

# NUTZUNGSBERICHT

Fahrzeug: SRBC 17

Datum: 02/04/2026

Ort: SABI AGRI

Missionen: 1

## Mission 1

Versuchsdatum 2026-04-02

Ort SABI AGRI, Auvergne, France

Bediener Nicolas

Startzeit 11:00

Endzeit 17:14

### Wetter

Niederschlagstyp Keine

Temperatur 14 °C

Sonnenposition Zenith

### Terrain

Hangneigung 0 %

Querneigung 0 %

### Boden

Textur Toniger Lehm

Vorherrschende Partikelgröße Steine 20-200 mm

Feuchtigkeitszustand Krümelig (optimal)

### Kultur

Spezies Radis et Carottes

Wachstumsstadium Auflaufen

Unkrautdruck 7 %

Geplante Operation Schaben

### Angrenzende Umgebung

Hohe Vegetation Nein

Hohe Gebäude Nein

Metallstrukturen Ja

Graben oder Böschung Ja

Hochspannungsleitungen Nein

<b>Straßen</b>	Nein
<b>Kein-Netz-Bereich</b>	Nein
<b>Roboterkonfiguration</b>	
<b>Robotergewicht</b>	280 kg
<b>Roboterbreite</b>	0.64 m
<i>Werkzeug</i>	
<b>Werkzeugname</b>	Herse etri
<b>Werkzeugtyp</b>	Gezogen
<b>Werkzeuggewicht</b>	15 kg
<b>Werkzeuglänge</b>	0.8 m
<b>Werkzeugbreite</b>	0.64 m
<b>Werkzeughöhe</b>	0.6 m
<b>Gesamtlänge des Werkzeugs</b>	1.1 m
<b>Arbeitstiefe</b>	0.08 m



Abbildung 1.1: Foto der Missionspräsentation

## Missionspräsentation

### Missionsparameter

<b>Auszuführende Aufgabe</b>	Grattage chardons
<b>Trajektorie</b>	Rectiligne, square turn
<b>Arbeitsgeschwindigkeit</b>	1.2 km/h
<b>Missionsdatei</b>	mission_complete_inter_rang_boucle.json

### Organisation

<i>Belegschaft</i>	
<b>Gesamtanzahl der Mitarbeiter</b>	1
<i>Fläche</i>	

<b>Theoretische Fläche der Parzelle</b>	0.08 ha
<b>Bearbeitete Schlagfläche</b>	0.0984 ha
<b>Parzellenfragmentierung</b>	Zusammenhängend (<0,5 km)

