

Symposium

R pour ornithologue

Points de vue des utilisateuRs et programmeuRs



R for Ornithologists

Perspectives from useRs to programmeRs (to birdeRs)

10:30-14:15 Salle des Plaines II

Stefanie E. LaZerte



R pour ornithologues

Comment R profite à l'étude de l'ornithologie



@steffilazerte

steffilazerte

steffilazerte.ca

sel@steffilazerte.ca

Qu'est ce que R?

@steffilazerte

Qu'est ce que R?

@steffilazerte

Un langage de programmation statistique

(Source libre et ouvert!)

Qu'est ce que R?

@steffilazerte

Un langage de programmation statistique

(Source libre et ouvert!)

R utilise des packages

- Les packages ajoutent aux fonctionnalités de R (i.e. nlme and lme4 modèles à effets mixtes)
- Les packages peuvent être écrits par n'importe qui
- Certains vont bien, d'autres sont géniaux, d'autres sont INCROYABLES!
- **R Base** est R sans packages supplémentaire (aussi bon)

Il y a des milliers de packages!

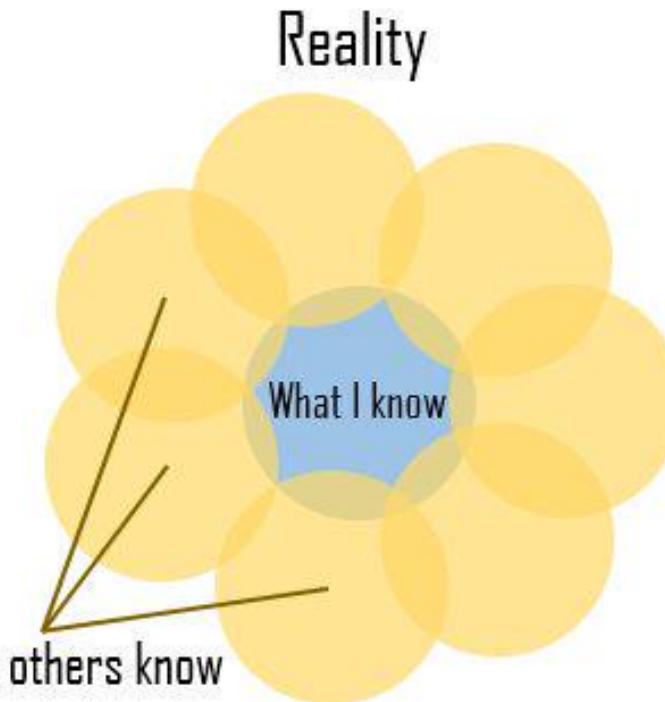
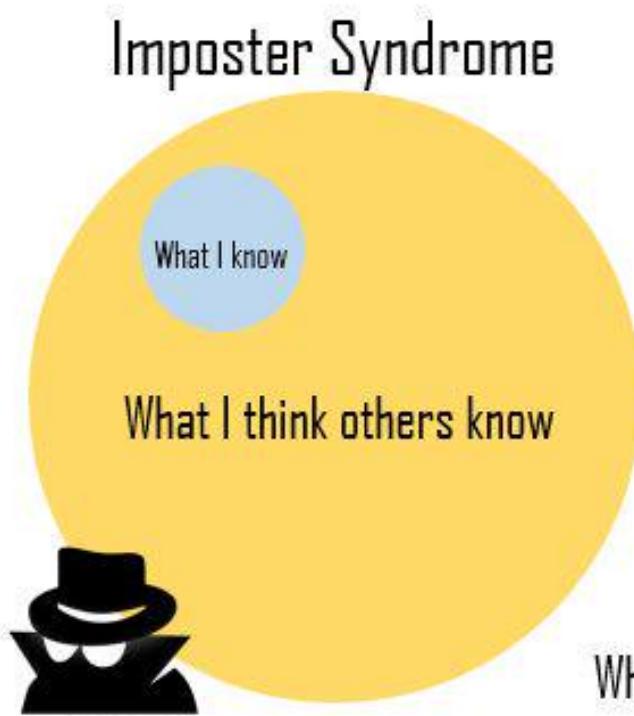
R est difficile

