



## Arbres connectés

### Ein neues Werkzeug im Dienste der Sicherheit und Nachhaltigkeit.

Connected Trees ist ein einzigartiges, **funktionierendes** und **nicht-intrusives** System. Es ermöglicht, die **Vitalität** und **Statik** von **Bäumen** ständig und aus der Distanz zu überwachen. Dieses einzigartige System bietet eine Vielzahl von Vorteilen: Es reduziert das Risiko von Unfällen, hilft bei der Festlegung von Verantwortlichkeiten und ermöglicht eine langfristig angelegte Baumpflege. Es ist eine Gelegenheit, das Lebensumfeld der Einwohner zu verbessern und die Umweltvorteile des Baumbestands aufzuwerten. Zu einem fairen Preis liefert dieses in der Schweiz entwickelte Baum-Monitoring-System LIVE eine personalisierte Wiedergabe der Resultate auf einem Bildschirm.

ANWENDUNGS- BEREICHE:	KANTONE, STAEDTE, GEMEINDEN, INSTITUTIONEN, UNTERNEHMEN, PRIVATE, usw.
HERSTELLER+KONZEPT	<b>Arbres Connectés</b> - AG in Gründung begriffen Champ-Belluet 26   1807 Blonay   +41 79 626 11 77
Datum	10 April 2024
Gültigkeit des Angebots	2024

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Ausgangslage : Verständnis Ihrer Bedürfnisse</b>	<b>2</b>
<b>3. Unsere Antwort auf aktuelle Herausforderungen</b>	<b>2</b>
<b>4. Betrieb</b>	<b>5</b>
Ausrüstung der Bäume	5
Abrufbare Informationen	5
Unterhalt des Gerätes	5
Energie und Nachhaltigkeit	5
<b>5. Daten und Warnung</b>	<b>6</b>
Telekommunikation	6
Warnungen und Alarme	6
Wiedergabe von Messungen und Ergebnissen	6
Standort der Bäume / Standort der Daten	6
Eigentum und Schutz von Daten	6
<b>6. Ihre Investition</b>	<b>7</b>
Eigentum des Geräts	7
Betrieb	7
Dauer des Dienstleistungsvertrags und Garantie	7
Beratung - Schulungen - Expertisen	7
Preise für Vorbestellungen	7
<b>7. Return on Investment</b>	<b>8</b>
Schutz der Bevölkerung	8
Senkung der Kosten	8
Agenda 2030	8
<b>8. Allgemeine Geschäft-Bedingungen</b>	<b>9</b>
<b>9. Bestätigung der Vorbestellung</b>	<b>10</b>
<b>10. Hohe &amp; alte Bäume : ein Risiko für Stadtbewohner</b>	<b>11</b>
<b>11. Beispiel Dashboard</b>	<b>12</b>
<b>12. Erläuterung der Anwendung</b>	<b>13</b>
Vitalität	13
Statik	16
<b>13. Fotografische Tafel</b>	<b>19</b>
<b>14. Referenzen des Projekts in den Medien</b>	<b>21</b>





## 1. Einleitung



Sehr geehrte Damen & Herren,

Sie haben neu die Möglichkeit, Sicherheit und Gesundheit von Bäumen rund um die Uhr zu überwachen. Dies in Bezug auf deren Statik und Vitalität, mit Live-Visualisierung auf dem Smartphone und einem aktiven Warnsystem als Option.

Tatsächlich hat die groß angelegte Test-Phase gezeigt, dass das System einwandfrei funktioniert. Die Geräte verfolgen rund um die Uhr Vitalität und mögliche Bewegungen der Bäume. Die so automatisch gesammelten Daten werden live an den Server überspielt und mittels Algorithmen überwacht. Die Ergebnisse sind auf einer Web-Anwendung in Form eines benutzerfreundlichen und intuitiven Dashboards ersichtlich.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse, welche die HEPIA, (Hochschule für Landschaft, Ingenieurwesen und Architektur der HES-SO Genf) am 30 November 2023 präsentiert hat, bestätigten den Rund-Um-Erfolg des Versuches/des Projektes.

Diese neue und innovative Lösung ebnet den Weg für ein umfassenderes Management der Bäume, respektive des ganzen Baumbestandes, dies sowohl in Bezug auf das Verständnis der Materie als auch auf das Risikomanagement.

In diesem Dokument finden Sie die wichtigsten Informationen zum Thema Arbres connectés. Auf der Website [www.arbres-connectés.ch](http://www.arbres-connectés.ch) erfahren Sie weitere Vorteile und Nutzen des Produktes und der damit verbundenen Dienstleistung, aber auch über das Projekt und die Forschungs-Erfolge.

Selbstverständlich stehen wir Ihnen jederzeit für weitere Informationen zur Verfügung.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre dieser Präsentation und verbleiben mit freundlichen Grüßen.

Stéphane Krebs  
Inhaber einer Landschaftsgärtnerei  
Experte für große & alte Bäume



## 2. Ausgangslage : Verständnis Ihrer Bedürfnisse

Es liegt Ihnen am Herzen, dass Ihre Bäume **gesund bleiben**, dass sie sich gut entwickeln und dass ihre **Lebenserwartung verlängert** wird, um u. a. Wärmeinseln zu **bekämpfen** und die Atmosphäre zu kühlen, und natürlich, um Parks und Gärten zu **verschönern**.

Außerdem möchten Sie Ihre **Bäume sichern**, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu **vermeiden** und Ihr **Risiko als Baubesitzer zu verringern**.

Außerdem möchten Sie den Nutzen von Bäumen im Zusammenhang mit den **Zielen** für **nachhaltige** Entwicklung der **Agenda 2030** messen (Gute Gesundheit und Wohlbefinden, Industrie, Innovation und Infrastruktur, nachhaltige Städte und Gemeinden, Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels, Leben auf der Erde usw.).

## 3. Unsere Antwort auf aktuelle Herausforderungen

Unser **Vorschlag für die Ausstattung** Ihrer Bäume basiert auf den Anforderungen, die in verschiedenen Gesprächen mit den Städten und Gemeinden, die an der Einführung beteiligt sind, geäußert wurden. Vernetzte Bäume soll sowohl Ihren **Bedürfnissen** als auch den **Erwartungen** der Kommunen **gerecht werden**.

Die ständige Überwachung der Gesundheit Ihrer Bäume (24 Stunden am Tag) ermöglicht es Ihnen insbesondere:

1. Ihre Gesundheit langfristig zu **überwachen**, um ihre Stabilität und Vitalität vorherzusagen, sowie zu warnen, um sie besser zu schützen.
2. Die Vitalität Ihrer Bäume im Zeitverlauf zu **messen**, um eine frühzeitige Diagnose stellen zu können, die Entscheidungsfindung zu erleichtern und die Pflege vorwegzunehmen.
3. Die Lebenserwartung der Bäume **erhöhen**, damit Sie länger von ihren Vorteilen profitieren können.
4. Die Fläche der Baumkronen sicher **vergrößern**, um Städte besser zu kühlen und mehr CO2 zu binden.
5. Aufgaben **optimieren** und rationalisieren und dadurch Ressourcen, Zeit, Reisen und Energie einsparen.

