

---

# Hiphen-Bosch IoT & 衛星 ソリューション

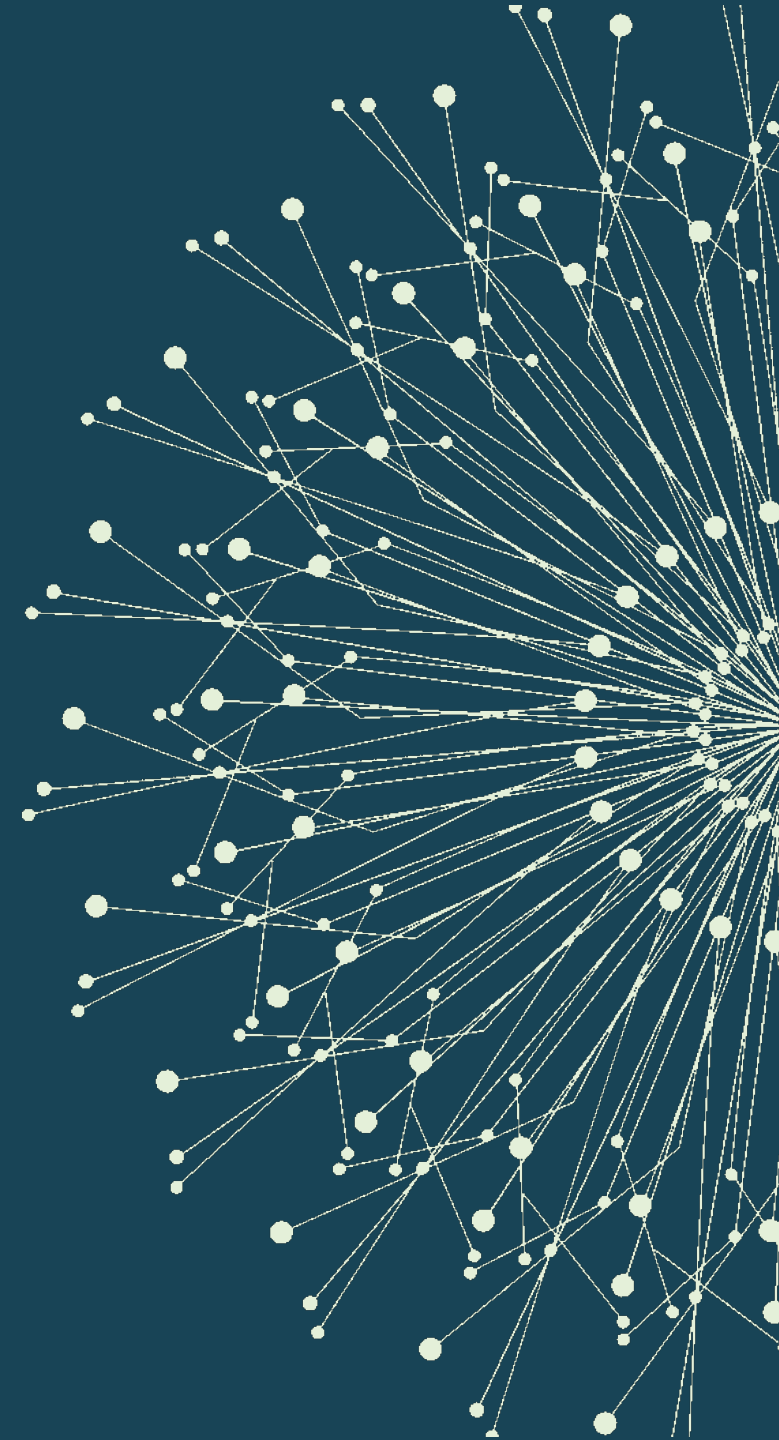
DATE

December 2018

AUTHOR

Alexis Comar, Jocelyn Gillet, Jérôme Brunet

日本語版(初版A:2019年3月17日)  
株式会社イデオル(IDEOL Co. Ltd.)



---

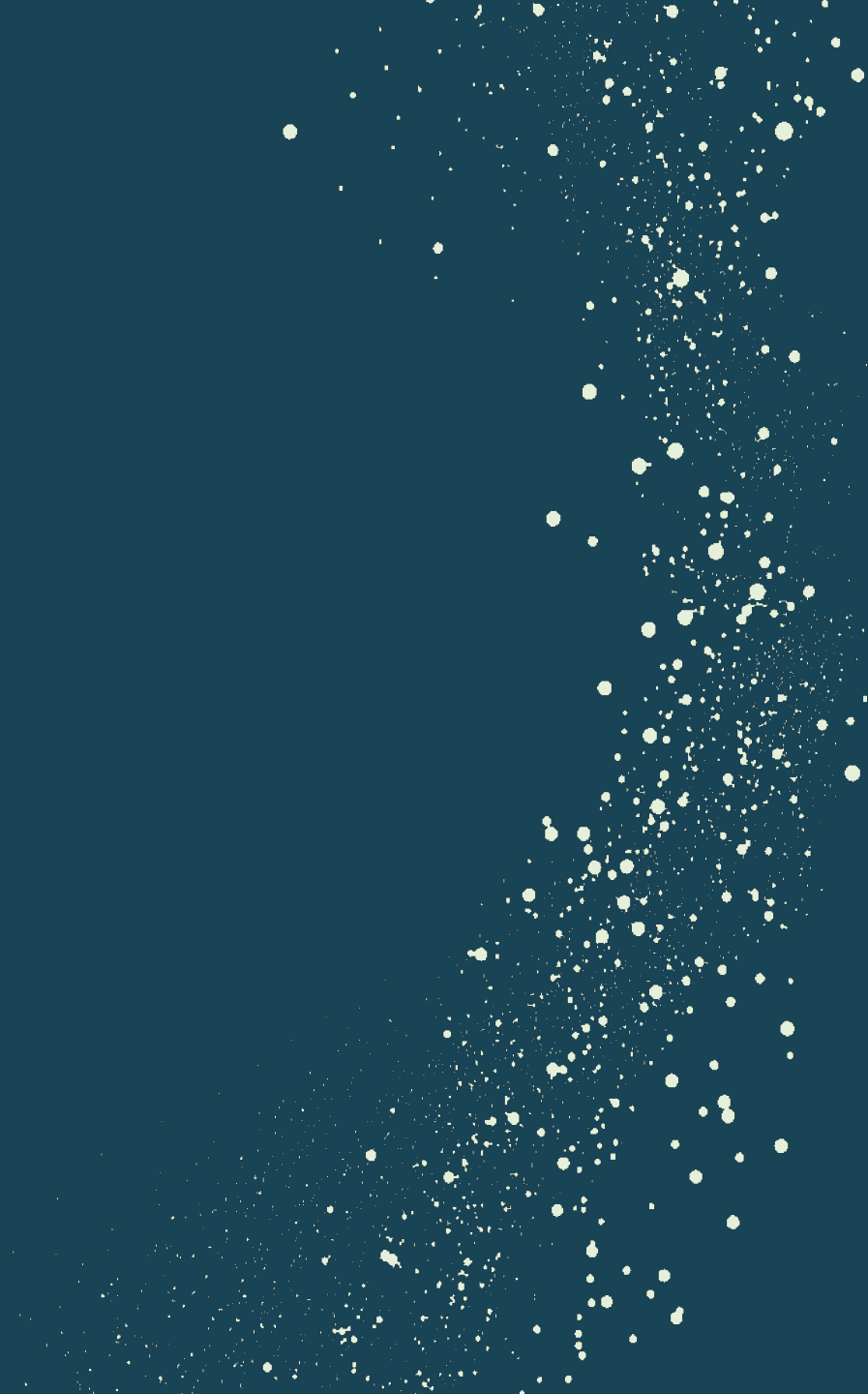
# CONTENT

	Page
1 弊社のフィロソフィをご説明致します	3
2 Hiphen-Boschにより開発されたIoTセンサーの概要	10
3 IoTリモートモニタリング:小麦に於けるユースケース	17

1

---

弊社のフィロソフィを  
ご説明致します





## 2014年10月

PhD Alexis COMARによりHiphen社を創設

## 1 サイト

本社をAvignonのINRA施設内に設置



## 4 年間に亘る成長過程

2018年には百万ユーロを超える収入

## 10 名を雇用

農学者、耕作地の専門家、エンジニア、ビジネス開発者 等々



## 1 種自社開発センサー技術

調整可能な6周波数バンド


## 4種の無線誘導機器

弊社技術にマッチ



## Hiphen社の何処に独自性があるのか？



1. 弊社は汎用ソリューションを提供しているではありません。
2. 重要なのは弊社ソリューションを顧客のニーズに合わせることです。（作物、環境、形質、規模に関連して）
3. 弊社のルーツは科学的調査であり、コード名UMT-CAPTE (INRA, Arvalis, Hiphen) で呼ばれる科学的調査ユニットの中心に位置します。
4. 弊社は自社センサー(Airphen),開発や業界を主導する企業とのとの提携（例えば  **BOSCH** (IOTフィールドセンサー))で、ハードウェアにも投資しています。
5. 弊社はデータ品質に注意深く対応し、成功を保証する為に Standard Operating Proceduresを作成しました。