@steffilazerte

Syndrome de l'ImposteR

Syndrome de l'imposteuR

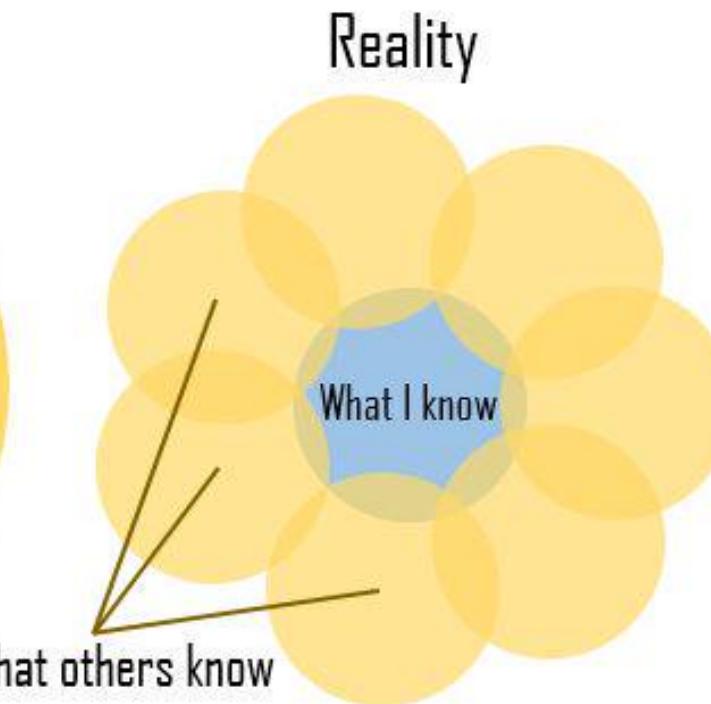
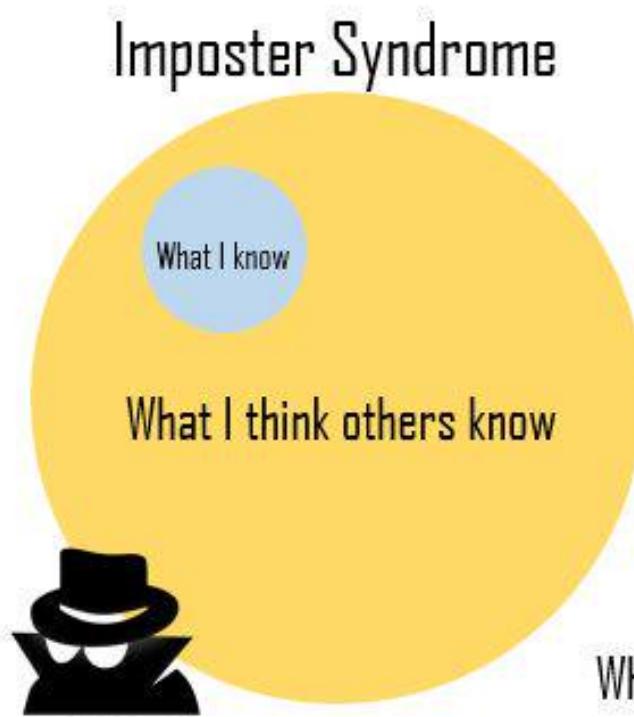
@steffilazerte