Dank des **erfolgreichen Projekts** können Sie von den **Forschungsergebnissen** profitieren, die aus der öffentlich-privaten Partnerschaft zwischen **HEPIA**, der Hochschule für Landschaft, Ingenieurwesen und Architektur der HES-SO Genf, und **Krebs paysagistes SA**, einem Spezialisten für Bäume, Gärten und Biodiversität seit vier Generationen, hervorgegangen sind. Sowie indirekt von der finanziellen Unterstützung der **Innosuisse** zugunsten des Forschungsprogramms Vernetzte Bäume.

Unser **nicht-intrusives System** entspricht den ethischen Standards für den Respekt vor Bäumen und bietet Lösungen für die Herausforderungen, die sich aus den **neuen Gesetzen** zum Schutz des Natur-, Landschafts- und Baumerbes (LPrPNP) ergeben. Dieses System fügt sich auch sehr gut in die verschiedenen **aktuellen Klima- und Umweltziele** ein.



Beispielsweise beruht der Klimaplan des Kantons Vaud auf drei strategischen Achsen: reduzieren, anpassen und dokumentieren<sup>1</sup>.

Der Arbres connectés Apparat ist ein intelligentes Werkzeug, mit dem man seine Umwelt- und Klimastrategie konkret entwickeln kann. Es bietet mehrere Möglichkeiten (nicht erschöpfend):

1. **Reduzieren:** Die Vitalität und Statik seiner Bäume ständig im Auge zu behalten, ist ein Weg, um sicherzustellen, dass sie sich gut entwickeln. Wenn Bäume wachsen, binden sie CO<sub>2</sub> und tragen so zu den Bemühungen bei, die Emission von Treibhausgasen (THG) zu reduzieren.
2. **Anpassung:** Angesichts der Zunahme von Stressfaktoren (Wassermangel, Dürre, Stürme usw.) aufgrund des Klimawandels ist das System der Verbundenen Bäume eine gute Möglichkeit, mehr zu verstehen, um sich besser anpassen zu können. Es schützt nicht nur die Bevölkerung, indem es das Risiko von Stürzen minimiert, sondern erhöht auch den Schutz des Baumes an sich.
3. **Dokumentieren:** Dank der Vielzahl an Daten, die der Sensor sammelt, haben Sie Zugang zu völlig neuen Erkenntnissen. Es ist möglich, den Klimawandel besser zu entschlüsseln und zu dokumentieren. Es ist ein einfaches und effektives Mittel, um die Auswirkungen der Veränderungen unseres Klimas auf das Gebiet zu analysieren. Diese Analysen können dann zur Sensibilisierung dienen und die Bevölkerung informieren.

Ebenfalls als Folge der öffentlichen Politik sieht das **neue Gesetz** zum Schutz des Natur- und Landschaftserbes (LPrPNP) die Schaffung eines Inventars bemerkenswerter Bäume vor (Alter, Umfang, dendrologisches Interesse, landschaftlicher, historischer oder kultureller Wert sind bemerkenswert).

Ziel dieser Bestandsaufnahme ist es, den Schutz dieser Bäume zu **verstärken**, da sie eine Vielzahl von sozialen, historischen und ökologischen **Werten** besitzen. Neben dem Schutz soll diese Bestandsaufnahme auch das Bewusstsein der Einwohner für die Erhaltung dieses bemerkenswerten Erbes schärfen und die Daten über diese Bäume **zentralisieren**.

Das Gerät «Arbres connectés» passt perfekt in eine solche Politik. Es ermöglicht nicht nur, die Gesundheit der Bäume zu **überwachen** und ihre Reaktion auf Veränderungen in ihrer Umgebung zu **verstehen**, sondern auch Daten zu **sammeln** und die Bevölkerung zu **sensibilisieren**. Es handelt sich um eine konkrete Maßnahme, die leicht kommunizierbar ist.

Die großflächige Einführung des Systems hat auch den Anspruch, ein breites **Netzwerk** von Akteuren zu schaffen, das es ermöglicht, Daten zu sammeln und sich für einen **stärkeren Schutz** der Bevölkerung und der biologischen Vielfalt unserer Gebiete einzusetzen. In diesem Sinne haben wir in den ersten Schritten der großflächigen Einführung bereits ein Netzwerk von wichtigen Partnern gewonnen:

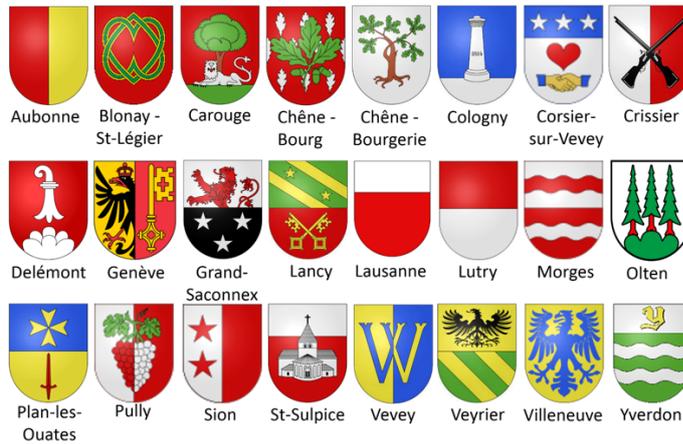
---

<sup>1</sup> Plan verfügbar unter : <https://www.vd.ch/environnement/climat/plan-climat-vaudois#c2092614>



IMD / Real learning  
Real impact

HUG  
Hôpitaux  
Universitaires  
Genève



ANARPA  
FOUNDATION



Wie vom Klimaplan des Kantons Vaud empfohlen, sind eine aktive **Überwachung** und eine **Anpassung** der Bewirtschaftung der Umwelt und der natürlichen Ressourcen erforderlich, um die Ökosystemleistungen so gut wie möglich zu erhalten (Abschwächung von Wärmeinseln, Wohlbefinden der Bevölkerung, Erhaltung der Böden usw.).

Das System, das wir vorschlagen, ist ein Werkzeug, das auf die aktuellen Herausforderungen zugeschnitten ist. Die Zusammenarbeit mit dem Team von Connected Trees ist eine Gelegenheit für Gemeinden, den Kanton, Unternehmen und die gesamte Schweiz, ihr Image als Land der Innovation und des lokalen Know-hows zu kapitalisieren. Dadurch können widerstandsfähigere und dynamischere Gebiete geschaffen werden, die in einem Übergang zur Nachhaltigkeit mit Veränderungen umzugehen wissen.

Schließlich ermöglicht es das von uns vorgeschlagene Instrumentarium, auf die ökologischen Herausforderungen unserer Zeit zu reagieren und gleichzeitig die Lebensqualität der Bürger und die Arbeitsbedingungen der Baumverwalter zu verbessern. Das letzte Element ist wichtig, da das System nicht darauf abzielt, bestimmte Funktionen der Baumverwaltung zu ersetzen. Es soll vielmehr ein zusätzliches Instrument im Arsenal der Baumverwalter darstellen.



## 4. Betrieb

### Ausrüstung der Bäume

Die Ausrüstung von Bäumen ist **einfach** und wird direkt von den Eigentümern der Bäume, ihren Mitarbeitern oder ihrem auf große Bäume spezialisierten Beauftragten nach den mit dem Gerät gelieferten Installationsrichtlinien durchgeführt. Auf Wunsch führt der technische Dienst des Unternehmens die Installation durch.