1.10

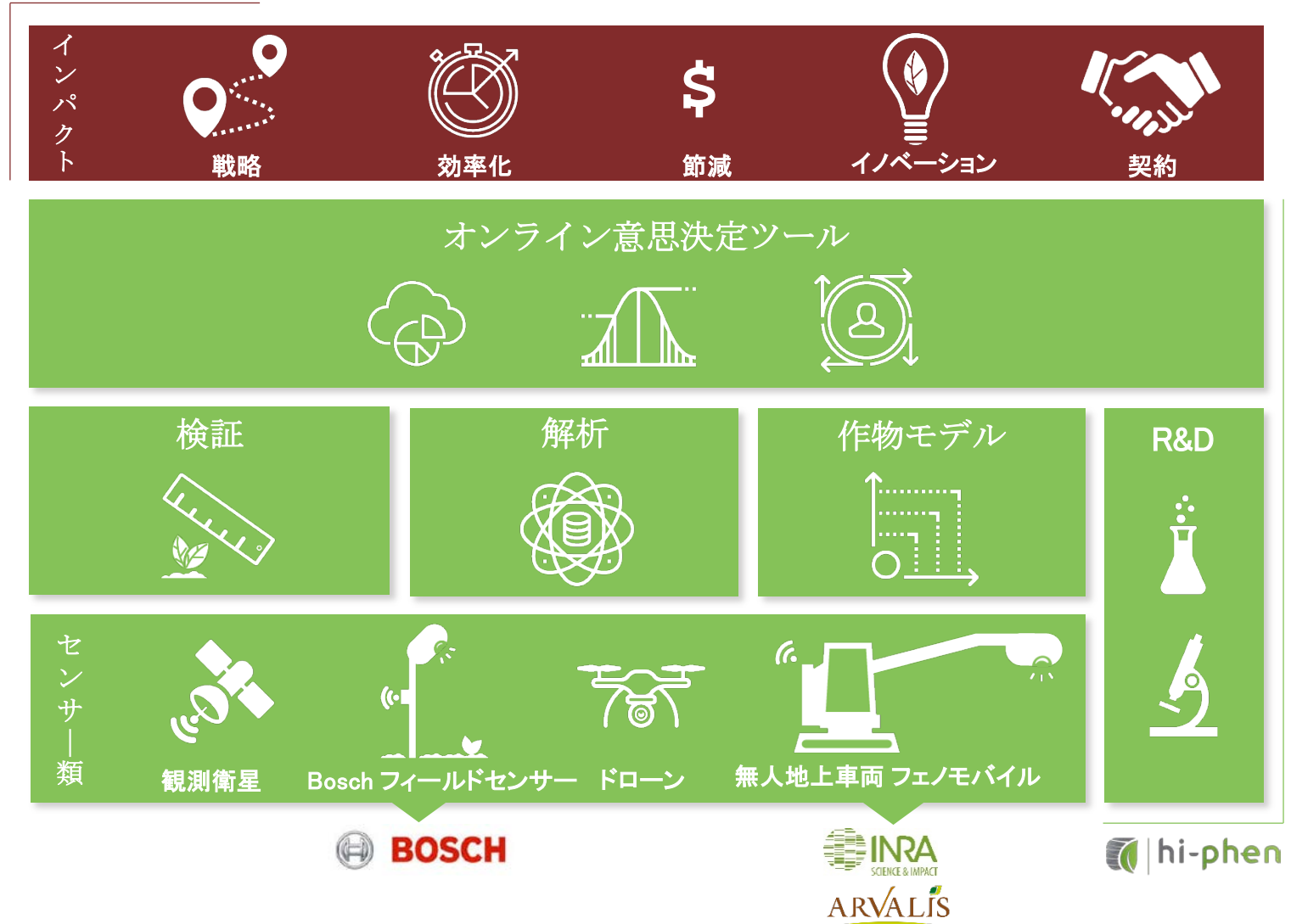
## 弊社のフェノタイピングソリューションの主要な利点



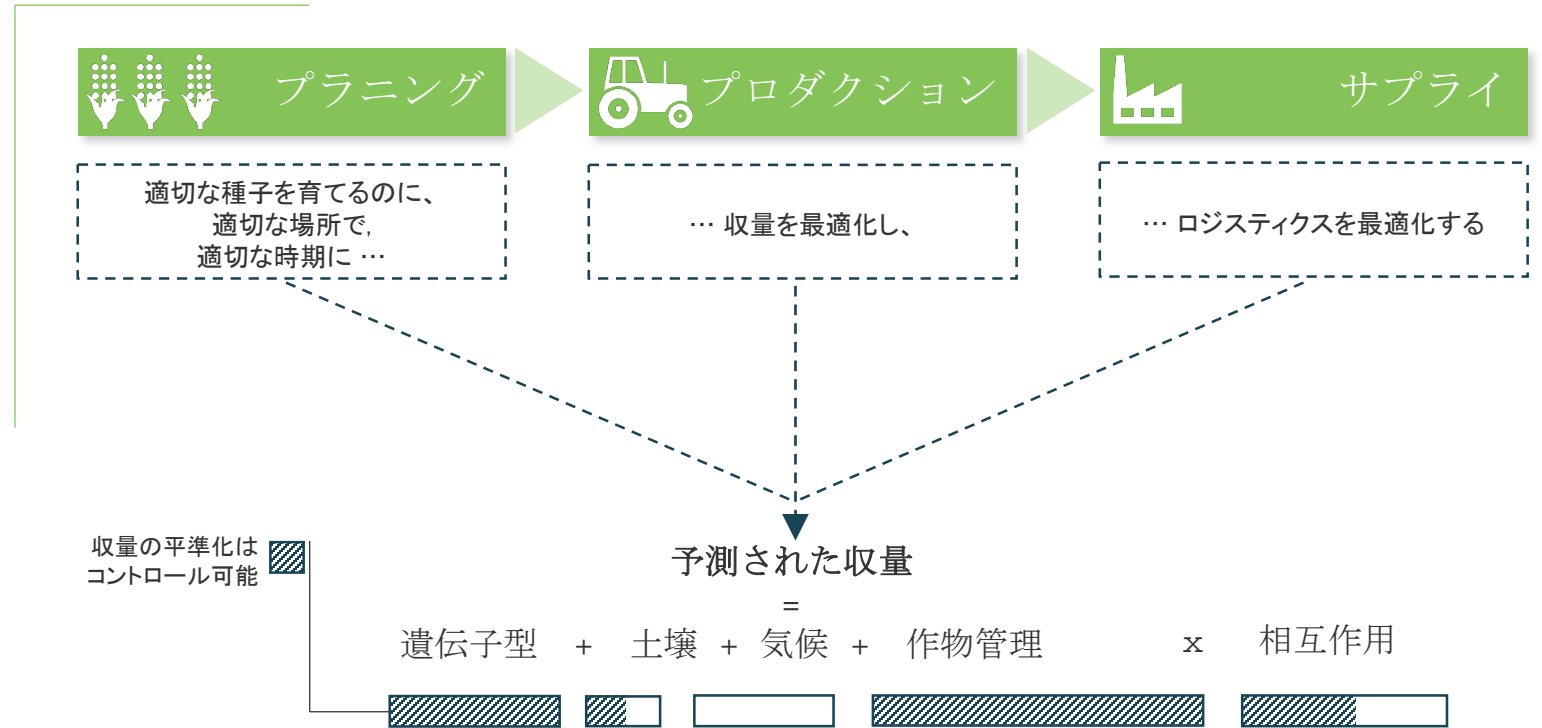
1. マニュアル作業の自動化
2. 品質検証評価の迅速化
3. 予想力と決定力の増強
4. 農場のモニタリングのリアルタイム化
5. 移動時間の削減
6. 農場での「質の高い」時間
7. 個別サイトからの情報の統合
8. 顧客チームとの知識の共有
9. サプライチェーン管理の改善
10. 競合他社との比較での先進化

1.15

弊社のアーキテクチャー  
についてご説明致します



# 収量平準化についてお話ししましょう！





1.20

## IOTフィールドセンサーは関係強化により構築されました

IoTフィールドセンサーは最初は穀類に適用され、後に他の作物についてもテストを続けています。



**BOSCH**

- 全世界的販売組織
- エンジニアリング分野でのエキスパート
- 製造分野で最先端



**hi-phen**

- 農学者
- リモートセンシングのエキスパート
- データモデリングで最先端

**ARVALIS**



- 地域毎にエキスパート
- 作物モデル
- 調査アプリケーションで最先端

2016  
コンセプト考案作業

2017-2019  
実証とソリューション開発

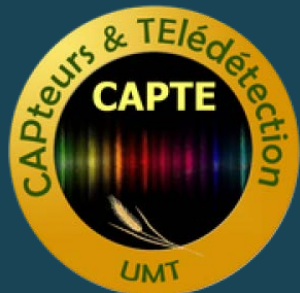
2020  
製造と全世界的展開

## Hiphen社は科学的調査にルーツがあります

Hiphen社はフェノタイプのリモートセンシングでのソリューションに特化した科学調査プログラムのメンバーです。

このプログラムは2014年に開始され、コード名 UMT-CAPTE で呼ばれています。フランス政府に支援を受けて居りINRA、ARVALIS 及びHIPHEN社で構成されています。

このリモートセンシングのチームのエンジニアと農学者はフェノタイプのリモートセンシング技術の改善方法とアルゴリズムを強調する一連の調査論文を発行しています。



Contents lists available at ScienceDirect



Remote Sensing of Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/rse](http://www.elsevier.com/locate/rse)



Exploiting the centimeter resolution of UAV multispectral imagery to improve remote-sensing estimates of canopy structure and biochemistry in sugar beet crops

Sylvain Jay<sup>a,\*</sup>, Frédéric Baret<sup>b</sup>, Dan Dutartre<sup>c</sup>, Ghislain Malatesta<sup>a</sup>, Alexis Comar<sup>c</sup>, Marie Weiss<sup>b</sup>, Fabienne Maupas<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Institut Technique de la Betterave, 45 rue de Naples, 75008 Paris, France  
<sup>b</sup> INRA UMR 114 EMMAH, UMT CAPTE, Domaine Saint-Paul, Site Agroparc, F-84914 Avignon, France  
<sup>c</sup> HIPHEN SAS, 22b rue Charrue, 84000 Avignon, France

Contents lists available at ScienceDirect



Remote Sensing of Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/rse](http://www.elsevier.com/locate/rse)



Estimates of plant density of wheat crops at emergence from very low altitude UAV imagery

Xiuliang Jin<sup>a,\*</sup>, Shouyang Liu<sup>a</sup>, Frédéric Baret<sup>a</sup>, Matthieu Hemerlé<sup>b</sup>, Alexis Comar<sup>b</sup>

<sup>a</sup> UMR EMMAH, INRA, UAPV, 84914 Avignon, France  
<sup>b</sup> HIPHEN, 84914 Avignon, France



*Journal of Experimental Botany*  
 doi:10.1093/jxb/ery071  
 This paper is available online free of all access charges (see [http://jxb.oxfordjournals.org/open\\_access.html](http://jxb.oxfordjournals.org/open_access.html) for further details)