## Trajektorie

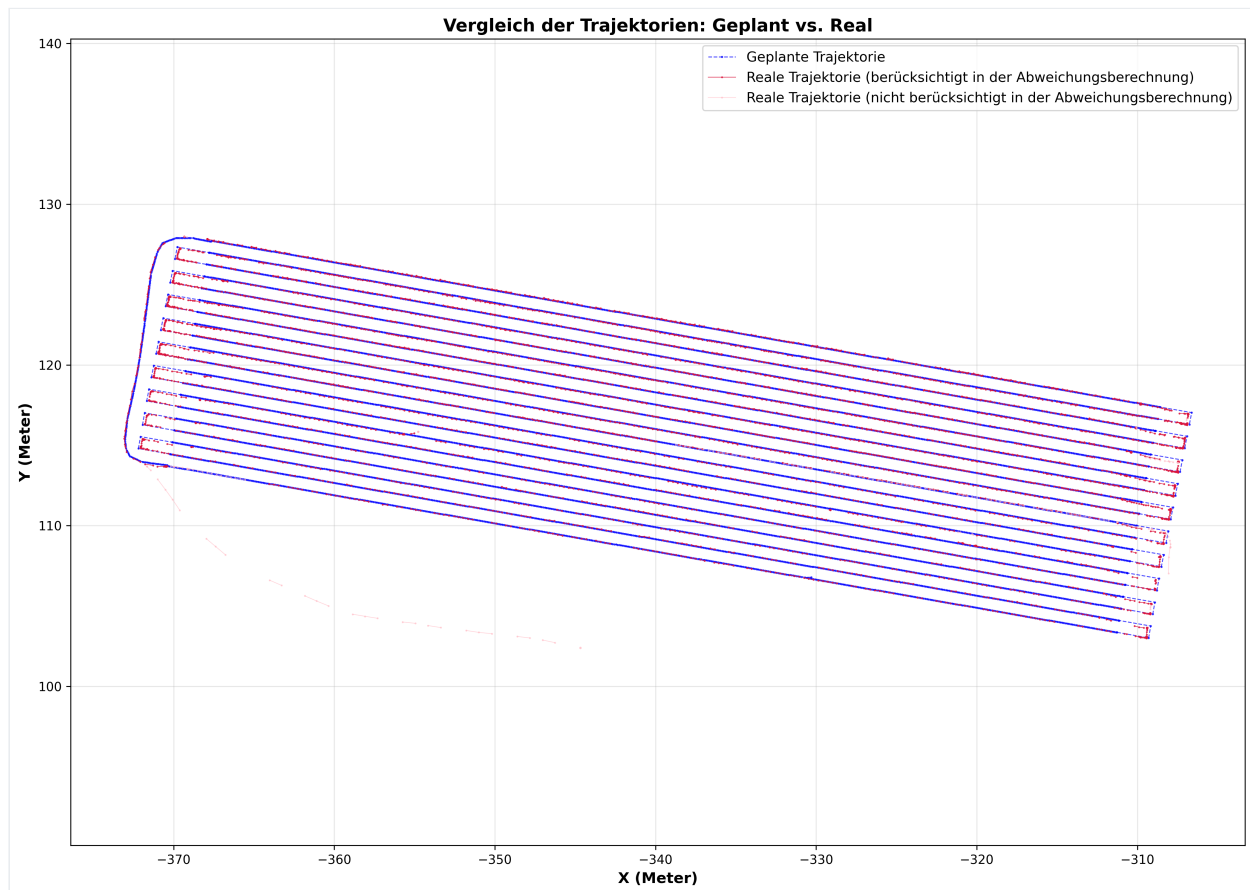


Abbildung 1.1: Vergleich geplante vs. tatsächliche Trajektorie

## Agronomische Zusammenfassung

<b>Energie pro Hektar</b>	6.02 kWh/ha
<b>Arbeitsgeschwindigkeit</b>	0.03 ha/h
<b>Reichweite pro Batterie</b>	0.42 ha/batterie

### Zeitverfolgung

<b>Werkzeugeinstellung</b>	0 min
<b>Wartezeit GPS-Verbindung</b>	5 min
<b>Wartezeit WLAN-Verbindung</b>	0 min
<b>Überwachungszeit</b>	2 min
<b>Fahrzeit</b>	5 min
<b>Anzahl Neustarts</b>	1

<b>Anzahl Stopps</b>	1
<b>Stoppursachen</b>	un arrêt (fausse détection de personnes)
<b>Arbeitsbewertung</b>	
<b>Qualitätsbewertung</b>	Neutral
<b>Kulturschäden</b>	Gering

Vor der Arbeit



Nach der Arbeit



## Leistungsindikatoren

### Agronomisch <sup>[1]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Kulturart	<b>Radis et Carottes</b>	
Wachstumsstadium	<b>Auflaufen</b>	
Bodentextur	<b>Toniger Lehm</b>	
Bodenfeuchtigkeit	<b>Krümelig (optimal)</b>	
Unkrautdruck	<b>7</b>	%
Geplante Operation	<b>Schaben</b>	
Arbeitsqualitätsbewertung	<b>Neutral</b>	
Kulturschäden	<b>Gering</b>	