### Messungen

Die **Vitalität** wird mithilfe des NDVI-Prozesses bzw. der Qualität und Intensität der Photosynthese Aktivität gemessen, dem umfassendsten Indikator für die physiologischen Prozesse und biologischen Funktionen von Bäumen.

Die **Statik** wird mithilfe einer Trägheitsplattform und eines Neigungsmessers gemessen, die den Bewegungen des Baumes au folgen.

### Abrufbare Informationen

Das Gerät bietet Zugang zu einer Vielzahl von Daten, die es ermöglichen, gezielte Maßnahmen zu ergreifen, die auf die spezifischen Bedürfnisse zugeschnitten sind. Es ermöglicht zum Beispiel:

1. Die Entwicklung von Gesundheit, Vitalität und Stabilität kontinuierlich **verfolgen**.
2. Mikrobewegungen live **wahrnehmen**.
3. Den Befall durch Krankheiten, Pilze und Schädlinge oder Wasser- und Hitzestress frühzeitig **erkennen**.
4. Vorhersagbare Analysen der Baumgesundheit durchführen, um die Pflege **vorwegzunehmen** (z. B. Optimierung der Bewässerung und des Beschneidens).
5. Online über die Gesundheit der Bäume **kommunizieren** (öffentliche Körperschaften, Hotels, Unternehmen usw.).
6. Bemerkenswerte Bäume, Bäume in der Nähe von Bauarbeiten, nicht fällbare Bäume, **geschützte** Bäume usw. begleiten.
7. **Bewerten** Sie Maßnahmen, die zugunsten von Bäumen ergriffen wurden, insbesondere in Bezug auf Pflege, Schutz und Begleitung.
8. Daten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung der Unternehmen **sammeln**.

### Unterhalt des Gerätes

Abgesehen vom Beschneiden der Vegetation in der direkten Umgebung, einer eventuellen Reinigung und der Überwachung vor Ort ist das Gerät **wartungsfrei**.

### Energie und Nachhaltigkeit

Das Gerät ist **energieautark**. Außerdem wird es in der Schweiz mit Komponenten zusammengebaut, die sowohl aus Europa als auch, soweit unbedingt erforderlich, aus Asien stammen. Am Ende ihrer Lebensdauer werden die Geräte zur Demontage und zum **Recycling** an das Unternehmen **zurückgegeben**.



## 5. Daten und Warnung

### Telekommunikation

Die Datenübertragung erfolgt über das emissionsarme [LoRa-Netzwerk](#), das in bebauten Gebieten weit verbreitet ist. Gegebenenfalls können zusätzliche diskrete Antennen von Fachfirmen leicht installiert werden.

### Warnungen und Alarme

Ein [System von Warnungen](#) und Alarmen kann vom Nutzer anhand von baumspezifischen Parametern [konfiguriert](#) werden.

### Wiedergabe von Messungen und Ergebnissen

Die Visualisierung der Ergebnisse erfolgt aus der [Ferne](#) auf einem Computer oder Smartphone über ein Portal und eine benutzerfreundliche und intuitive [Webplattform](#). Die Daten werden in Form von verschiedenen selbsterklärenden Grafiken und anderen spezifischen Visualisierungen für ein leichtes Verständnis dargestellt.

Es gibt [verschiedene Modelle](#) des Supports. Der Standardsupport der Stufe 1 (Antwort an den Kunden, Schwierigkeiten beim Einloggen oder bei der Nutzung der Anwendung, besondere Anfragen, Supportanfragen oder Fehlermeldungen).

Es gibt auch zusätzliche Vorschläge für Wartungssupport und Reaktionsfähigkeitsverträge nach 2 Modellen:

1. Extra Standard: Support per Ticketing - Support inbegriffen - Reaktionsfähigkeit innerhalb von 5 Werktagen.
2. Extra Premium: Support per Telefon oder Ticketing - Support inbegriffen - Reaktionsfähigkeit innerhalb von 2 Werktagen - Jährliche Überprüfung.

### Standort der Bäume / Standort der Daten

Die Bäume müssen sich auf Schweizer Gebiet befinden. Die Daten werden in der [Schweiz](#) auf Servern in zertifizierten Rechenzentren betrieben und gespeichert, die strenge Umwelt- und Energiemanagementstandards erfüllen: SOC 1 Typ II / SOC 2 Typ II / ISO 27011 / ISO 45001 / ISO 22301 / ISO 50001 / ISO 14001 / ISO 9001:2015. Eine Kopie der Daten wird auch durch ein privates Datenzentrum gewährleistet, das sich ebenfalls in der Schweiz befindet.

### Eigentum und Schutz von Daten

Die Daten, die im Rahmen des Dienstes Connected Trees gesammelt werden, sind technische Daten, also baumbezogene Daten, und unterliegen daher grundsätzlich nicht dem Gesetz zum Schutz personenbezogener Daten.

Die Daten gehören sowohl den Eigentümern der Bäume als auch dem Unternehmen. Das Unternehmen hat das Recht, seinen Forschungspartnern und Leistungserbringern Zugang zu den Daten zu gewähren.

Die Eigentümer der Bäume können Dritten mit vorheriger Zustimmung des Unternehmens Zugang zu den Daten sowie deren Nutzung und Verwertung gewähren.



## 6. Ihre Investition

### Eigentum des Geräts

Das Gerät wird verkauft. Der Käufer erwirbt das materielle Eigentum, mit Ausnahme des geistigen Eigentums und der patentierten Technologien. Die Rücknahme und das Recycling der Geräte am Ende ihrer Lebensdauer werden vom Unternehmen sichergestellt.

### Betrieb

Beim Erwerb der Geräte wird mit dem Unternehmen ein Abonnement für Betriebsdienste abgeschlossen, das fünf Jahre lang gilt und um jeweils ein Jahr verlängert werden kann.

Der Betriebsservice umfasst die Verwaltung der Initialisierungs- und Aktivierungsverfahren des Geräts, das Kommunikationssystem, die Datenverarbeitung, -analyse und -wiedergabe, die Informationssystem- und Datenspeicherinfrastruktur sowie den Standardbenutzersupport der Stufe 1.

### Dauer des Dienstleistungsvertrags und Garantie

5 Jahre ab dem Kauf der Geräte, danach stillschweigend verlängerbar um jeweils ein Jahr. Die Garantien sind die nach Schweizer Recht üblichen und entsprechen den verschiedenen geltenden anwendbaren Gesetzgebungen.

### Beratung - Schulungen - Expertisen

Auf Anfrage begleiten wir Sie gerne bei der Nutzung des Systems Connected Trees und der Überwachung Ihrer Bäume, der Interpretation der Daten, der Behandlung von Alarmen, der Begutachtung der Ergebnisse und der Beratung sowie bei allen anderen Anfragen.

### Preise für Vorbestellungen

Die Vorbestellungspreise (ohne MwSt.) können bei der Auftragsbestätigung angepasst werden. Sie werden auf der Grundlage von Angeboten von Material- und Dienstleistungsanbietern berechnet und unterliegen der Preisentwicklung, insbesondere bei elektronischen Bauteilen, Transport und Arbeitskosten. Darüber hinaus unterliegen die Abonnementpreise der Preisindexierung nach dem Verbraucherpreisindex (CPI) sowie allen spezifischen Erhöhungen der Dienstleistungen und Lieferungen.