RESEARCH PAPER

### Leaf-rolling in maize crops: from leaf scoring to canopy-level measurements for phenotyping

F. Baret<sup>1,\*</sup>, S. Madec<sup>1</sup>, K. Irfan<sup>1</sup>, J. Lopez<sup>3</sup>, A. Comar<sup>2</sup>, M. Hemmerlé<sup>2</sup>, D. Dutartre<sup>2</sup>, S. Praud<sup>1</sup> and M. H. Tixier<sup>3</sup>

<sup>1</sup> INRA-EMMAH-CAPTE, Route de l'aerodrome, 84914 Avignon, France  
<sup>2</sup> Biogemma, Route d'Ennezat, 63720 Chappes, France  
<sup>3</sup> HIPHEN, Rue Charrue, 84000 Avignon, France

METHODOLOGY

Open Access

### A method to estimate plant density and plant spacing heterogeneity: application to wheat crops

Shouyang Liu<sup>1,\*</sup>, Fred Baret<sup>1</sup>, Denis Allard<sup>2</sup>, Xiuliang Jin<sup>1</sup>, Bruno Andrieu<sup>3</sup>, Philippe Burger<sup>4</sup>, Matthieu Hemmerlé<sup>5</sup> and Alexis Comar<sup>5</sup>



## 主要なコンタクト先

弊社の10人のエンジニアおよびエキスパートチームがプロジェクトを通じてサポートを致します。



**Alexis Comar, Phd**  
Hiphen Founder & CEO

[acomar@hiphen-plant.com](mailto:acomar@hiphen-plant.com)  
+33.(0)4.28.70.45.28



**Jérôme Brunet**  
Hiphen Sales Director  
*Your main contact.*

[jbrunet@hiphen-plant.com](mailto:jbrunet@hiphen-plant.com)  
+33.(0)4.28.70.45.26



**Jocelyn Gillet**  
Hiphen R&D Director

[jgillet@hiphen-plant.com](mailto:jgillet@hiphen-plant.com)  
+33.(0)4.28.70.45.27

2

---

# Hiphen-Boschにより開発された IOTセンサーの概要

2.00

## IoTフィールドセンサーにより作物の健康状態をリアルタイムでモニター

Boschのフィールドセンサーをフィールド内の戦略的なゾーンに導入し、Boschのサーバーへ携帯網若しくは他のネットワーク技術で経由で伝送されます。(例えば、Lora).

PARは光合成有効放射を表しますが、即ち、光合成に利用可能な光の量です。



光  
PAR センサー  
マルチスペクトルキャノピー 反射率  
RGBカメラ



Air  
気温  
相対湿度  
気圧

土壌  
土壌の水分ポテンシャル  
土壌温度  
キャノピー透過PAR

2.05

## IOTと衛星センサーの融合で付加価値を創造

衛星とIoTフィールドセンサーの組み合わせで生育期間を通じて作物の健康を十分なモニタリングと解析を行えます。

Bosch フィールドセンサーでは次の事項が期待出来ます：

- フィールド内で、衛星イメージでは見ることが出来ないものの解析
- 衛星イメージが曇り等により利用出来ない期間を埋めることが出来ます。



フィールド、  
外観 + 器官数  
接写レンジ

5 日毎に  
1イメージ + 24 時間毎に  
1イメージ



15 分毎に  
データ



空間的スケール



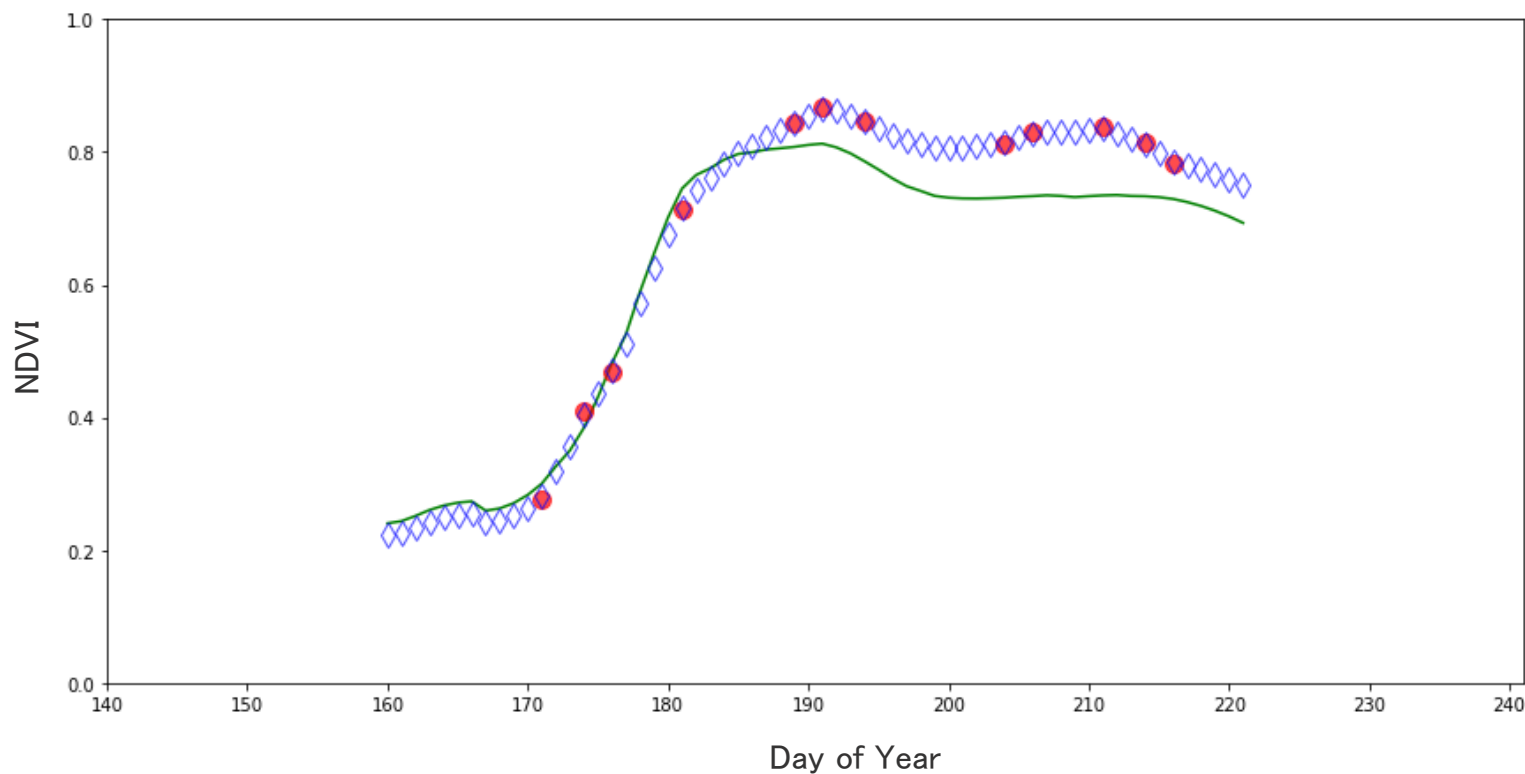
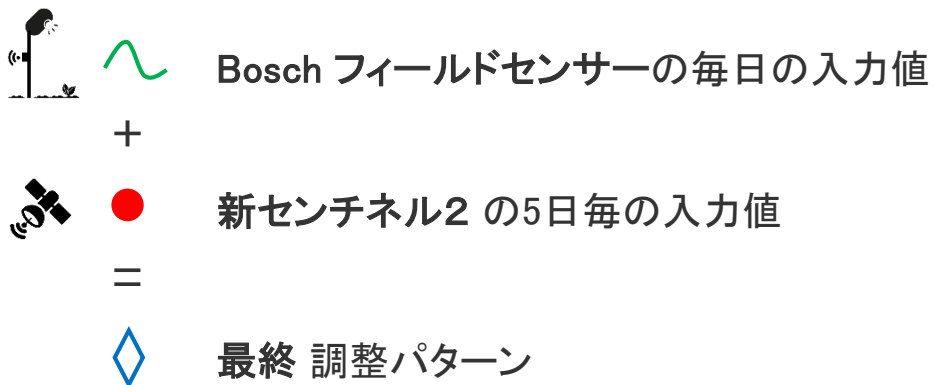
時間的スケール

