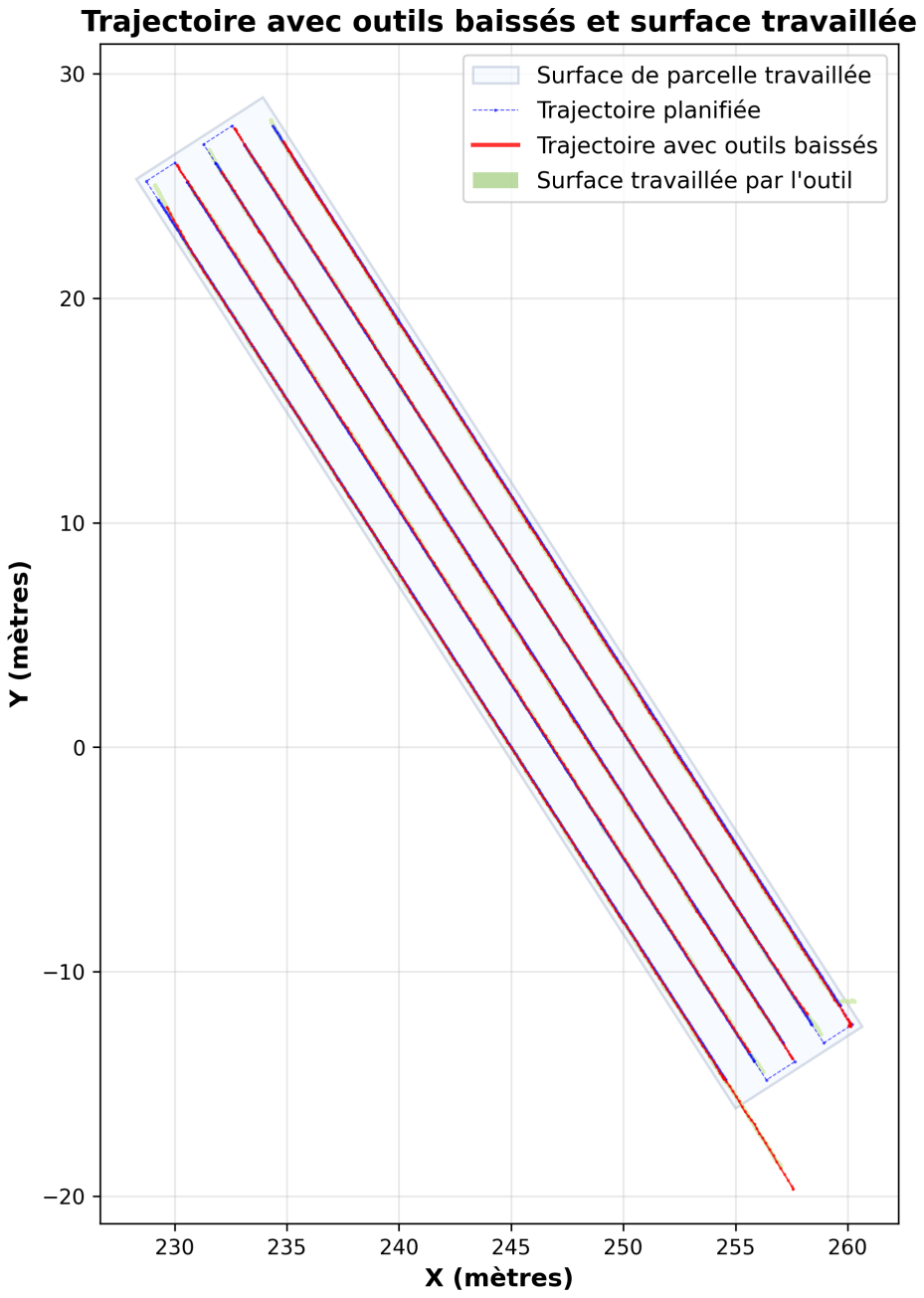
Énergie [2]