Privatpersonen						
	Kauf	Jahresabonnement (Datenübertragung, -analyse und -wiedergabe)				
	Nach Gerät	Ersten Jahr	Zweites Jahr	Drittes Jahr	Viertes Jahr	Fünfte Jahr
	Das Stück	Das Stück	Das Stück	Das Stück	Das Stück	Das Stück
	CHF HT	CHF HT	CHF HT	CHF HT	CHF HT	CHF HT
von 1 bis 4 Geräten (inkompressibler Tarif)	1'950.00	936.00	936.00	936.00	936.00	936.00
Ab 5 Geräten (inkompressibler Tarif)	1'800.00	864.00	864.00	864.00	864.00	864.00



Öffentliche Körperschaften - Kantone - Städte - Gemeinden						
	Kauf	Jahresabonnement (Datenübertragung, -analyse und -wiedergabe)				
	Nach Gerät	Ersten Jahr	Zweites Jahr	Drittes Jahr	Viertes Jahr	Fünfte Jahr
	Das Stück	Das Stück	Das Stück	Das Stück	Das Stück	Das Stück
	CHF HT	CHF HT	CHF HT	CHF HT	CHF HT	CHF HT
von 1 bis 4 Geräten (inkompressibler Tarif)	1'800.00	864.00	864.00	864.00	864.00	864.00
Ab 5 Geräten (inkompressibler Tarif)	1'650.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00

## 7. Return on Investment

### Schutz der Bevölkerung

Die Investitionsrendite ist bei jedem Unfall, der vermieden werden kann, am **höchsten** (Schäden, Reparaturen, Heilungskosten, Rechtskosten, Entschädigungen usw.).

### Senkung der Kosten

Durch das Vorziehen von Pflege und Wartung und den größtmöglichen Aufschub des Ersatzes großer Bäume können kurz- und langfristige Kosten **gesenkt werden**.

Untersuchungen haben auch den bedeutenden finanziellen Ertrag von Bäumen aufgezeigt: Für jeden Franken, der für ihre Pflege ausgegeben wird, generieren Bäume jedes Jahr einen Nutzen, der je nach Stadt zwischen 1,88 und 12,70 Franken liegt.

In einer Studie für die Europäische Kommission wird geschätzt, dass der durch menschliche Aktivitäten verursachte Verlust an Biodiversität bis zur Mitte des Jahrhunderts jährliche Kosten in Höhe von 7% des weltweiten BIP verursachen wird.

### Agenda 2030

Die Bäume rund um die Uhr zu überwachen hat auch unbestreitbare politische Vorteile; es ist eine Gelegenheit, eine präzise, konkrete und messbare Antwort auf die Umweltpolitik und die 2030-Ziele für nachhaltige Entwicklung zu geben.



## 8. Allgemeine Geschäft-Bedingungen

Die Verkaufs- und Nutzungsverträge sowie das Benutzerhandbuch werden erstellt, sobald die Mindestmenge an anfänglich auszustattenden Bäumen erreicht ist.

Bitte beachten Sie, dass die in diesem Vorschlag beschriebenen Elemente auf unseren derzeitigen Schätzungen beruhen und je nach Verlauf unserer Einführungsphase Anpassungen unterliegen können. Wir verpflichten uns, in jeder Phase eine offene und transparente Kommunikation zu pflegen, um Sie über mögliche Entwicklungen auf dem Laufenden zu halten.

Wenn die Schwelle von 500 Vorbestellungen erreicht ist, verpflichtet sich der Kunde verbindlich und bedingungslos, die in der Vorbestellungsbestätigung genannte Anzahl von Geräten und Abonnements für die Geräte beim Unternehmen zu erwerben.

Diese Verpflichtung, die sich auf die Geräte und Dienstleistungen bezieht, wird in einem vom Unternehmen erstellten Vertrag festgehalten, der die Bedingungen dieses Angebots enthält, vorbehaltlich einer Preisanpassung, die jedoch 20 % des Gesamtbetrags der Verpflichtung nicht überschreiten darf. Selbstverständlich bleibt es unsere Absicht, die niedrigsten Preise anzubieten, um so viele Bäume wie möglich auszustatten. Der Vertrag muss innerhalb von 15 Tagen nach der schriftlichen Bestätigung des Unternehmens an den Kunden, dass die Mindestanzahl an Vorbestellungen erreicht wurde, unterzeichnet werden.

Gültigkeit dieses Angebots: 31. Dezember 2024

Rechtsform des Vertrags: Kunde

Es gilt das Schweizer Recht.

### Zahlungsbedingungen

#### Nettozahlung.

Gerät: Zahlbar innerhalb von 15 Tagen nach Unterzeichnung des Vertrags

#### Jahresabonnement mit einer

Mindestdauer von fünf Jahren: Im Laufe des Jahres bei anteiliger Lieferung des Restbetrags für das Jahr, dann zu Beginn des Kalenderjahres, zahlbar innerhalb von 15 Tagen.

Andere Leistungen: Auf Anfrage Anzahlung und Rechnung, zahlbar innerhalb von 15 Tagen.

Nach Fälligkeit, Verzugszinsen: 5% jährlich.

Wir danken Ihnen für Ihr Interesse an unserem Angebot und stehen Ihnen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen.

Arbres Connectés  
SA in Gründung



## 9. Bestätigung der Vorbestellung

Der Kunde bestätigt, dass er das detaillierte Angebot, die Preise und die geltenden Geschäftsbedingungen auf der Website zur Kenntnis genommen hat und diese durch seine Unterschrift bestätigt:

Name der Institution / der Firmenname	
Name	
Vorname	
Straße und Hausnummer	
Postleitzahl	
Ort	
Festnetztelefon	
Mobiltelefon	
E-Mail-Adresse	
Rechnungsadresse	

Steuerung des Geräts

Menge	Anzahl Teile	Gerät Verbundene Bäume mit 5-jährigem Abonnement
-------	--------------	--

Die Verpflichtung dieser Vorbestellung ist maximal bis zum 31. Dezember 2026 gültig.

Ort und Datum: .....

Nachname und Vorname: ..... .....

Funktionen: ..... .....

Unterschrift: ..... .....



## 10. Hohe & alte Bäume : ein Risiko für Stadtbewohner

In der Westschweiz gibt es über 500 000 Stadtbäume, davon etwa 40 000 in Genf und fast 80 000 in Lausanne.

Obwohl allseits beliebt, stellen die großen Stadtbäume seit jeher ein Risiko für die Stadtbewohner dar. Jedes Jahr entkommen Kinder, Jugendliche und Erwachsene in der Schweiz nur knapp, werden verletzt oder sterben, weil sie von Bäumen in der Stadt oder im stadtnahen Wald umgestürzt sind.

Diese schweren Unfälle ereignen sich, weil es bis heute kein Instrument gibt, das die Gesundheit oder die Statik eines grossen Baumes zu jedem Zeitpunkt erkennen kann. Es gibt auch keine Möglichkeit, das Risiko von Zitationen zu messen, was die Möglichkeiten der Eigentümer einschränkt, Unfälle mit Personen- und Sachschäden zu verhindern.