2.10

# IoTと衛星センサー情報の混合による空間化

この空間化技法は既に小麦とトウモロコシに適用されていますが、他の作物にも拡大出来ます。

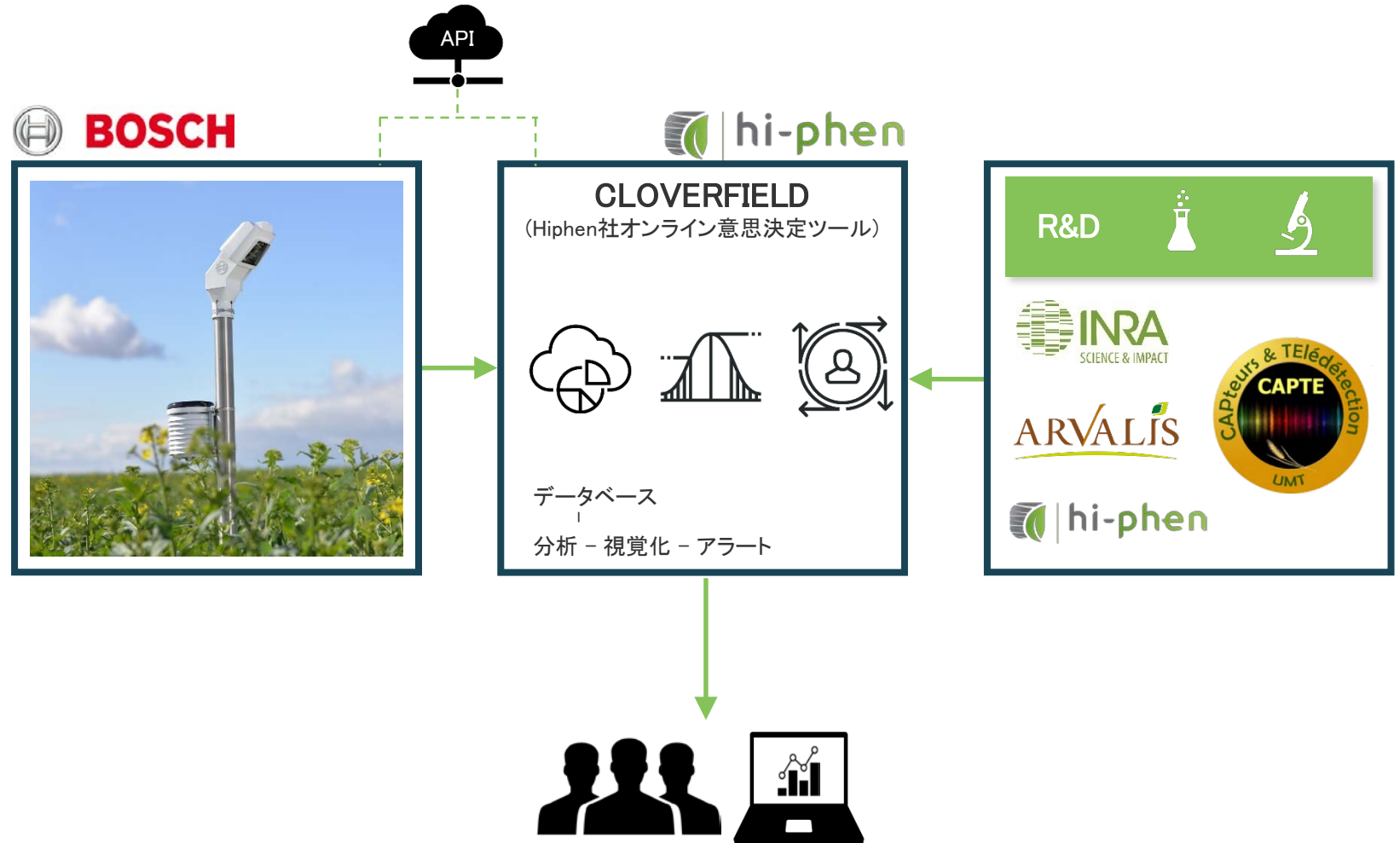
センチネル2衛星は5日毎に画像を撮りますが、対象地域で雲が邪魔をしている場合には画像処理が出来ません。





## データ分析エコシステム でIoTセンサー情報利用 を開始

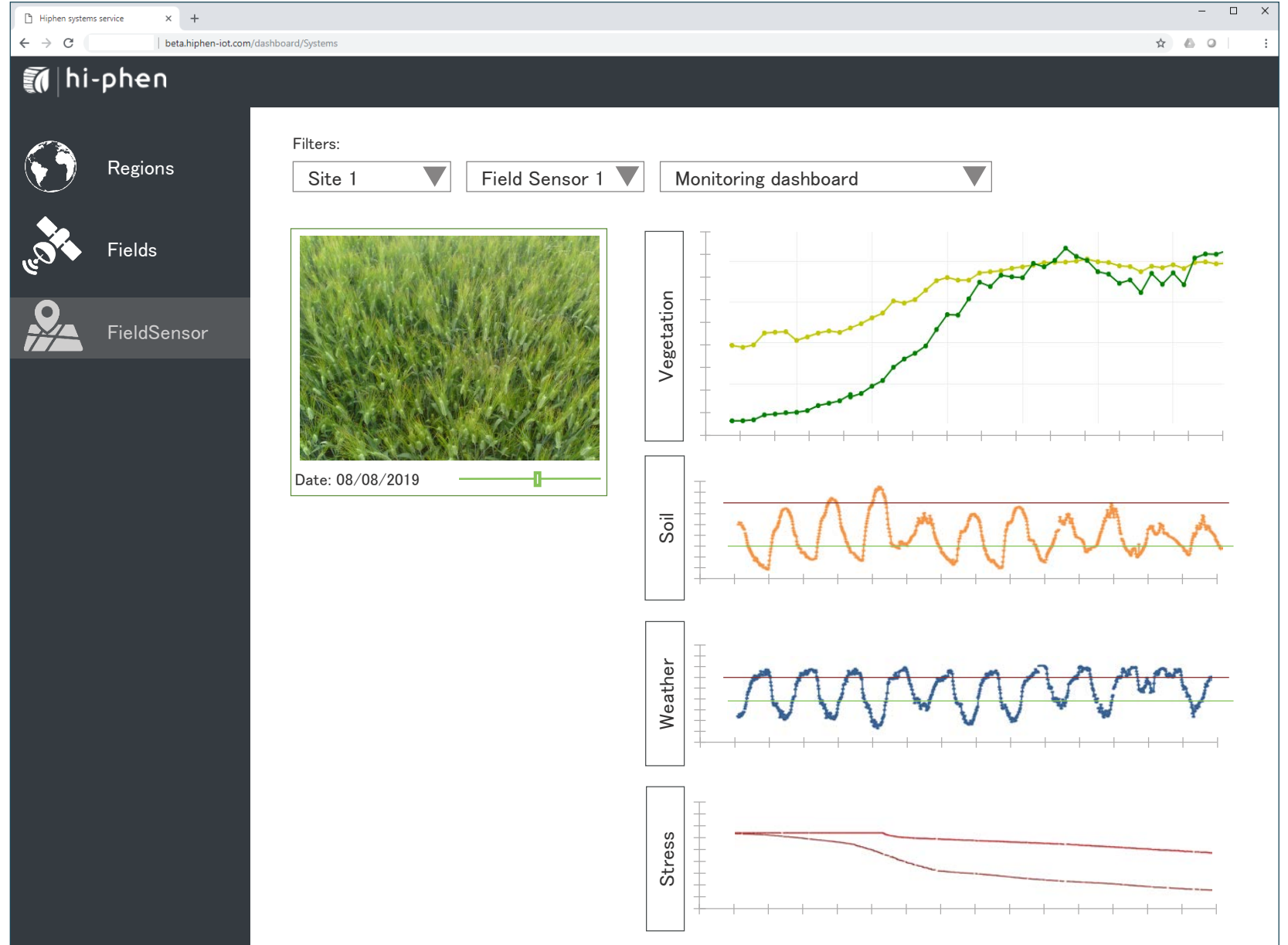
弊社データプラットフォームではIoTセンサーからのデータや画像に御自分のコンピュータから直接アクセスが出来ます。