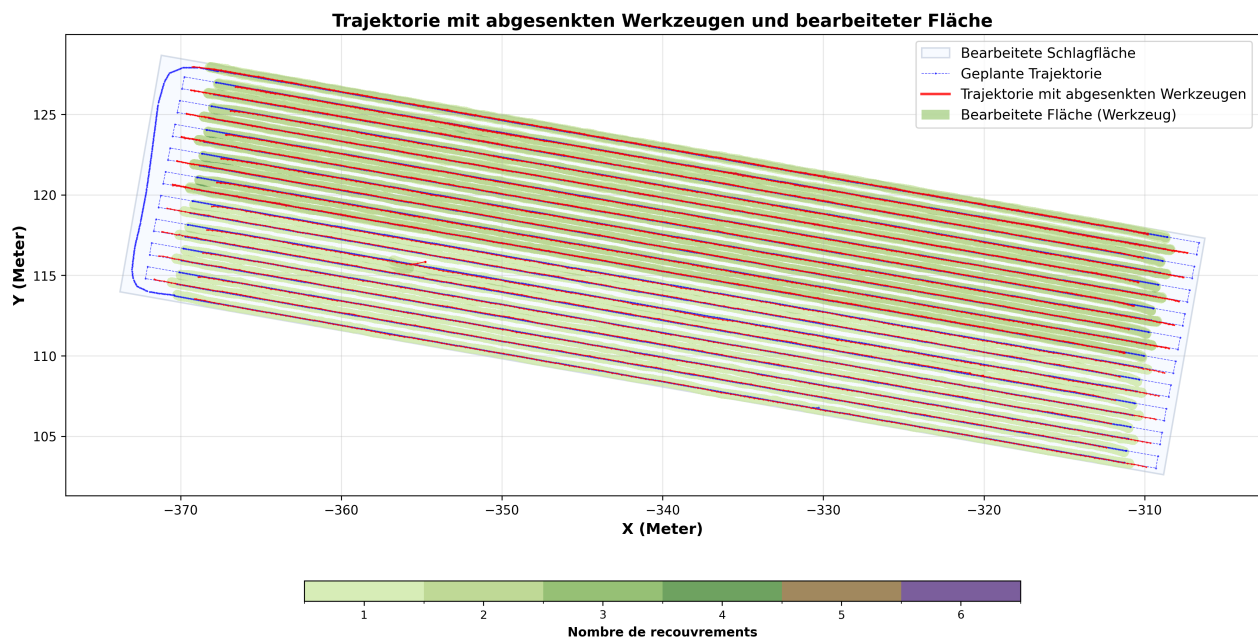
### Energie <sup>[2]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
SOC zu Beginn	<b>22.30</b>	%
SOC am Ende	<b>73.30</b>	%
Gesamte Entladung <sup>[3]</sup> <i>Bei einer Akkupack-Kapazität von: 2.54 kWh</i>	<b>31.58</b>	%
Gesamtenergie konsumierte	<b>0.80</b>	kWh
Durchschnittliche Leistung	<b>0.16</b>	kW

Indicateur	Valeur	Unité
Energie pro Hektar	<b>6.02</b>	kWh/ha
Reichweite pro Batterie <i>Referenzbatterie: 2.54 kWh</i>	<b>0.42</b>	ha/batterie

#### Arbeitsgeschwindigkeit <sup>[4]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Arbeitsgeschwindigkeit <sup>[5]</sup>	<b>0.03</b>	ha/h
Zurückgelegte Fläche <sup>[6]</sup>	<b>0.13</b>	ha
Bearbeitete Schlagfläche <sup>[7]</sup>	<b>0.10</b>	ha
Bearbeitete Fläche <sup>[8]</sup>	<b>0.12</b>	ha
Effektive Fläche <sup>[9]</sup>	<b>0.08</b>	ha
Abdeckungsrate <sup>[10]</sup>	<b>51.63</b>	%
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	<b>0.95</b>	km/h
Höchstgeschwindigkeit (km/h)	<b>3.60</b>	km/h



#### Wirtschaftlich <sup>[11]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Strompreis	<b>0.19</b>	€/kWh
Arbeitskosten/Stunde	<b>18.00</b>	€/h
Zugewiesene Mitarbeiter	<b>0</b>	
Arbeitskosten/ha	<b>0.00</b>	€/ha

Indicateur	Valeur	Unité
Energiekosten	<b>0.15</b>	€
Energiekosten/ha	<b>1.14</b>	€/ha
Gesamtkosten	<b>0.15</b>	€
Gesamtkosten/ha	<b>1.14</b>	€/ha