Darüber hinaus erhöhen die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die Bäume die Risiken: Intensivere und häufigere klimatische Unwägbarkeiten schwächen die Gesundheit und Statik der Bäume (Trockenheit, Überschwemmungen usw.). Sie erhöhen auch die Zahl der Parasiten, Pilze und Krankheiten und damit die Schwierigkeiten für bestimmte Arten, sich in den kommenden Jahrzehnten zu halten.

**154** Opfer von umgestürzten Bäumen in Städten (ohne Baumfällungen), die seit dem Unfall in Vevey in der Schweiz über die Medien in der Schweiz und in den angrenzenden Ländern aufgelistet wurden.

Am Freitag, den 23. Juni 2014, stürzte in Vevey ein Baum um und verletzte drei jugendliche Mädchen (Quelle: RTS, 24/06/2014).



**6** Monate, das Alter des letzten Schweizer Opfers, das starb, als in Flums Äste auf seinen Kinderwagen fielen. (SG).

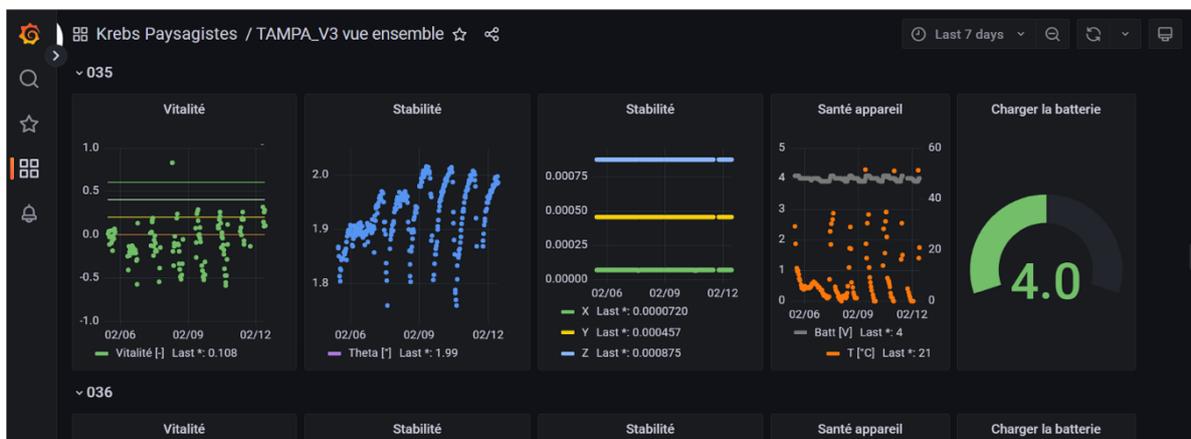
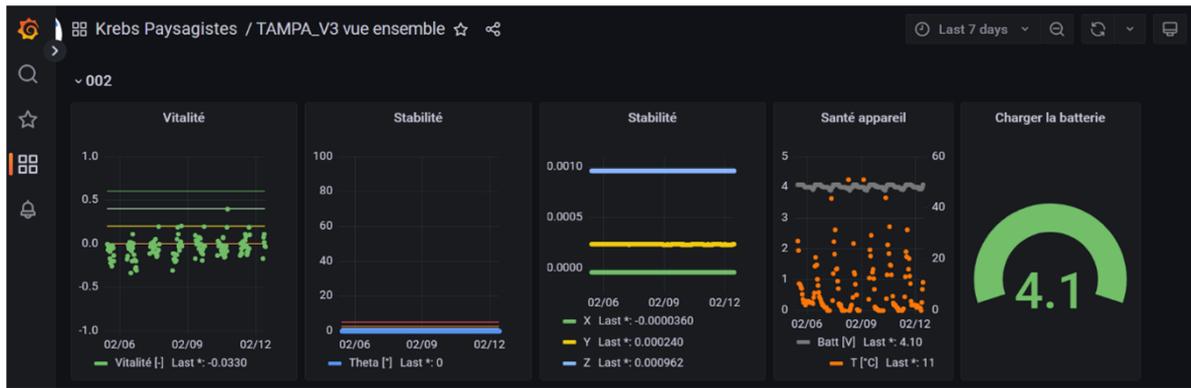
**1** Monate, die Zeit, die seit dem letzten Artikel über den Fall eines bemerkenswerten Baumes in der Schweiz vergangen ist.

Ein hundertjähriger Baum fällt in Lausanne um. Zum Glück gegen 2 Uhr morgens und beschädigt nur die Fassade des Gebäudes.



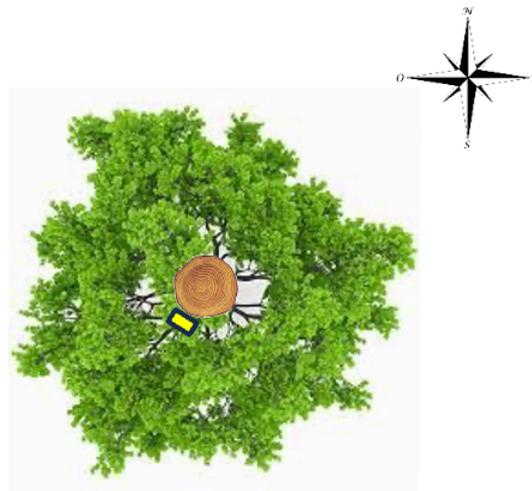


## 11. Beispiel Dashboard





## 12. Erläuterung der Anwendung



Der Sensor (gelbes Rechteck) wird an der Südwestseite des Stammes (brauner Kreis) in einer Höhe von 3-4 ml installiert. Die in dieser Analyse wiedergegebenen Daten sind die seit der Installation des Systems Ende Februar 2023 bis zum Ende desselben Jahres gemessenen Daten.

### Vitalität

Die Vitalität wird mithilfe des NDVI-Prozesses bzw. der Qualität der Photosynthese Aktivität gemessen, dem umfassendsten Indikator für die physiologischen Prozesse und biologischen Funktionen von Bäumen.

### *Erste Beispiel*



Abbildung 1: Synthese der jährlichen Vitalität



Bild 2: Detail mit Intensität der jährlichen Vitalität

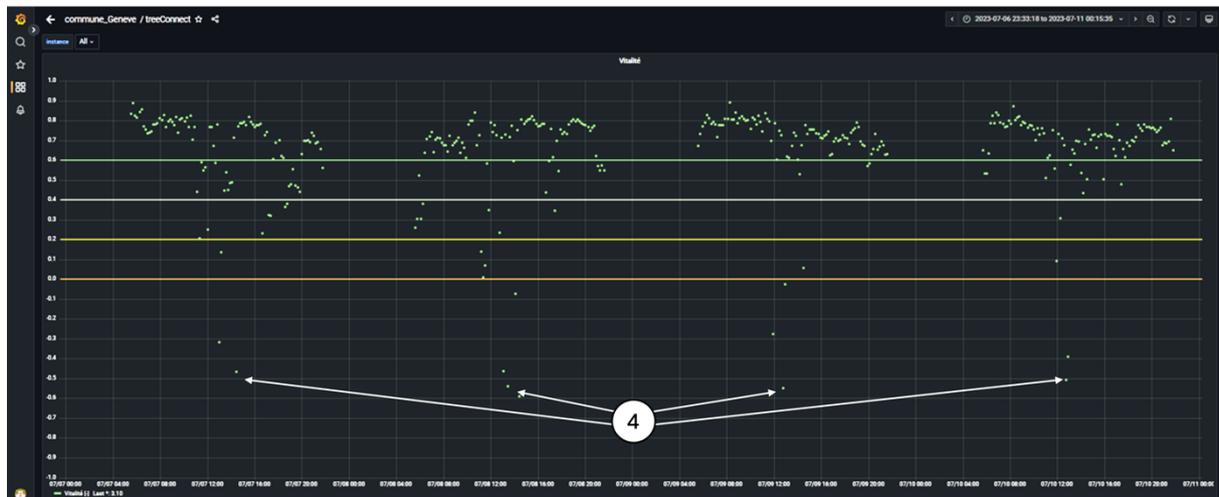


Bild 3: Tagessignatur (7. bis 10. Juli 2023, Hitze- und Dürreperiode)

### Ergebnis

Insgesamt drückt die gemessene Vitalität klassische Daten aus, d.h. die detaillierte Untersuchung der Signaturen lässt keine akuten oder chronischen Probleme erkennen.

