

Phénotypage Végétal et Validation de données

Quatrièmes rencontres R, Grenoble

Antoine Schorgen

INRA, UMR MISTEA
Montpellier

25 juin 2015



Serre de Phénotypage à Haut-débit



Aperçu d'une serre

- 1700 plantes
- Température, Teneur en eau du sol
- Radiation solaire, Humidité
- Cabine Photo

Données récoltées

Objectif Scientifique

Caractériser des collections de génotypes de plantes en fonction de leur réponse à divers scénarios environnementaux associés aux **changements climatiques**.

- **Cabine Photo** : 12 prises de vue à chaque passage
- **Analyse d'images** : 50 variables brutes / photo
- **Expérimentateurs** : variables mesurées à la main

➡ Ordre de grandeur : $1700 \times 12 \times 50 \approx 10^6$ de données !

Des photos aux variables d'intérêt

- **Traitement d'image** : variables brutes (ex: enveloppe convexe)



Image Brute

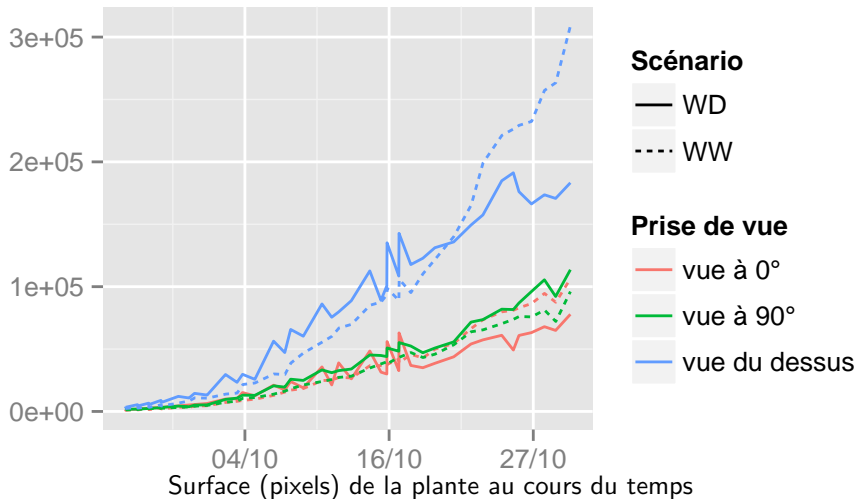


Image Analysée

- **Traitement statistique** : variables élaborées (ex: biomasse)

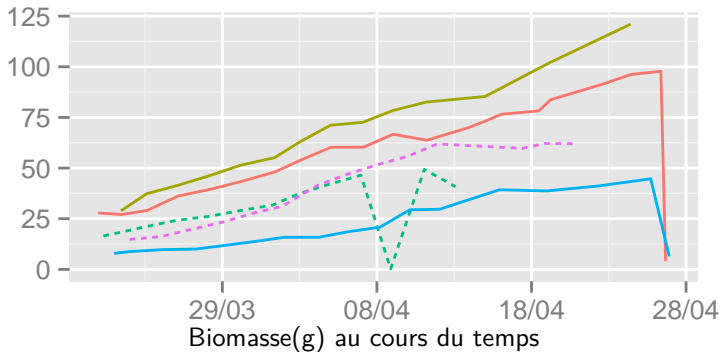
```
lm(Biomass ~ mean(side.Area) + top.Area +  
    mean(convexHull.Area) + height )
```

Exemple de courbe : variable brute



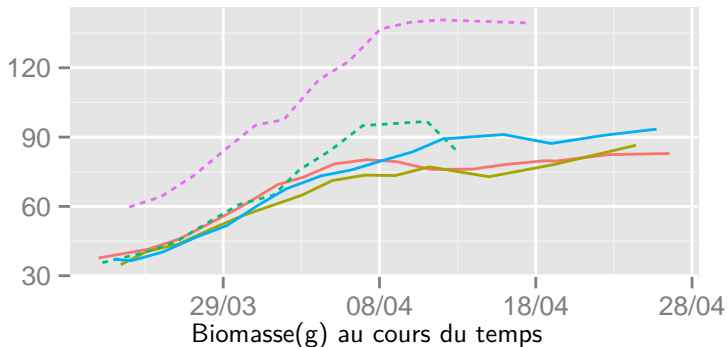
Nettoyage de données : points

- photo de mauvaise qualité
- erreur d'identification de la plante
- plante cassée ou tombée du pot ...