### Umwelt <sup>[12]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Temperatur	<b>14</b>	°C
Niederschlagsart	<b>Keine</b>	
CO <sub>2</sub> -Emissionen <sup>[13]</sup> <i>Angewendeter Emissionsfaktor: 317 g CO<sub>2</sub> pro kWh.</i>	<b>0.25</b>	kg
Parzellenfragmentierung	<b>Zusammenhängend (&lt;0,5 km)</b>	

### Mission <sup>[14]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Geplante Strecke <sup>[15]</sup>	<b>1309.76</b>	m
Zurückgelegte Strecke <sup>[16]</sup>	<b>2084.67</b>	m
Streckenabweichung	<b>774.91</b>	m
Zurückgelegte Strecke (%)	<b>159.16</b>	%
Mittlere seitliche Abweichung <i>Ohne Halbtour-Abschnitte</i>	<b>7.97</b>	cm
Maximale seitliche Abweichung <i>Ohne Halbtour-Abschnitte</i>	<b>19.98</b>	cm
Mittlere seitliche Abweichung (Werkzeug) <i>Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm</i>	<b>9.41</b>	cm
Maximale seitliche Abweichung (Werkzeug) <i>Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm</i>	<b>20.00</b>	cm
Bearbeitete Reihen <sup>[17]</sup>	<b>21</b>	

### Operativ <sup>[18]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Robotergewicht	<b>280.00</b>	kg
Werkzeuggewicht	<b>15.00</b>	kg
Gesamtgewicht	<b>295.00</b>	kg
Energie/kg/ha	<b>0.02</b>	kWh/kg/ha

Indicateur	Valeur	Unité
Mittleres Drehmoment bei Arbeit (% Nenn) <sup>[19]</sup> <i>Referenz-Nennmoment: 2.39 N·m — Anzahl Motoren: 2.</i>	<b>41.34</b>	%

### Sicherheit <sup>[20]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Geofencing-Verlassungen	<b>0</b>	
Zeit außerhalb Geofencing (s)	<b>0.00</b>	s
Zeit außerhalb Geofencing (h)	<b>0.00</b>	h
Lokale Not-Aus-Aktivierungen	<b>0</b>	
Entfernte Not-Aus-Aktivierungen	<b>0</b>	
Stoßfängeraktivierungen	<b>0</b>	

### Zuverlässigkeit <sup>[21]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Ausgangsfehler	<b>0</b>	
Eingangsfehler	<b>0</b>	
Batteriefehler	<b>0</b>	
Motorfehler	<b>1</b>	
Zylinderfehler	<b>1</b>	
Fehler gesamt	<b>2</b>	
Ausgänge-Fehlerzeit (s)	<b>0.00</b>	s
Eingänge-Fehlerzeit (s)	<b>0.00</b>	s
Batterie-Fehlerzeit (s)	<b>0.00</b>	s
Motor-Fehlerzeit (s)	<b>6605.97</b>	s
Zylinder-Fehlerzeit (s)	<b>6606.81</b>	s
Gesamte Fehlerzeit (s)	<b>6606.83</b>	s
Fehlerrate/h	<b>0.41</b>	/h
Systemverfügbarkeit	<b>61.96</b>	%

### Lokalisierung <sup>[22]</sup>

Indicateur	Valeur	Unité
Anzahl Lokalisierungsfehler	<b>1</b>	
Fehlerzeit (Sekunden)	<b>8222.77</b>	s
Fehlerzeit (Stunden)	<b>2.28</b>	h

**Zeit** [23]

Indicateur	Valeur	Unité
Gesamtdauer	<b>17367.50</b>	s
Gesamtdauer (Stunden)	<b>4.82</b>	h
Aktive Zeit	<b>7114.50</b>	s
Aktive Zeit (Stunden)	<b>1.98</b>	h
Inaktive Zeit	<b>10253.01</b>	s
Inaktive Zeit (Stunden)	<b>2.85</b>	h
Aktiver Zeitraum (%)	<b>40.96</b>	%
Inaktiver Zeitraum (%)	<b>59.04</b>	%

## Descriptions des Indikatoren

Die Nummern in eckigen Klammern verweisen auf Definitionen, Annahmen und Quellen unten.