2.20

全データと洞察に弊社のウェブインターフェースを通じてリアルタイムにアクセス

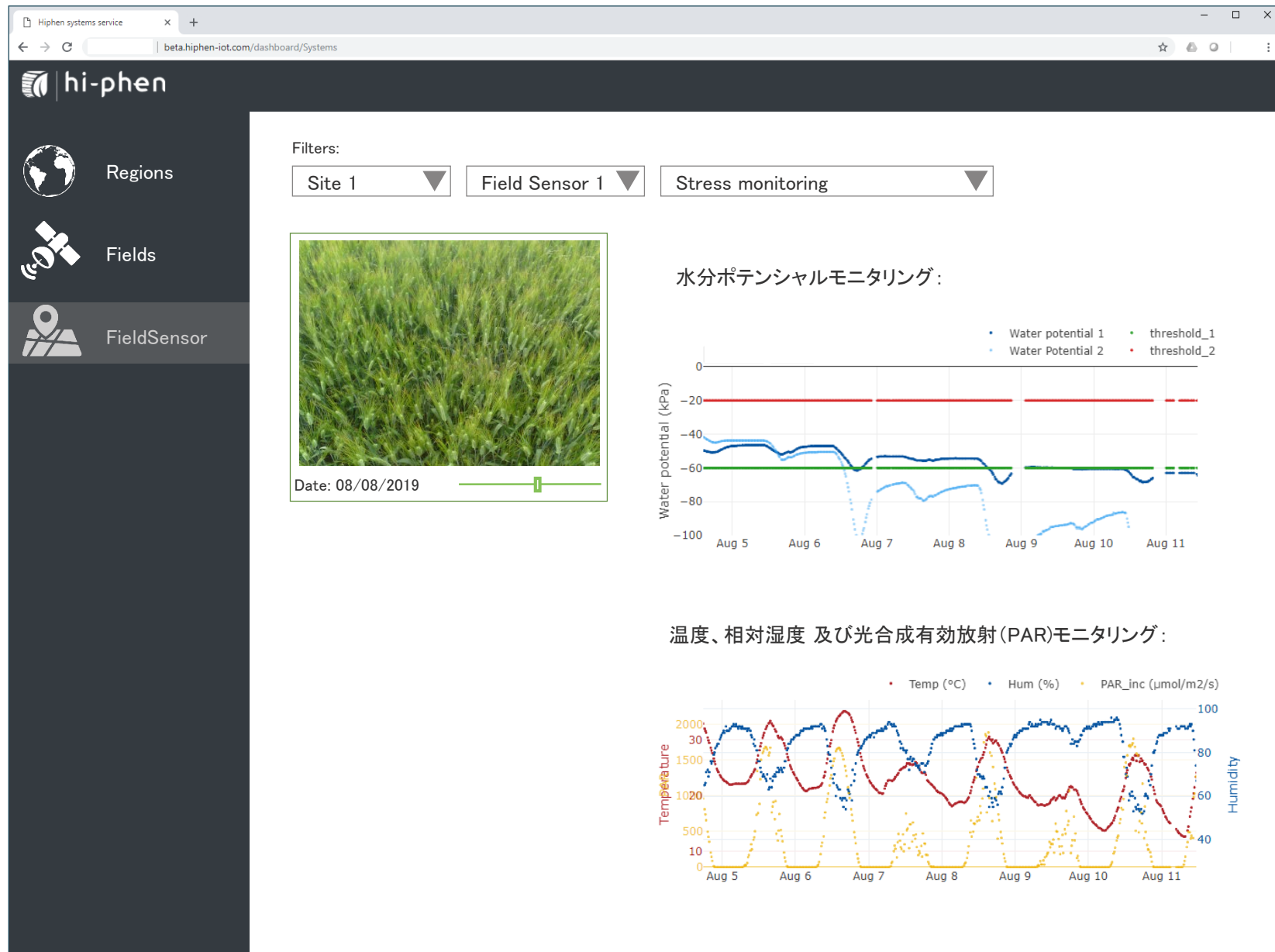


## 2.25

# 強固なデータモデルを基に、あらゆるストレスをモニター

水分ストレスのモニタリングはArvalisのガイドライン「イリノフ」モデルを基にしていますが、アラートが出る上限値、下限値を定義しています。

ストレスアラートの限界値は、作物、環境、地域的事象等に応じてカスタマイズされます。



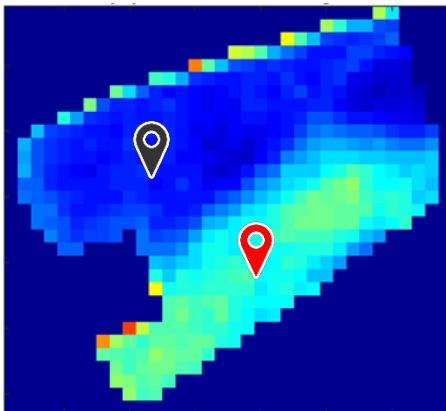
3

---

# IoTリモートモニタリング： 小麦に於けるユースケース



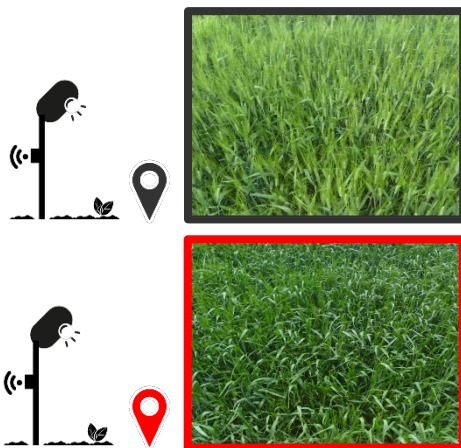
# 衛星の不均質マップでIoTセンサーの位置決定を支援



**Step 1:**  
過去の衛星画像を使い不均質状態を研究します。



**Step 2:**  
フィールドを代表するゾーン毎に分割してIoTセンサーの各ゾーンでの位置を決定します。



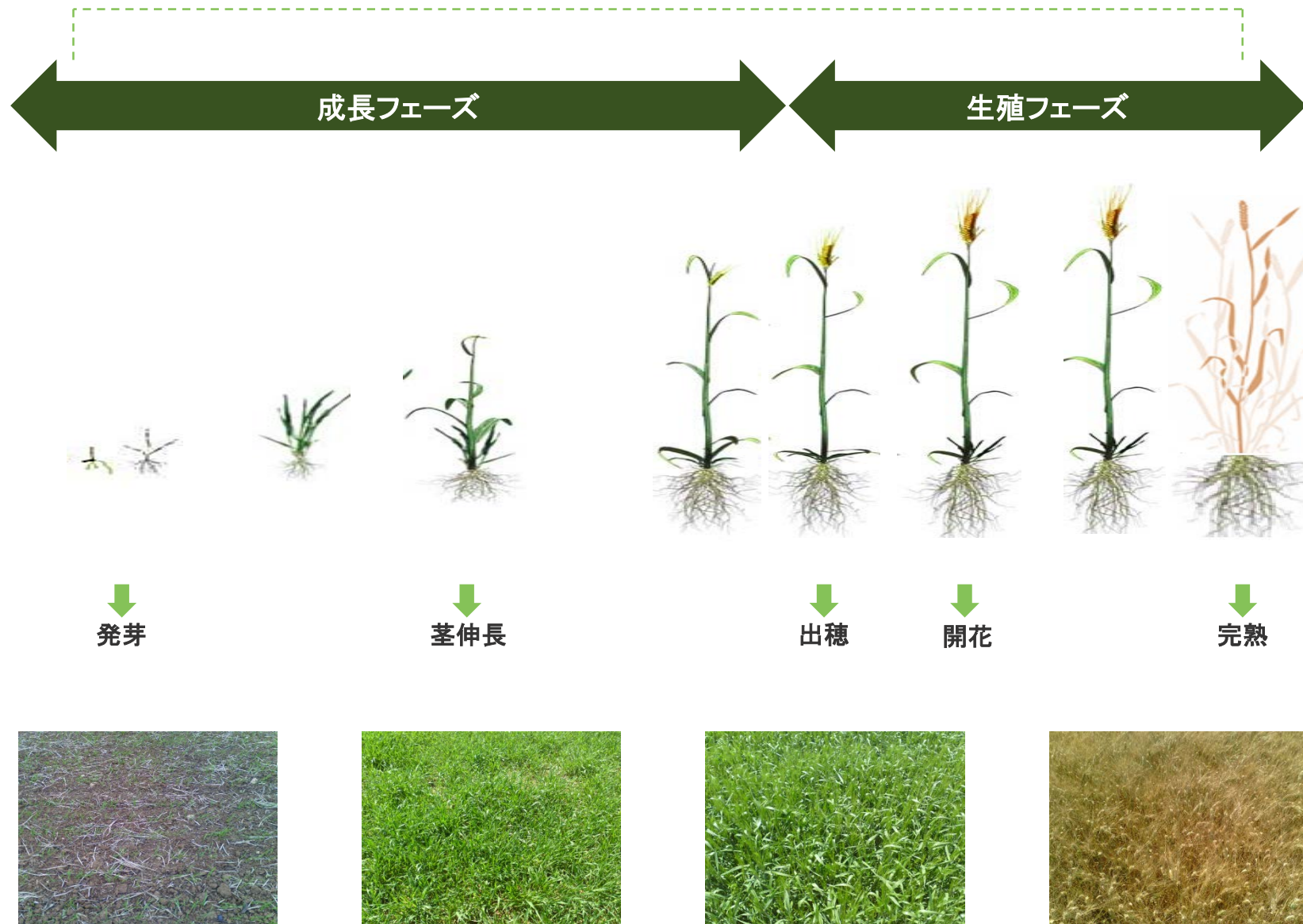
**Step 3:**  
作物の健康をフェノタイピングのキャンペーンに合わせてモニターします。