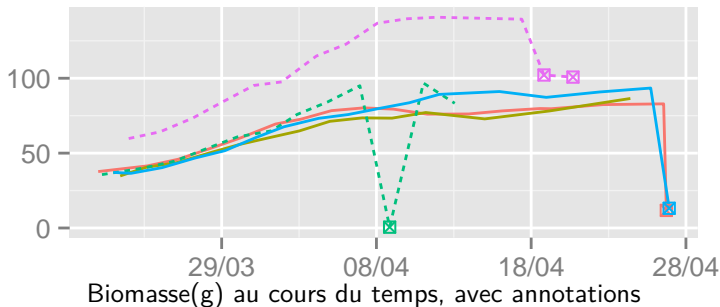
Nettoyage de données : courbes

- ***plantes trop petites*** : n'existent pas *en champs*
- ***plantes trop grandes*** : issues d'un mauvais lot de graine



Méthodes de nettoyage

- regression non linéaire : fonction logistique, ou Gompertz (type `nls`)
- lissage polynomial local (type `loess`)
- critère de contrôle de croissance



Interface Web

Objectif: fournir aux utilisateurs :

- un accès facilité aux données
- un ensemble de méthodes de nettoyage standardisées

Outils: package shiny

- ui.R : agencement + widgets
- server.R : calculs, traitement de données

Application Shiny

PHIS-Validation

Experiment

Calibration

Data Visualisation

Data selection

Experiment : Genotypes available :

List of Plants for selected genotype :

Scenario :

Replicate :

Number of bad Extractions : 8 / 1967

Variable

Variables available : View :

Type : imagery

Rendering

Choice of columns (tab Data)

Which plot?

☐ All replicates ☒ All views

☐ Show smoothed version

Validation/Invalidation

☐ Remove invalid points

Static Plot Interactive Plot Print Log

Show 10 entries Search: Show / hide columns

	experiment_id	variable_name	value	date	confidence	genotype	scenario	repetition	view	repScen
	All	All	A	A	All	All	A	All	A	A
1	ARND2013-09-12	obj_area_sum	1607	2013-09-24 01:03:19	100%	ARND	WD	1	vis_sv000	1_WD
2	ARND2013-09-12	obj_area_sum	4018	2013-09-24 01:03:19	100%	ARND	WD	1	vis_tv0	1_WD
3	ARND2013-09-12	obj_area_sum	1704	2013-09-24 01:03:19	100%	ARND	WD	1	vis_sv090	1_WD
4	ARND2013-09-12	obj_area_sum	1599	2013-09-24 01:42:21	100%	ARND	WD	1	vis_sv000	1_WD
5	ARND2013-09-12	obj_area_sum	3376	2013-09-24 01:42:21	100%	ARND	WD	1	vis_tv0	1_WD
6	ARND2013-09-12	obj_area_sum	1763	2013-09-24 01:42:21	100%	ARND	WD	1	vis_sv090	1_WD
7	ARND2013-09-12	obj_area_sum	1825	2013-09-25 01:27:11	100%	ARND	WD	1	vis_sv000	1_WD
8	ARND2013-09-12	obj_area_sum	5430	2013-09-25 01:27:11	100%	ARND	WD	1	vis_tv0	1_WD
9	ARND2013-09-12	obj_area_sum	1895	2013-09-25 01:27:11	100%	ARND	WD	1	vis_sv090	1_WD
10	ARND2013-09-12	obj_area_sum	2216	2013-09-25 02:06:59	100%	ARND	WD	1	vis_sv000	1_WD

Showing 1 to 10 of 723 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 73 Next

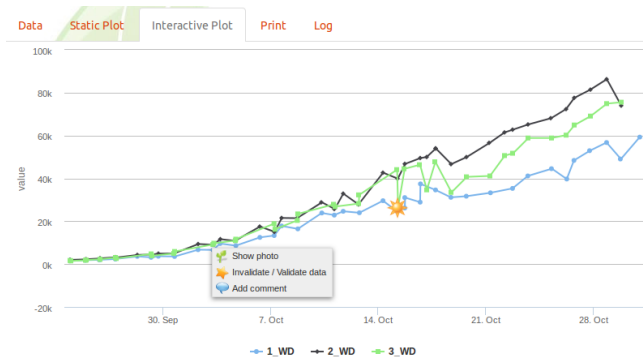
Interactivité

- **Shiny / Javascript** : shinyBS, shinyjs
- **Graphiques interactifs** : ggvis, dygraphs, rCharts ...

Exemple de code utilisant rCharts + javascript :

```
p <- hPlot(x = "date", y = "biomasse",  
          data = data.sub, group = replicate, type = "line")  
p$xAxis(type = "datetime")  
p$chart(zoomType = "yx",  
        events = list(load = js.context))  
p$tooltip(positioner = "#! function () {  
          return { x: 10, y: 20 };  
        } !#")
```

Graphique rCharts



Perspectives

- ✕ Accès distant à l'application et multi-utilisateurs
- ✕ Diversification des méthodes de nettoyage
- ✕ Amélioration de l'interactivité *données* ↔ *utilisateurs*

👉 Travail Collaboratif :

Anne Tireau, Llorenç Cabrera-Bosquet, Fabien Gogé, Nadine Hilgert, Pascal Neveu et beaucoup d'autres...