- [1] Agrar-KPI: Wert aus dem erfassten Versuchskontext.
- [2] Energie-KPI: abgeleitet aus elektrischen Messungen, Verbrauch und SOC während der Mission.
- [3] Gesamte Entladung (%): während der Mission verbrauchte Energie (Änderung der kumulierten Energie in kWh), geteilt durch die Nennkapazität des Akkupacks (kWh), multipliziert mit 100. Dieser Indikator nutzt weder Anfangs- noch End-SOC; die Referenz-Packkapazität steht in der Notiz, sofern bekannt.
- [4] Arbeitsleistungs-KPI: abgeleitet aus bearbeiteter Fläche, Geschwindigkeiten und Feldzeit.
- [5] Arbeitsleistung: erledigte Arbeit pro Zeiteinheit in ha/h.  $\text{Stundenleistung} = \text{zurückgelegte Fläche (ha)} \div \text{Gesamtmissionsdauer (h)}$ .
- [6] Zurückgelegte Fläche: die vom Roboter überstrichene Fläche = kumulierte Odometrie  $\times$  Fahrzeugbreite.
- [7] Bearbeitete Schlagfläche: Fläche des Schlages, die vom Roboter bearbeitet wurde. Modelliert als orientierte Bounding Box (OBB) mit Rand gleich halber Fahrzeugbreite um die geplante Trajektorie, die bearbeitet wurde.
- [8] Bearbeitete Fläche: vom Werkzeug bearbeitete Fläche (Arbeitsbreite  $\times$  Weglänge bei gesenktem Werkzeug). Jede Überfahrt zählt; Überlappungen summieren sich.
- [9] Effektive Fläche: vom Werkzeug bearbeitete Fläche ohne Überlappungen.
- [10] Abdeckungsrate: Verhältnis der bearbeiteten zur effektiven Fläche.  $(\text{bearbeitet} - \text{effektiv}) / \text{effektiv} \times 100$ . Hohe Werte bedeuten viele Überfahrten auf denselben Streifen.
- [11] Wirtschaft-KPI: berechnet aus Kosteneinstellungen und Energie-/Zeitaggregaten der Mission.
- [12] Umwelt-KPI: abgeleitet aus Wetterkontext oder Verbrauch gemäß dokumentierter Methode.
- [13] CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Stromverbrauch der Mission (kWh  $\times$  0,317 kg/kWh). Quelle: Statistiken für nachhaltige Entwicklung — Klimaschlüsselzahlen (digitale Ausgabe), Kapitel zu THG-Emissionen der Industrie / Stromerzeugung (statistiques.developpement-durable.gouv.fr).
- [14] Missions-KPI: abgeleitet aus Ist-Pfad, Plan und berechneten geometrischen Abweichungen.
- [15] Theoretische Missionsstrecke: kumulierte Länge der geplanten Trajektorie aus der Missions-JSON-Datei. Entspricht nicht dem tatsächlichen Roboterpfad.
- [16] Tatsächlich vom Roboter zurückgelegte Strecke. Kann Fahrten vor effektivem Missionsbeginn und nach Missionsende umfassen, je nach den aufgezeichneten Daten.
- [17] Anzahl unterschiedlich bearbeiteter Reihen (Werkzeug gesenkt).
- [18] Betriebs-KPI: abgeleitet aus Kinematik, Gerätedaten oder dokumentierten Massen.
- [19] Mittelwert der Motordrehmomente als Betrag nur bei gesenktem Werkzeug, in Prozent des Nennmoments der Motoren.
- [20] Sicherheits-KPI: abgeleitet aus sicherheitsrelevanten Ereignissen und Zeiten.
- [21] Zuverlässigkeits-KPI: abgeleitet aus Fehlercodes und Fehlerzeiten pro Subsystem.
- [22] Lokalisierungs-KPI: abgeleitet aus Lokalisierungsfehlern oder Ausfallzeiten.
- [23] Zeit-KPI: abgeleitet aus Zeitstempeln und Aktivitätszuständen der Mission.