3.05

## 植物季節が弊社の解析 フレームワークのバック ボーン

Boschフィールドセンサーが設置され接続されれば、弊社の解析フレームワークのバックボーンである植物季節段階の把握に集中を開始します。

主な植物季節段階に於いて、  
自動的に何を記述、予測、処方できるか？



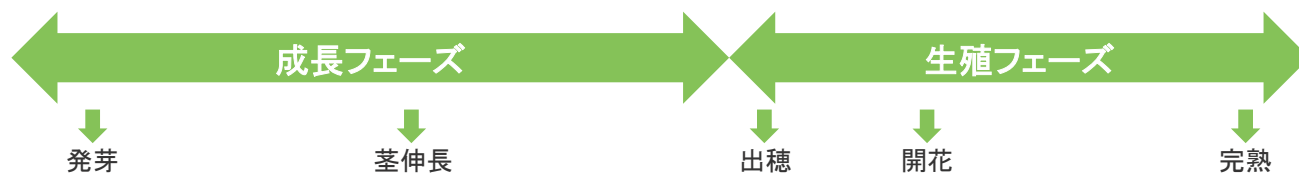
3.10

# Boschフィールドセンサーでモニターできる各種様相

作物のライフサイクル期間に外観上のリスク、収量増加状況、病気の発生をモニター致します。

作物モデルは特に重要な生物季節学段階(例えば、発芽や開花時の施肥)で是正措置を適用することを可能にします。

植物季節



水分

Arvalisのイリノフメソッドを利用した水分ポテンシャル査定

窒素



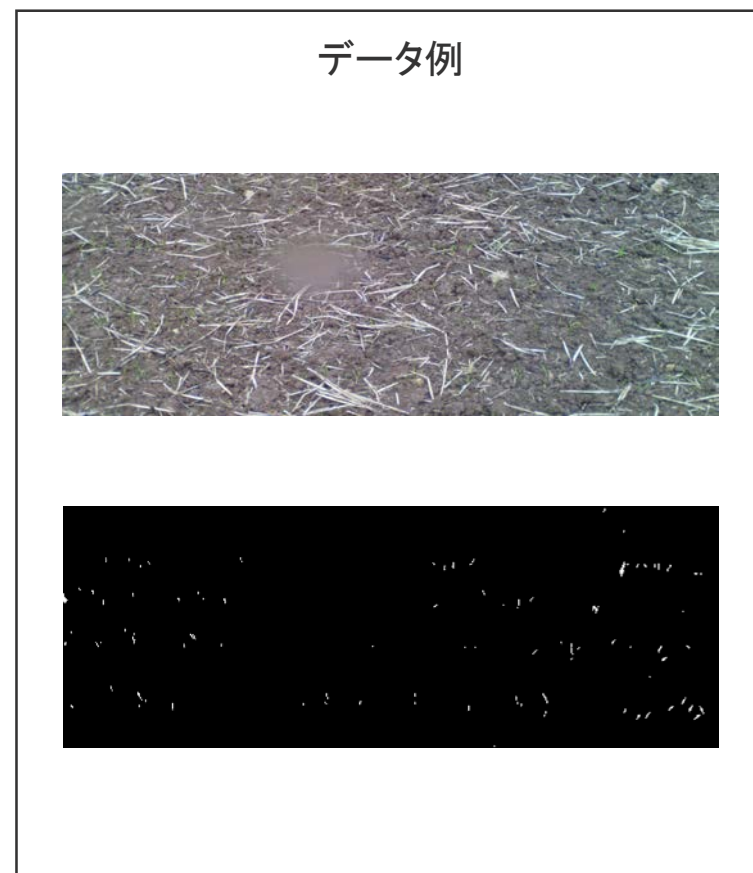
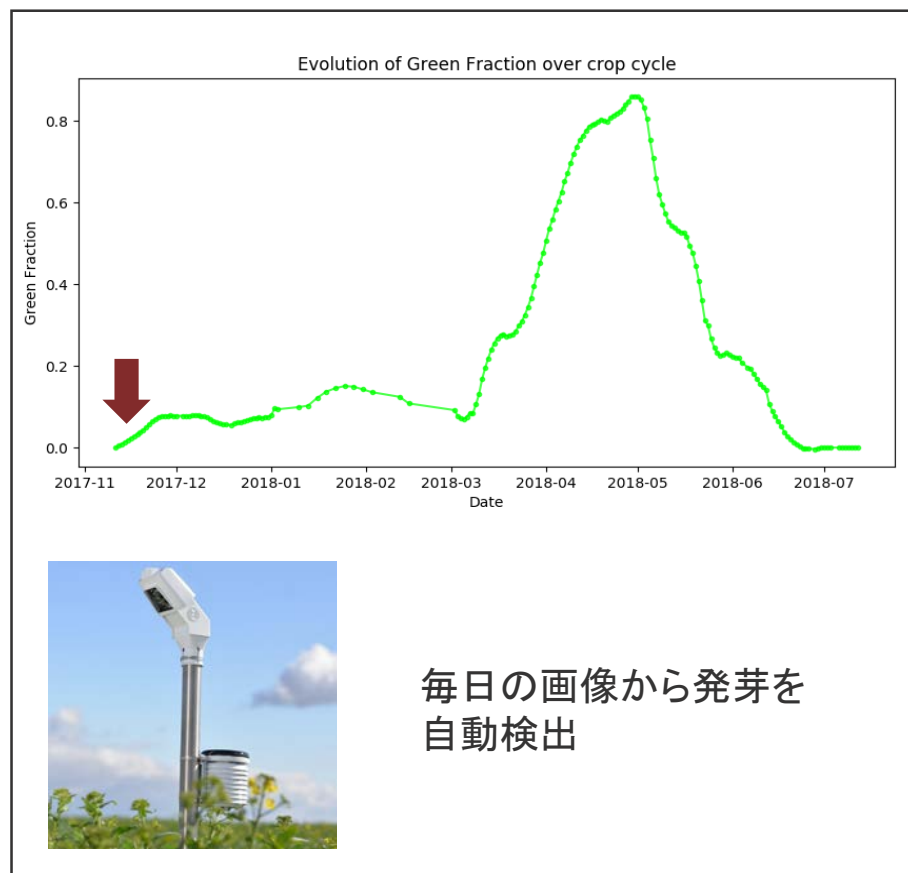
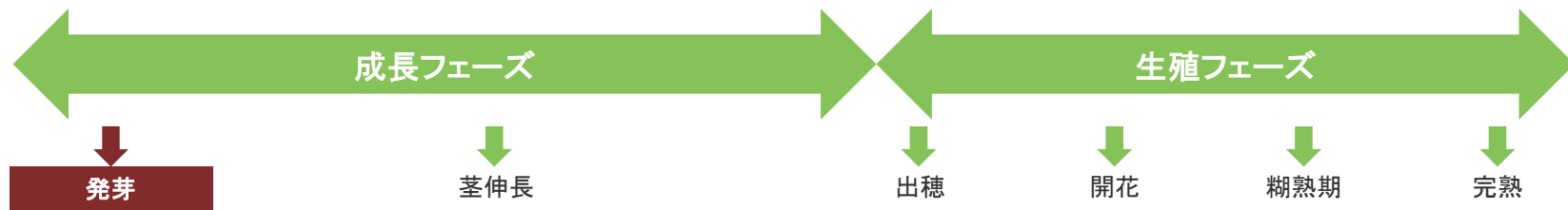
病気

フザリウム毒素の発見



3.15

# 発芽を検出



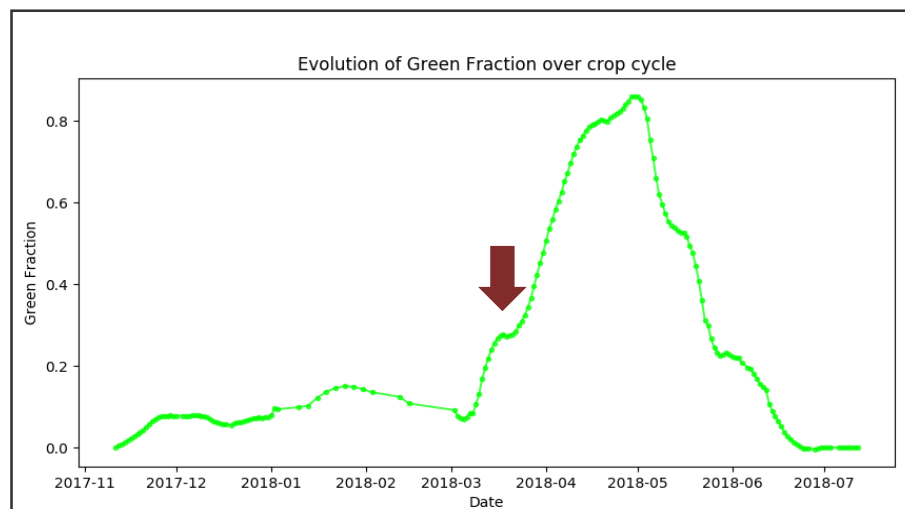
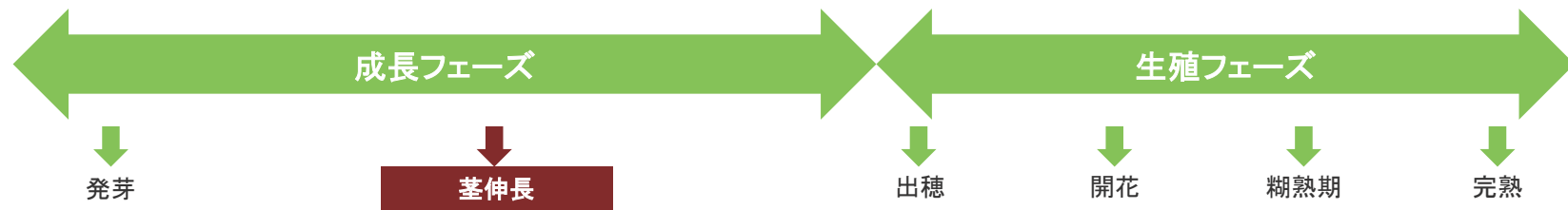
● 植物季節

水分

窒素

病気

## 茎伸長の検出



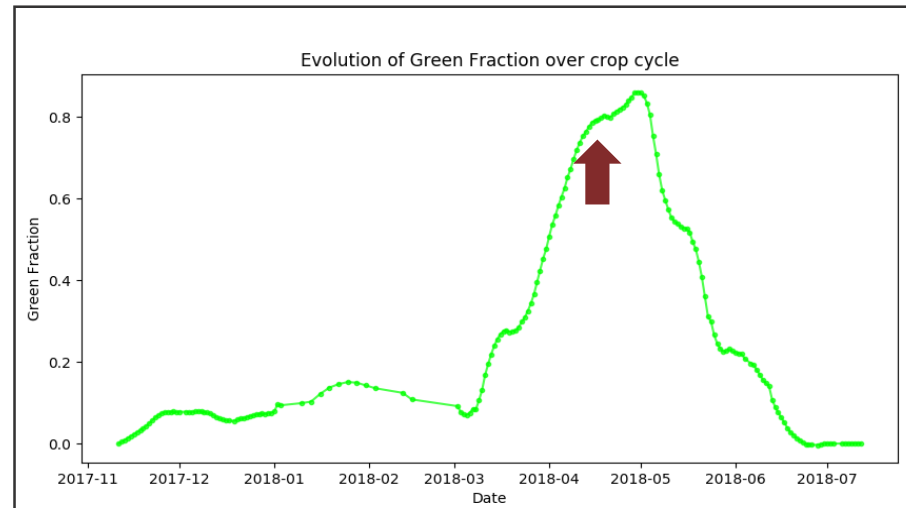
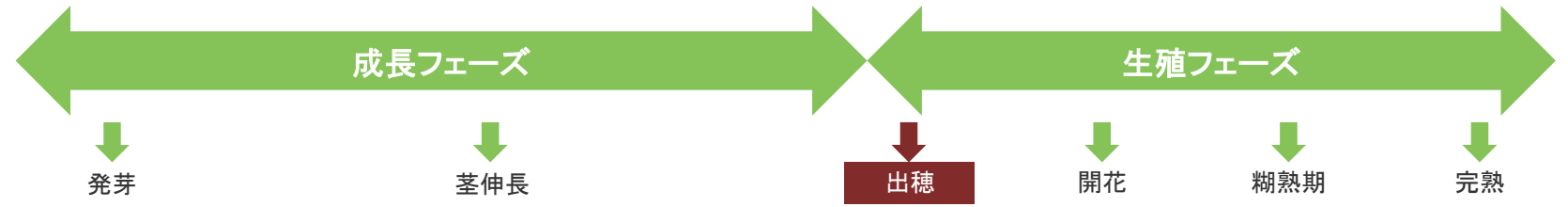
分けつ期と茎伸長期との  
構造上の変化を自動検出

### データ例

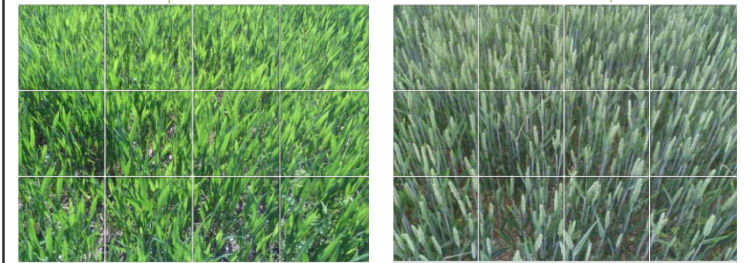
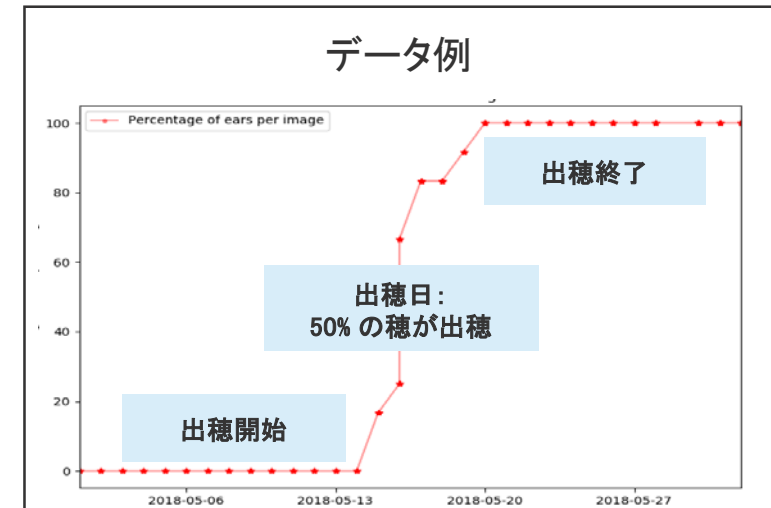