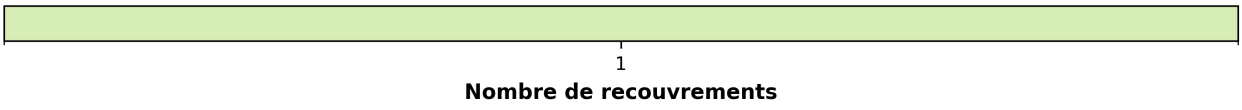
Indicateur	Valeur	Unité
SOC début mission	44.77	%
SOC fin mission	36.70	%

Indicateur	Valeur	Unité
Décharge totale [3] *Pour une capacité du pack batterie de : 2.54 kWh*	**7.65**	%
Énergie totale consommée	**0.19**	kWh
Puissance moyenne	**0.14**	kW
Énergie par hectare	**4.91**	kWh/ha
Autonomie par batterie *Batterie de référence : 2.54 kWh*	**0.52**	ha/batterie

Débit de chantier [4]

Indicateur	Valeur	Unité
Débit de chantier [5]	**0.03**	ha/h
Surface parcourue [6]	**0.04**	ha
Surface de parcelle travaillée [7]	**0.03**	ha
Surface travaillée [8]	**0.00**	ha
Surface effective [9]	**0.00**	ha
Taux recouvrement [10]	**0.00**	%
Vitesse moyenne (km/h)	**1.17**	km/h
Vitesse max (km/h)	**3.50**	km/h





Économique [11]

Indicateur	Valeur	Unité
Prix électricité	0.19	€/kWh
Coût main-d'œuvre/heure	18.00	€/h
Employés affectés	0	
Coût MO/ha	0.00	€/ha

Indicateur	Valeur	Unité
Coût énergie	0.04	€
Coût énergie/ha	0.93	€/ha
Coût total	0.04	€
Coût total/ha	0.93	€/ha

Environnemental [12]

Indicateur	Valeur	Unité
Température	40	°C
Type de précipitation	Aucune	
Émissions de CO_2 [13] *Référence d'émission appliquée : 317 g de CO_2 par kWh.*	0.06	kg
Fragmentation parcelle	Consolidé (<0,5 km)	

Mission [14]

Indicateur	Valeur	Unité
Distance planifiée [15]	247.23	m
Distance effectuée [16]	619.08	m
Écart distance	371.86	m
Distance effectuée (%)	250.41	%
Déviation latérale moyenne *Hors demi-tour*	6.32	cm
Déviation latérale max *Hors demi-tour*	19.94	cm
Déviation latérale moyenne (outil) *Hors demi-tour, distance outil : 110 cm*	5.80	cm
Déviation latérale max (outil) *Hors demi-tour, distance outil : 110 cm*	19.99	cm
Rangs travaillés [17]	5	

Opérationnel [18]

Indicateur	Valeur	Unité
Poids robot	250.00	kg
Poids outil	10.00	kg
Poids total	260.00	kg
Énergie/kg/ha	0.02	kWh/kg/ha

Indicateur	Valeur	Unité
Couple moyen au travail (% nominal) [19] *Couple nominal de référence : 2.39 N·m — Nombre de moteurs : 2.*	31.82	%

Sécurité [20]

Indicateur	Valeur	Unité
Sorties géofencing	0	
Temps hors géofencing (s)	0.00	s
Temps hors géofencing (h)	0.00	h
Arrêts d'urgence locaux	0	
Arrêts d'urgence à distance	0	
Activations bumper	0	

Fiabilité [21]

Indicateur	Valeur	Unité
Erreurs sorties	0	
Erreurs entrées	0	
Erreurs batterie	0	
Erreurs moteurs	0	
Erreurs vérins	0	
Total erreurs	0	
Temps en erreur sorties (s)	*N/A*	s
Temps en erreur entrées (s)	*N/A*	s
Temps en erreur batterie (s)	*N/A*	s
Temps en erreur moteurs (s)	*N/A*	s
Temps en erreur vérins (s)	*N/A*	s
Temps en erreur global (s)	*N/A*	s
Taux erreurs/h	0.00	/h
Disponibilité système	*N/A*	%

Localisation [22]