Der Saftaufstieg und der Austrieb sind schnell und kompakt (Punkt 1 - Bild 2). Nach dem Sturm am 17. Mai 2023 war jedoch ein leichter Rückgang der Vitalität zu beobachten (Punkt 2 - Bild 2). Dies lässt sich durch die Verletzungen der Blätter erklären. Sie zeigt auch, wie sich extreme Wetterereignisse auf die Gesundheit eines Baumes auswirken.

Der Vitalitätstiefpunkt vom 18. September 2023 (Punkt 3 - Bild 2) entspricht dem besonders schlechten Wetter an diesem Tag: starke Bewölkung, 1h 30min Sonnenschein und 35,6 mm Niederschlag.

### Praktische Maßnahmen

Der Baum ist insgesamt in gutem Zustand.

Setzen Sie die begonnenen Maßnahmen zur Förderung der biologischen Bodenaktivität fort. Organisches Mulchen, Bodenaktivierung mit Biostimulatoren sowie die Zufuhr von Biodünger und Biokohle durch Ausbringung und katalytische Brunnen werden empfohlen.

Verfolgen Sie die Vitalität in Verbindung mit dem Vorhandensein von holzerstörenden Pilzen des Ganoderma-Typs, die im Südwesten des Stammes vorkommen.



## Zweites Beispiel



**Kleiner Befall:** Der Austrieb ist eher klassisch und die Vitalität ist relativ gut, bis die Blätter im Herbst abfallen.

**Großer Befall:** Der Austrieb ist ebenfalls klassisch, dennoch ist im Laufe der Monate ein starker Rückgang der Vitalität zu beobachten. Dies ist ein Zeichen für eine schlechte Gesundheit des Baumes.

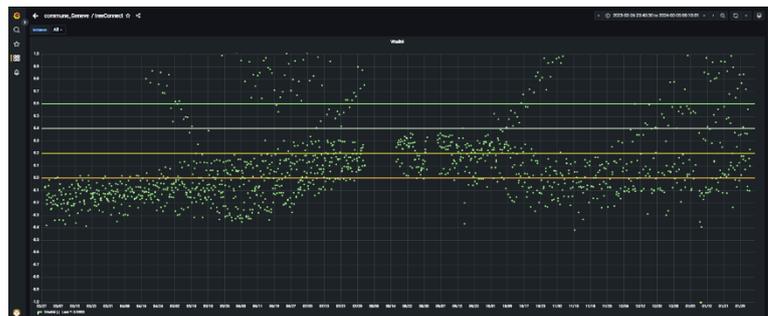
**Resistente Pflanze:** Klassischer Austrieb mit keinem Vitalitätsverlust bis zum Blattfall im Herbst.

## Drittes Beispiel



**Erste Pflanze,** die Vitalität ist gut und entspricht der Referenzkurve.

**Zweite Pflanze,** es ist zu beobachten, dass die Vitalität deutlich geringer und unregelmäßiger ist. Sie drückt eine geringe Vitalität aus, die mit einer Vielzahl von Faktoren zusammenhängen kann.





## Statik

### Eingesetzte Technologie

Die Bewegungen werden mithilfe einer Inertialplattform und eines Neigungsmessers gemessen.

### Erstes Beispiel

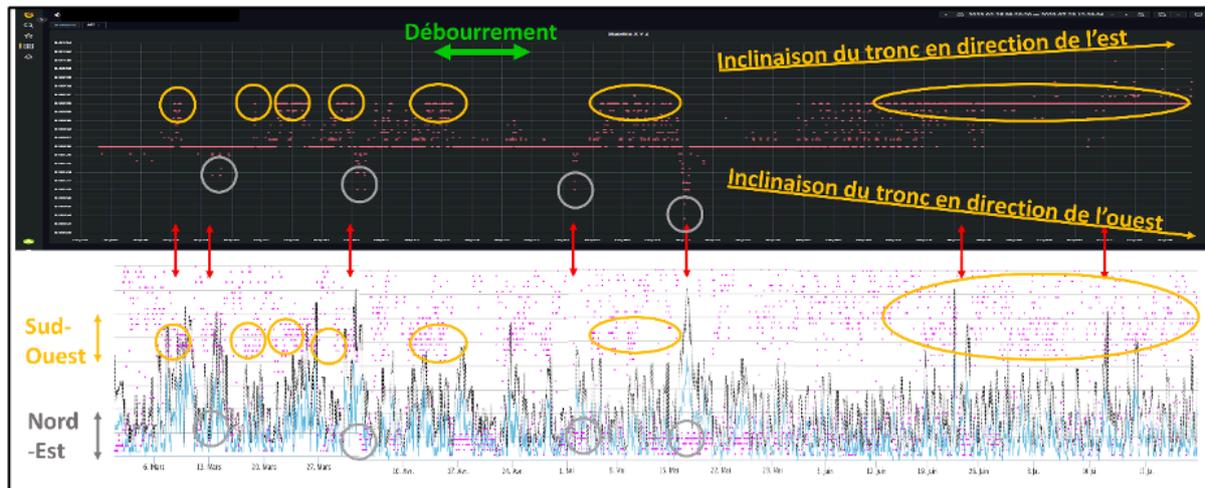


Bild 1: Allgemeine Stabilität (X,Y,Z-Achse) in Bezug auf den Wind

Das obere Bild zeigt die **allgemeine Stabilität** des Baumes, d.h. auf den drei Achsen X, Y und Z. Die rote Linie steht für die "normale" Statik und die Punkte, die höher oder tiefer liegen (gelber und grauer Kreis), stellen die Bewegungen des Baumes dar.

Das untere Bild stellt die **Winde** und **Niederschläge** dar. Die schwarzen Spitzen entsprechen den Windböen, ihre Erhöhungen stellen die Stärke der Böen in km/h dar. Die blauen Spitzen entsprechen dem Niederschlag, wobei die Höhe der Spitzen die Intensität des Niederschlags in m repräsentiert. Die violetten Punkte stellen die Windrichtung dar. Diese Richtung wird in Grad (1 bis 360°) gemessen und gibt an, woher der Wind kommt: 0° = Norden / 90° = Osten / 180° = Süden / 270° = Westen. Ein Westwind (270°) weht zum Beispiel von West nach Ost.