# 出穂の検出



画像のサブセットで  
穂の有無を自動検出



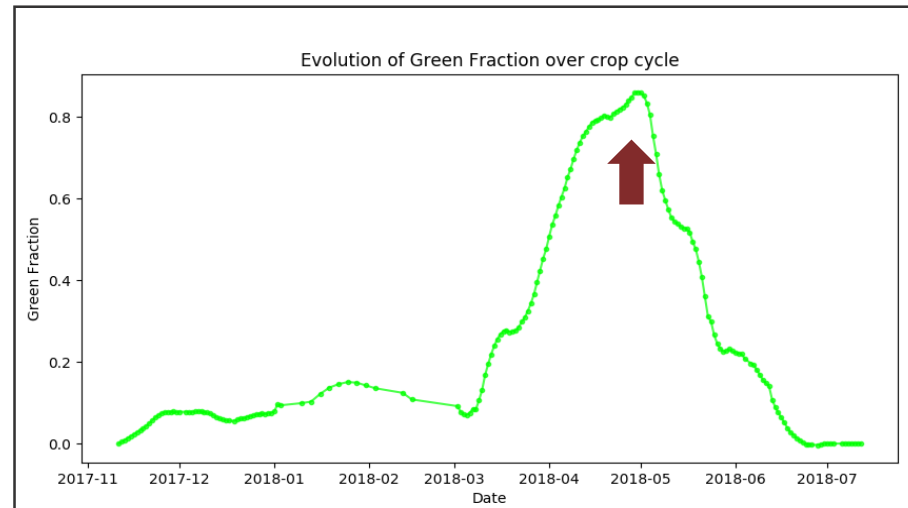
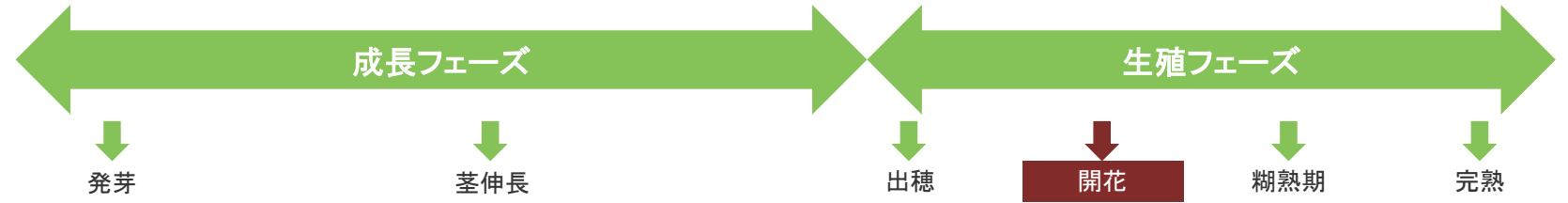
● 植物季節

水分

窒素


病気

開花検出




穂ごとの開花の有無を自動検出

データ例



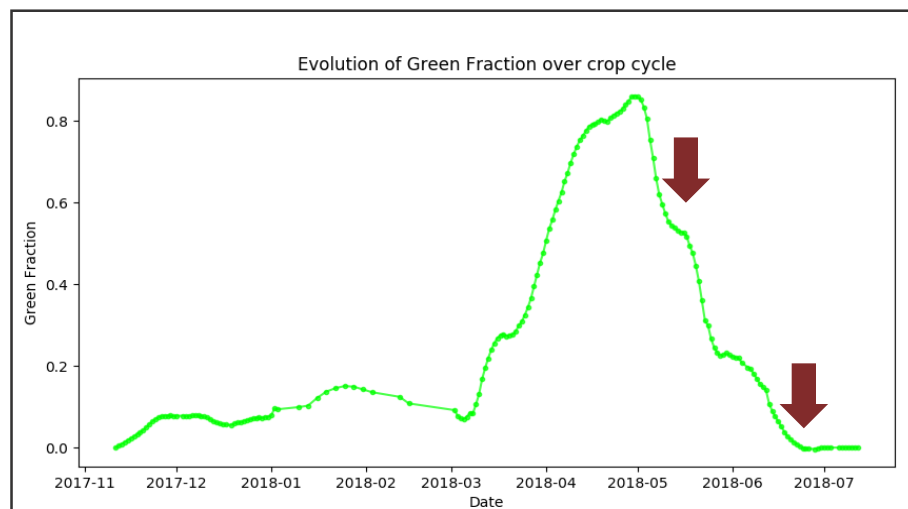
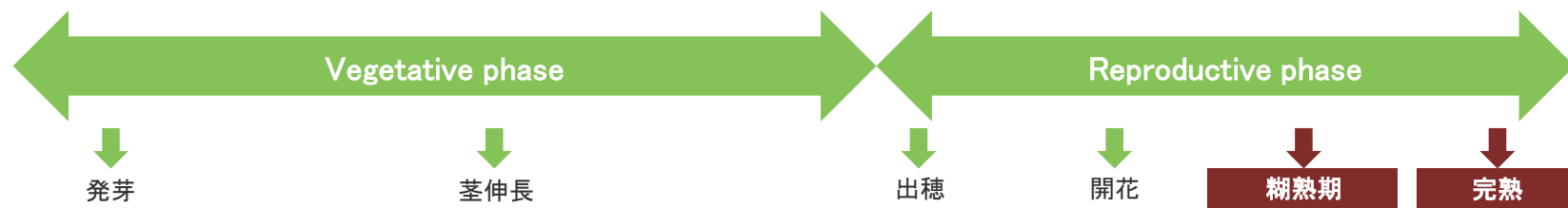
開花