Syndrome de
l'ImposteR

Syndrome de l'imposteuR

@steffilazerte



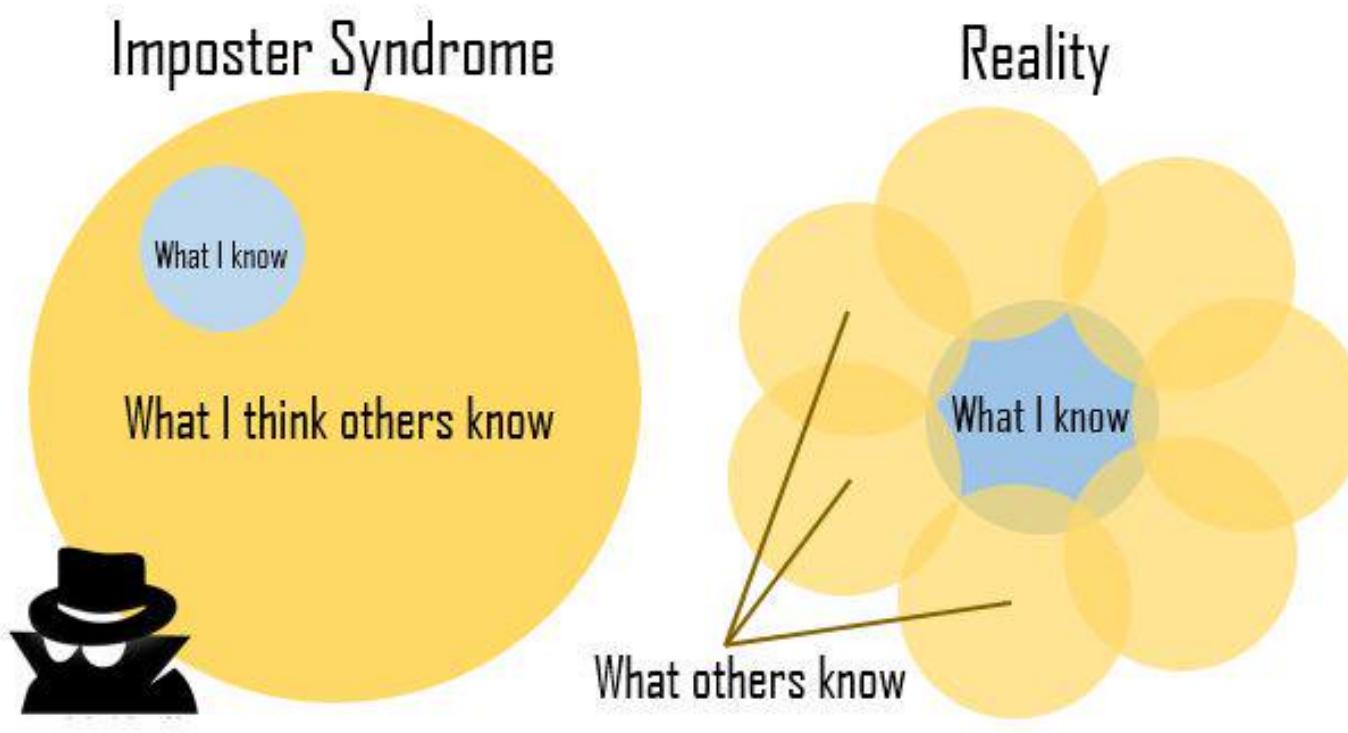
Syndrome de
l'ImposteR

Morale de l'histoire?

Faites-vous des amis, codez en groupes, apprenez ensemble et ne vous en faites pas

Syndrome de l'imposteuR

@steffilazerte



David Whittaker

Using R in the undergraduate biology classroom: Hurdles, hints, and aha moments
(Ici @ 13:45pm)

Ce que je **ne vais pas** faire

- Vous enseigner R
- Parler de statistiques



Ce que je **ne vais pas** faire

- Vous enseigner R
- Parler de statistiques

Ce que je **vais** faire

- Expliquer comment R peut profiter aux ornithologues
- Présenter des packages utiles
- Vous donner des ressources pour commencer



Ce que je **ne vais pas** faire

- Vous enseigner R
- Parler de statistiques

Ce que je **vais** faire

- Expliquer comment R peut profiter aux ornithologues
- Présenter des packages utiles
- Vous donner des ressources pour commencer
- Vous inspirer à faire passer vos connaissances de **R** au niveau supérieur!



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

R est puissant!

The screenshot shows the R Global Environment window. It has three main sections: Data, Values, and Functions.

- Data:**
 - `fish`: 172 obs. of 13 variables
 - `telem_total`: 12950046 obs. of 10 variables (This line is circled in green)
- Values:**
 - `tz`: "Etc/GMT+8"
- Functions:**
 - `load_data`: function (x)

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

R est puissant!

The blessing and curse of automated data collection:

R and dealing with big data in a modern age

([Ici @ 10:45](#))

Super-computing with R:

Harnessing the power of the cloud to analyze big-bird-data, or just run your simulations, models, and cross-validations faster

([Ici @ 11:15](#))

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Science reproduitable

- Les scripts sont des enregistrements de votre travail

```
m <- lm(mpg ~ cyl, data = mtcars)
summary(m)
```

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Science reproduitable

- Les scripts sont des enregistrements de votre travail

```
m <- lm(mpg ~ cyl, data = mtcars)
summary(m)
```

- Les scripts peuvent être compilés dans des rapports pdf / html avec [rmarkdown](#) et [knitr](#) (RStudio: File > Compile Report)