Bei Nordostwinden **neigt** sich die Person in Richtung Westen und zeigt dabei Beugespitzen, deren Neigung proportional zur Stärke der Böen ist (graue Kreise).

Bei südwestlichen Winden ist zu beobachten, dass die Rumpfbeugung in Richtung Osten **erfolgt**. Die Beugespitzen sind ebenfalls proportional zur Stärke der Böen (gelbe Kreise).

Die Testperson neigt sich nach Osten oder Westen und weist dabei Beugespitzen auf, deren Neigung proportional zur Stärke der Böen ist. Diese Korrelationen zeigen, dass das Gerät gut funktioniert.



## Zweites Beispiel



Bild 1 : x-Achse



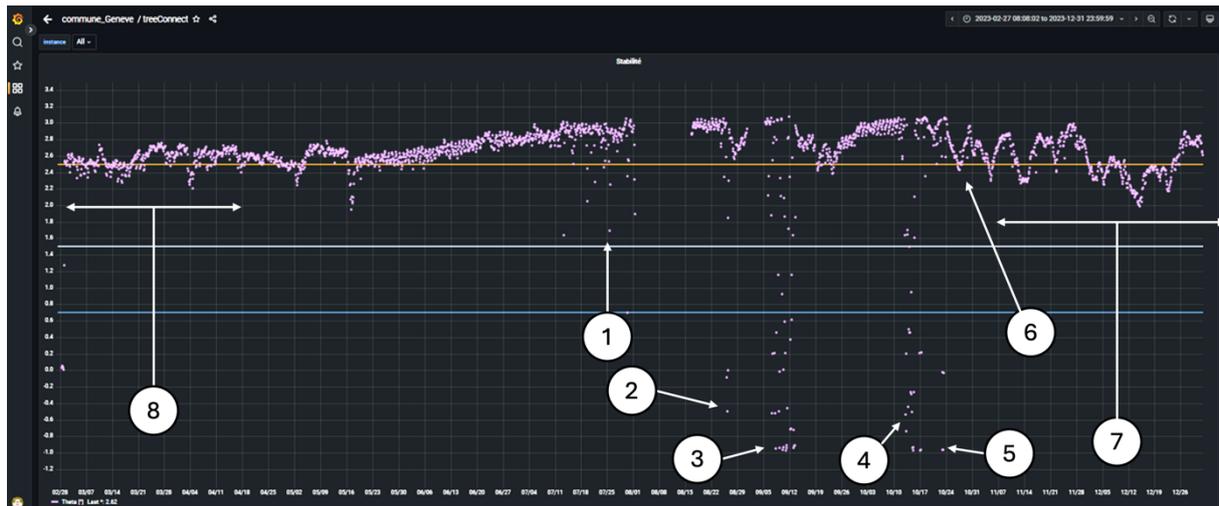
Bild 2 : y-Achse



Bild 3 : z-Achse

In diesem Beispiel zeigt die X-Achse (Nordwest <-> Südost) eine gleichmäßige Kurve mit geringer Amplitude.

Die Y-Z-Achse (Nordost <-> Südwest) deutet jedoch auf eine Tendenz des Baumes hin, sich allmählich in Richtung Südwesten zu neigen (ansteigende grüne Kurve und abfallende blaue Kurve).



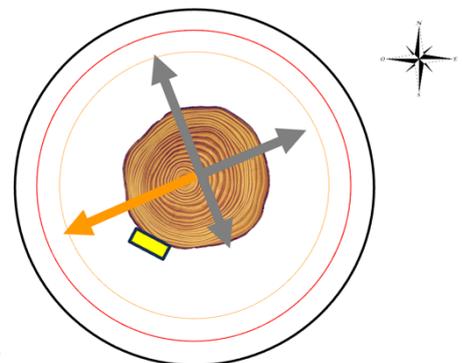
Der **Theta-Wert** (Algorithmus) zeigt eine Periode der Instabilität ab Ende Juli (Punkt 1) mit vier deutlich ausgeprägten Episoden am 26. August (Punkt 2), vom 6. bis 16. September (Punkt 3), vom 12. bis 17. Oktober (Punkt 4) und schließlich vom 22. bis 23. Oktober (Punkt 5).

Es muss angemerkt werden, dass die **Re-Stabilisierung** der Kurve (Punkt 6) mit dem Absinken des Pflanzensaftes und dem Abfallen der Blätter übereinstimmt, aber instabiler ist (7) als während der Vegetationsruhe zu Beginn des Jahres (Punkt 8). Diese Amplitude von 3,5 Grad Theta ist relativ groß und seit dem letzten Sommer häufig zu beobachten.

Die Stabilitätssituation des Subjekts kann mit dem nebenstehenden Piktogramm zusammengefasst werden.

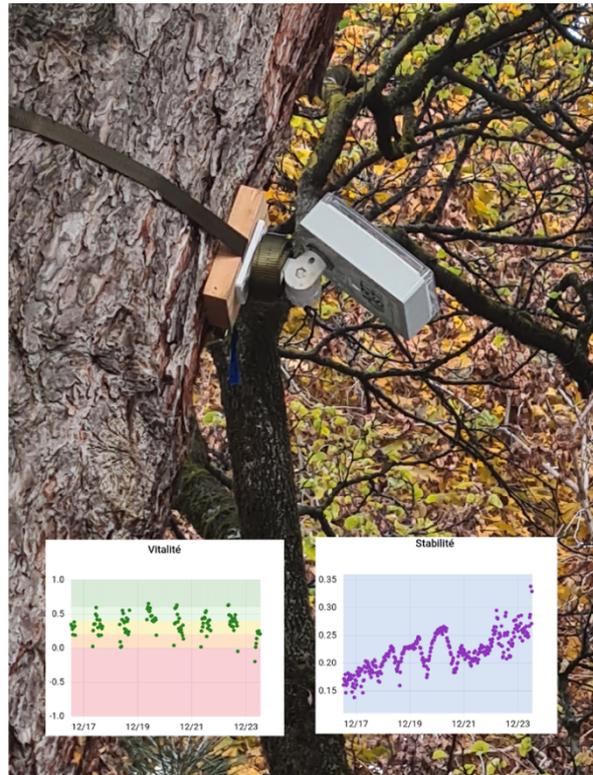
#### Prophylaktische Maßnahmen:

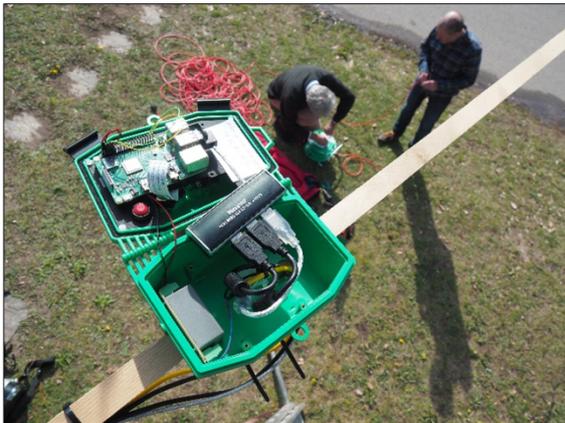
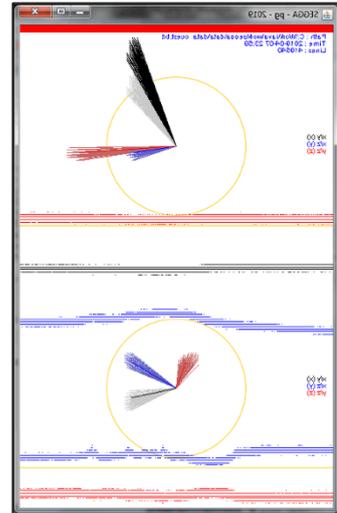
1. **Verfolgen** Sie aktiv die Entwicklung dieses Subjekts und korrelieren Sie die Daten mehrerer Jahre, um den Trend zu überprüfen.
2. **Vermeiden** Sie zu starken Windwurf, indem Sie eine relative Winddurchlässigkeit der Krone anbieten (Luftporosität der Krone).
3. **Vermeiden** Sie Überlastungen und reduzieren Sie die Lasten, insbesondere die Masse an Regenwasser oder Schnee, die von der Baumkrone zurückgehalten wird.
4. **Führen** Sie alle zwei bis drei Jahre, je nach Wachstum der Vegetation, einen Entlastungsschnitt durch, der die Luftdurchlässigkeit der Baumkrone fördert.
5. **Fördern** Sie die Verwurzelung des Baums.
6. **Ergreifen** Sie vorbeugende Maßnahmen, um Schäden zu vermeiden, wenn statische





### 13. Fotografische Tafel







## 14. Referenzen des Projekts in den Medien

- **TSR** – Téléjournal 19h30 – 14 décembre 2022 – Janvier 2024 : <https://www.rts.ch/play/tv/redirect/detail/13629527>
- G+ – **Fachmagazin von JardinSuisse** - Janvier 2024 [https://xn--arbres-connects-onb.ch/wp-content/uploads/2024/03/gplus\\_01-2024\\_12-15\\_Krebs-SKOK20240304.pdf](https://xn--arbres-connects-onb.ch/wp-content/uploads/2024/03/gplus_01-2024_12-15_Krebs-SKOK20240304.pdf)
- G+ – **Magazine professionnel de JardinSuisse** Côté jardin - 27 novembre 2022 : [https://xn--arbres-connects-onb.ch/wp-content/uploads/2024/03/gplus\\_romandie\\_02-2023\\_28-29\\_arbres\\_connectes-SKOK20240304.pdf](https://xn--arbres-connects-onb.ch/wp-content/uploads/2024/03/gplus_romandie_02-2023_28-29_arbres_connectes-SKOK20240304.pdf)
- Journal **Le Matin Dimanche** - 3 décembre 2023 : <https://xn--arbres-connects-onb.ch/wp-content/uploads/2024/03/article-le-matin-12-2023.jpg>
- Journal **Le Temps** - 30 novembre 2023 : <https://www.letemps.ch/sciences/des-arbres-connectes-pour-etre-mieux-preserves>
- **TSR** – Côté jardin - 27 novembre 2022 <https://www.rts.ch/la-1ere/programmes/monsieur-jardinier/13540383-arbres-connectes-arbres-securises-stephane-krebs-27-11-2022.html?mediaShare=1>
- Journal **24 heures** - 30 novembre 2022 : <https://www.24heures.ch/une-application-surveille-la-sante-des-arbres-178021486564>
- Communiqué de presse **HEPIA** - HES-SO Genève – 22 novembre 2022 : <https://www.hesge.ch/hepia/recherche-developpement/projets-recherche/arbres-connectes-segga>
- Journal **20 minutes** - 28 novembre 2022 : <https://www.20min.ch/fr/story/connecter-les-arbres-pour-les-soigner-et-prevenir-les-chutes-202908020955>
- **TSR** - Le Rencard - 28 novembre 2022 : [https://www.rts.ch/info/le-rencard/13580852-geneve-des-arbres-connectes-pour-mieux-les-proteger.html?rts\\_source=rss\\_t](https://www.rts.ch/info/le-rencard/13580852-geneve-des-arbres-connectes-pour-mieux-les-proteger.html?rts_source=rss_t)
- **ICT Journal** - 29 novembre 2022 : <https://www.ictjournal.ch/articles/2022-11-29/quand-les-capteurs-iot-contribuent-a-la-survie-des-arbres-en-milieu-urbain>
- Radio **LFM** - 1er décembre 2022 <https://www.lfm.ch/actualite/suisse/romandie/val-de-romandie/les-arbres-romands-ont-desormais-leur-propre-montre-connectee-vaudoise/>
- **RTS** – 1er décembre 2022 <https://www.rts.ch/info/regions/val-de-romandie/13591507-yverdonlesbains-teste-un-nouveau-dispositif-darbres-connectes.html>
- Journal **LE TEMPS** - 1er décembre 2022 <https://www.letemps.ch/suisse/yverdonlesbains-arbres-connectes-mieux-proteger>
- Journal **LA REGION** Nord vaudois - 2 décembre 2022 : <https://www.laregion.ch/>
- Journal **LA TRIBUNE DE GENEVE** - 5 décembre 2022 : <https://www.tdg.ch/des-arbres-connectes-aux-smartphones-pour-surveiller-leur-etat-de-sante-957047396977>



- RTS - LA MATINALE - 5 décembre 2022 : <https://www.rts.ch/play/tv/redirect/detail/13599699>
- RHONE FM – 5 décembre 2022 : <https://www.rhonefm.ch/player/podcasts/avez-vous-deja-entendu-parle-des-arbres-connectes>
- Luzerner Zeitung – 11 décembre 2022 : <https://www.luzernerzeitung.ch/schweiz/sicherheit-big-brother-is-watching-the-trees-warum-jetzt-sogar-baeume-digital-ueberwacht-werden-ld.2384700>
- BADENER Tagblatt – 11 décembre 2022 : <https://www.badenertagblatt.ch/schweiz/sicherheit-big-brother-is-watching-the-trees-warum-jetzt-sogar-baeume-digital-ueberwacht-werden-ld.2384700>
- APPENZELLER Zeitung – 11 décembre 2022 : <https://www.appenzellerzeitung.ch/schweiz/sicherheit-big-brother-is-watching-the-trees-warum-jetzt-sogar-baeume-digital-ueberwacht-werden-ld.2384700>
- OBWALDNER Zeitung – 11 décembre 2022 : <https://www.obwaldnerzeitung.ch/schweiz/sicherheit-big-brother-is-watching-the-trees-warum-jetzt-sogar-baeume-digital-ueberwacht-werden-ld.2384700>
- THURGAUER Zeitung – 11 décembre 2022 : <https://www.thurgauerzeitung.ch/schweiz/sicherheit-big-brother-is-watching-the-trees-warum-jetzt-sogar-baeume-digital-ueberwacht-werden-ld.2384700>
- ZUGER Zeitung – 11 décembre 2022 : <https://www.zugerzeitung.ch/schweiz/sicherheit-big-brother-is-watching-the-trees-warum-jetzt-sogar-baeume-digital-ueberwacht-werden-ld.2384700>
- WATSON – 13 décembre 2022 : <https://www.watson.ch/fr/suisse/ecologie/464054302-plusieurs-villes-romandes-espionnent-leurs-arbres>
- Journal Terre & Nature – 15 décembre 2022 : <https://arbres-connectés.ch/wp-content/uploads/2023/06/AC-Terre-Nature-15-decembre-2022--1024x501.png>