---

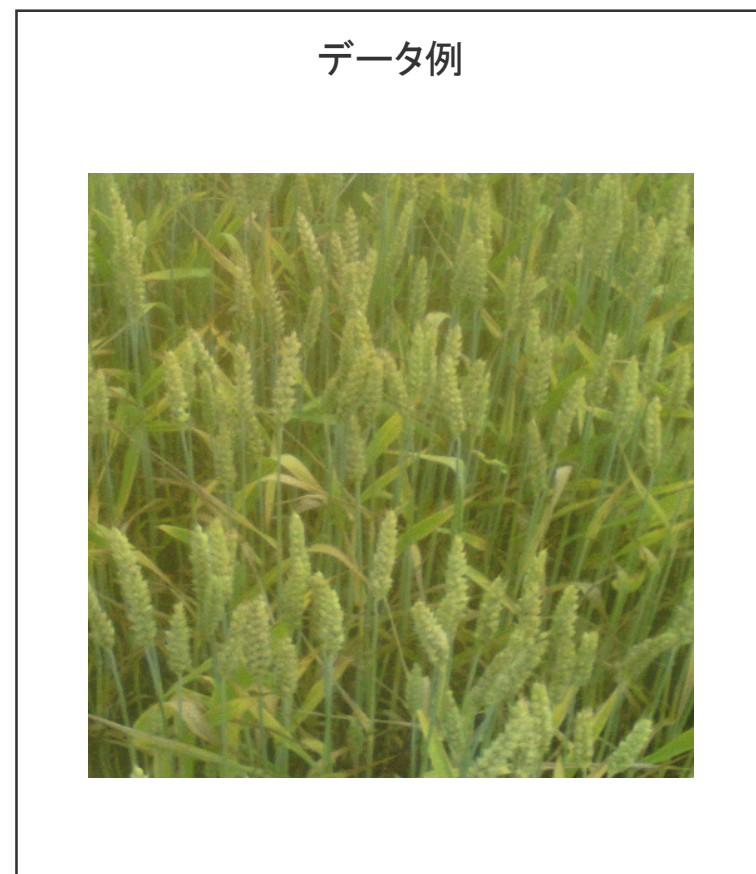


開花無し

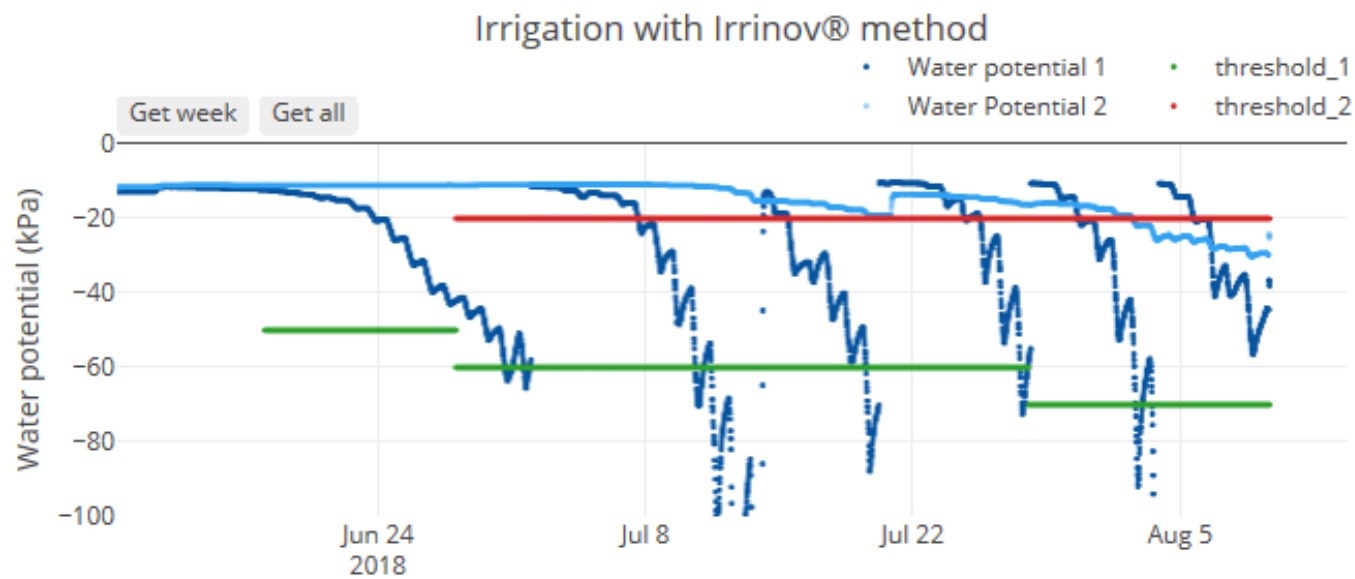
# 老化検出



RGB画像とLED (NDVI) モニタリングによる 緑色エリアの喪失検出



Irrigation



植物季節

● 水分

窒素

病氣

3.45

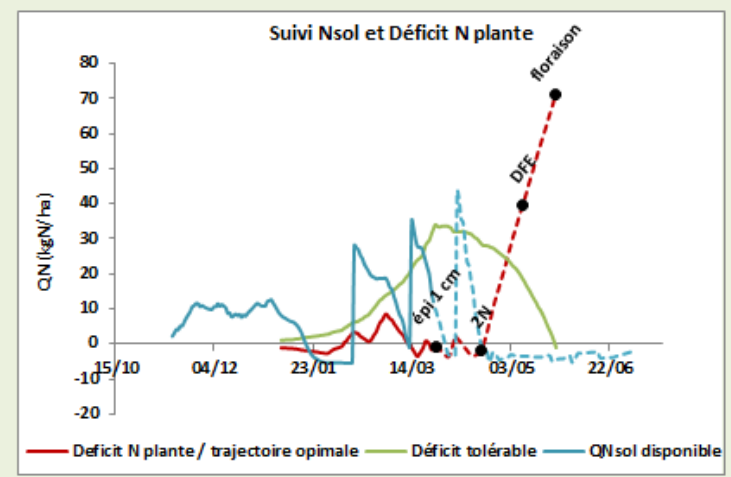
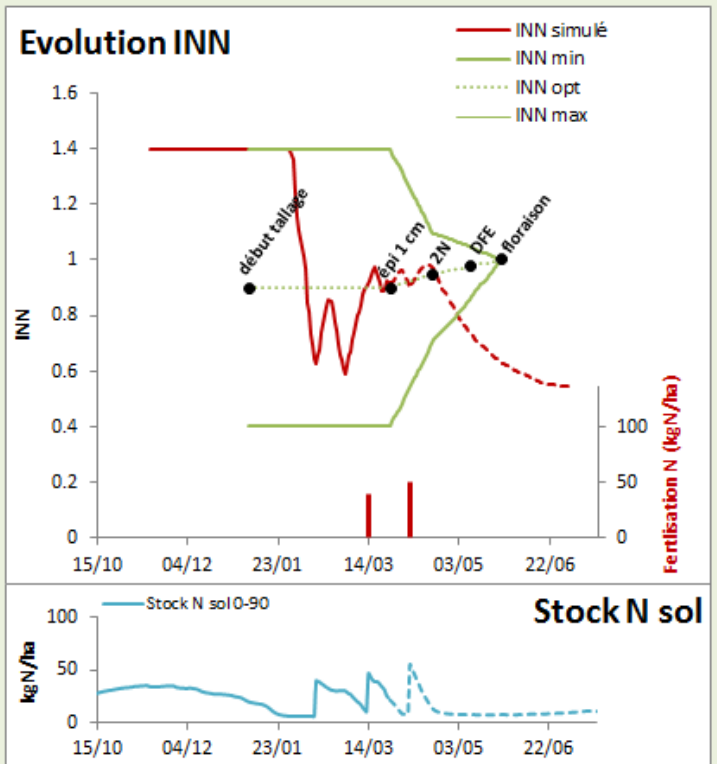
# 窒素管理

植物季節

水分

● 窒素

病氣



Calcul d'indicateurs :

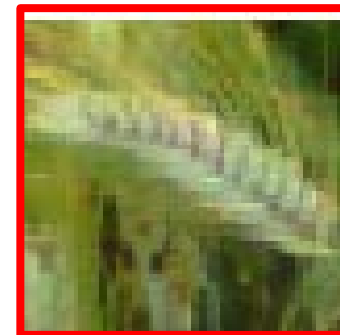
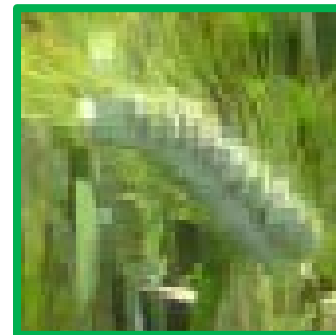
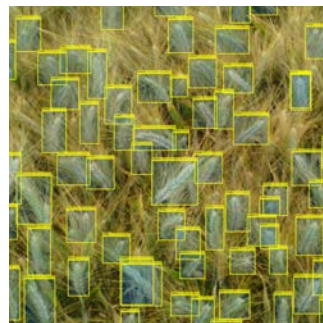
kgN absorbé / jour (dans les 10j)	2.5	kgN/ha/j
Date franchissement INN min	02/05/2018	
Date épuisement Nsol	31/03/2018	
Prochain rendez-vous	2N	18/04/2018
Déficit au prochain rendez-vous	<0	kgN/ha

Modèle CHN  
ARVALIS - Institut du végétal

3.50

# 病気検出

フザリウム毒素検出に導く原理.



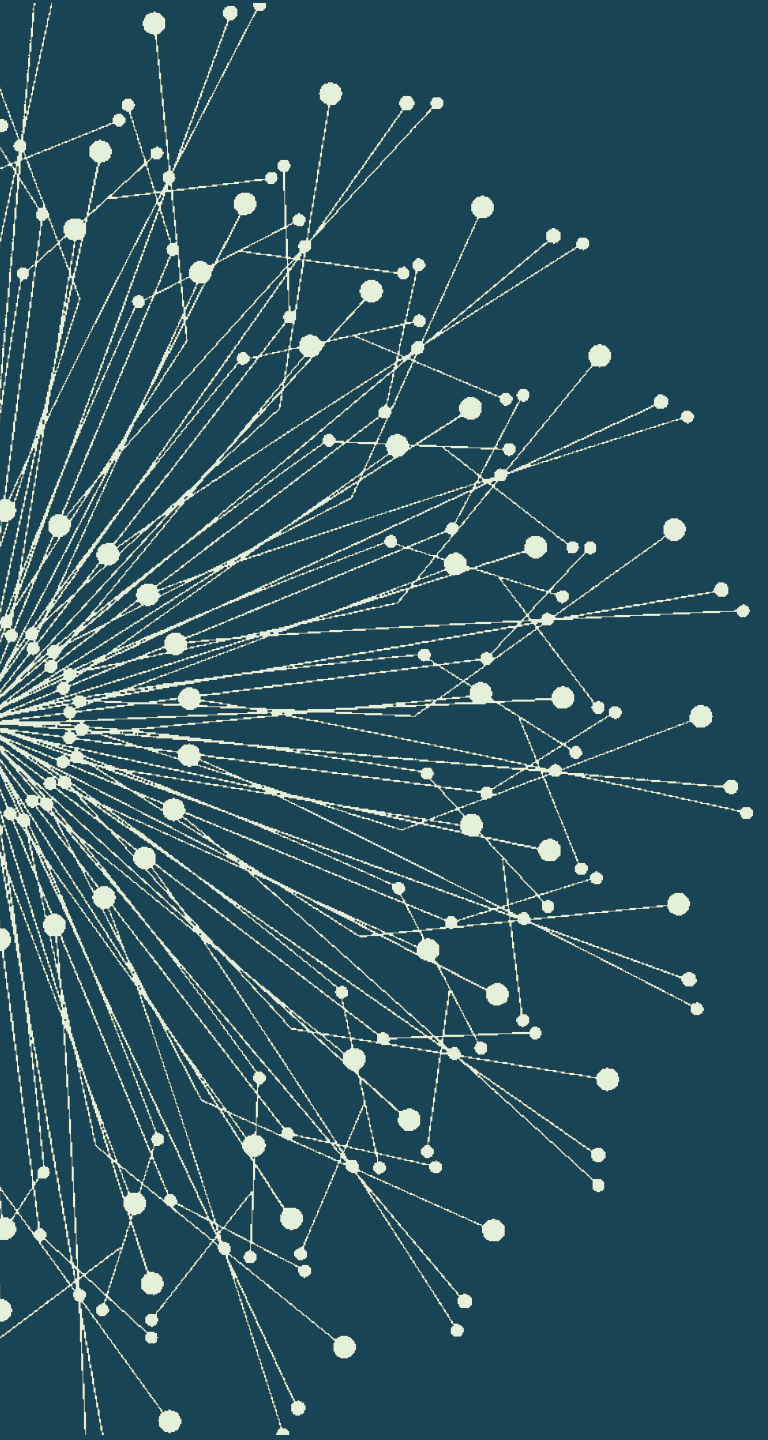
日数

植物季節

水分

窒素

● 病気



# Hiphen

Centre INRA PACA - UMR EMMAH

228, route de l'aérodrome - CS 40509

84914 Avignon Cedex 9

France

+33.(0)4.28.70.40.01

[hiphen-plant.com](http://hiphen-plant.com)

[contact@hiphen-plant.com](mailto:contact@hiphen-plant.com)

## 株式会社イデオル (IDEOL Co. Ltd.)

名古屋市中区栄5-26-39 GS栄ビル3F

(052) 824-7081

[ideol.sakura.ne.jp](http://ideol.sakura.ne.jp)

[info@ideol.sakura.ne.jp](mailto:info@ideol.sakura.ne.jp)



hi-phen