Indicateur	Valeur	Unité
Erreurs localisation	27	
Temps en erreur (s)	697.00	s
Temps en erreur (h)	0.19	h

Temps [23]

Indicateur	Valeur	Unité
Durée totale	4796.16	s
Durée totale (heures)	1.33	h
Temps actif	2344.30	s
Temps actif (heures)	0.65	h
Temps inactif	2451.86	s
Temps inactif (heures)	0.68	h
Temps actif (%)	48.88	%
Temps inactif (%)	51.12	%

Descriptions des indicateurs

Les numéros entre crochets renvoient aux définitions, hypothèses et sources détaillées ci-dessous.

[1] Indicateur agronomique : valeur issue du contexte culturel saisi ou associé à l'essai.

[2] Indicateur énergie : valeur dérivée des mesures électriques, de la consommation et du SOC enregistrés pendant la mission.

[3] Décharge totale (%): énergie consommée pendant la mission (variation du cumul d'énergie en kWh) divisée par la capacité nominale du pack batterie (kWh), multipliée par 100. Cet indicateur ne s'appuie pas sur le SOC début ou fin ; la capacité de référence du pack est rappelée dans la note lorsqu'elle est connue.

[4] Indicateur de débit de chantier : valeur dérivée des surfaces, vitesses et temps sur parcelle.

[5] Débit de chantier : représente la quantité de travail réalisée par unité de temps, en ha/h. Débit horaire = surface parcourue (ha) ÷ durée totale de la mission (h).

[6] Surface parcourue : il s'agit de la surface balayée par le robot = distance odométrique cumulée × largeur du robot.

[7] Surface de parcelle travaillée : il s'agit de la surface de la parcelle travaillée par le robot. Elle est modélisée par une boîte orientée (OBB) avec une marge égale à la demi-largeur du robot autour de la trajectoire planifiée qui a été travaillée.

[8] Surface travaillée : il s'agit de la surface travaillée par l'outil (largeur d'outil × longueur de la trajectoire avec outil baissé). Chaque passage compte : les recouvrements s'additionnent.

[9] Surface effective : il s'agit de la surface travaillée par l'outil en excluant les recouvrements.

[10] Taux de recouvrement : il s'agit du taux de recouvrement de la surface travaillée par rapport à la surface effective. (surface travaillée − surface effective) / surface effective × 100. Un taux élevé indique beaucoup de passages sur les mêmes zones.

[11] Indicateur économique : valeur calculée à partir des paramètres de coût et des agrégats énergie / temps de mission.

[12] Indicateur environnemental : valeur dérivée des conditions météo ou de la consommation selon la méthode documentée.

[13] Émissions de CO_2 pour l'électricité consommée pendant la mission (kWh consommés × 0,317 kg/kWh). Source : Statistiques du développement durable — Chiffres clés du climat (édition numérique), chapitre sur les émissions de GES de l'industrie / production d'électricité (statistiques.developpement-durable.gouv.fr).

[14] Indicateur mission : valeur dérivée du trajet réel, du plan et des écarts géométriques calculés.

[15] Distance théorique de la mission : longueur cumulée de la trajectoire planifiée issue du fichier JSON de mission. Ne correspond pas au trajet réel du robot.

[16] Distance réellement parcourue par le robot. Peut inclure des déplacements avant le démarrage effectif de la mission et après la fin, selon les données enregistrées.

[17] Nombre de rang distincts travaillés (outil baissé).

[18] Indicateur opérationnel : valeur dérivée de la cinématique, de l'outil ou des masses documentées.

[19] Moyenne des couples en valeur absolue uniquement lorsque l'outil est baissé, en % du couple nominal des moteurs.

[20] Indicateur sécurité : valeur dérivée des événements et durées liés aux fonctions de sécurité du robot.

[21] Indicateur fiabilité : valeur dérivée des codes défaut et du temps passé en erreur par sous-système.

[22] Indicateur de localisation : valeur dérivée des erreurs ou interruptions de localisation pendant la mission.

[23] Indicateur temporel : valeur dérivée des horodatages et des états d'activité sur la mission.