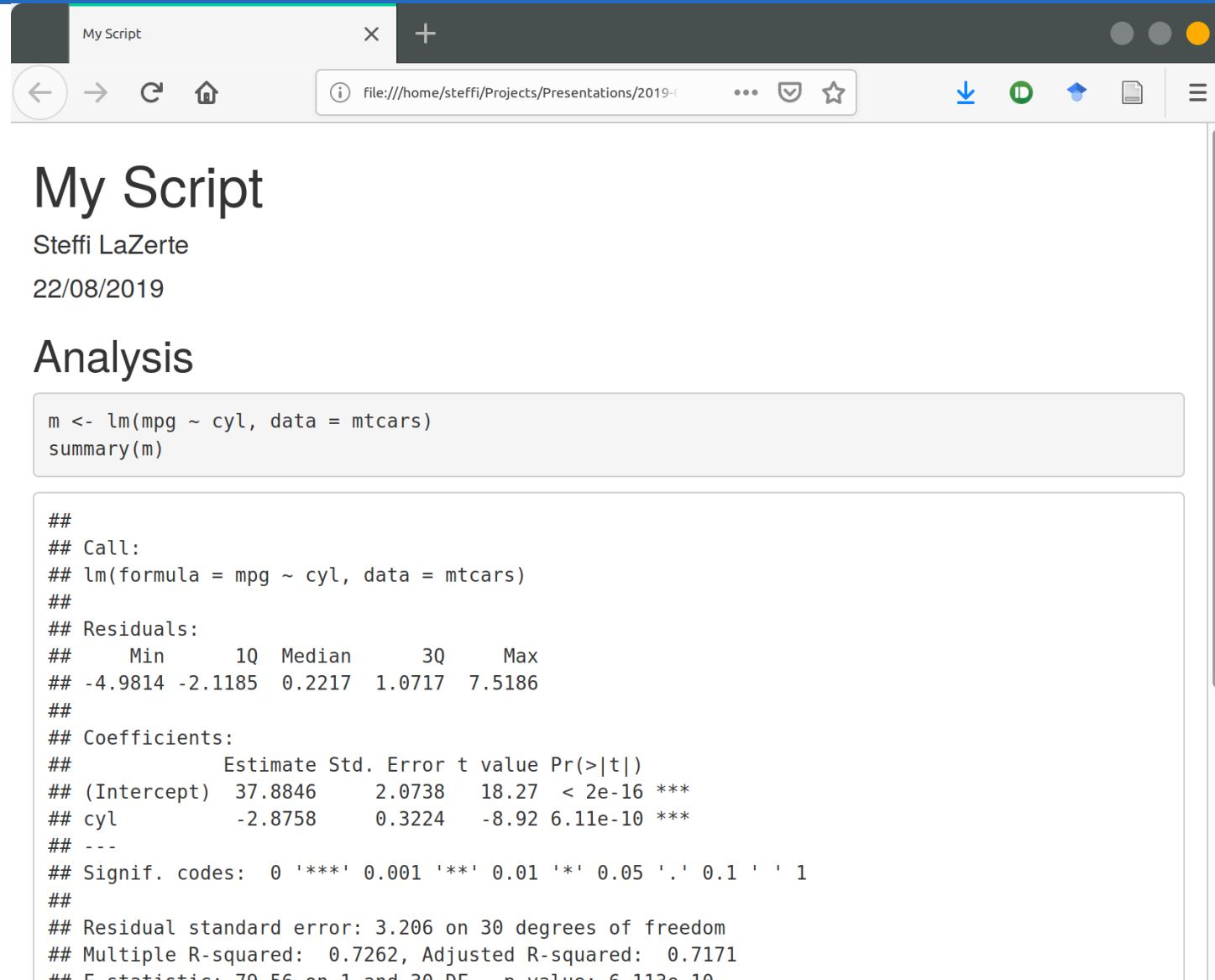


Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Science reproduitable

- Gardez une trace du code ET de la sortie



The screenshot shows a window titled "My Script" with the following content:

My Script
Steffi LaZerte
22/08/2019

Analysis

```
m <- lm(mpg ~ cyl, data = mtcars)
summary(m)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = mpg ~ cyl, data = mtcars)
##
## Residuals:
##     Min      1Q  Median      3Q     Max
## -4.9814 -2.1185  0.2217  1.0717  7.5186
##
## Coefficients:
##             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 37.8846    2.0738   18.27 < 2e-16 ***
## cyl         -2.8758    0.3224   -8.92 6.11e-10 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 3.206 on 30 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7262, Adjusted R-squared:  0.7171
## F-statistic: 79.56 on 1 and 30 DF, p-value: 6.113e-10
```

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Science reproduicible

- Gardez une trace du code ET de la sortie
- Garder une trace des données

The screenshot shows an R script titled "My Script" with the following content:

```
Reproducibility
```

```
Data
```

```
DT::datatable(mtcars, options = list(pageLength = 5))
```

Below the code, there is a data table visualization of the mtcars dataset. The table has 11 columns: mpg, cyl, disp, hp, drat, wt, qsec, vs, am, gear, and carb. The first five rows of the table are displayed:

	mpg	cyl	disp	hp	drat	wt	qsec	vs	am	gear	carb
Mazda RX4	21	6	160	110	3.9	2.62	16.46	0	1	4	4
Mazda RX4 Wag	21	6	160	110	3.9	2.875	17.02	0	1	4	4
Datsun 710	22.8	4	108	93	3.85	2.32	18.61	1	1	4	1
Hornet 4 Drive	21.4	6	258	110	3.08	3.215	19.44	1	0	3	1

Below the table, it says "Showing 1 to 5 of 32 entries" and has a navigation bar with buttons for Previous, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and Next.

Software

```
devtools::session_info()
```

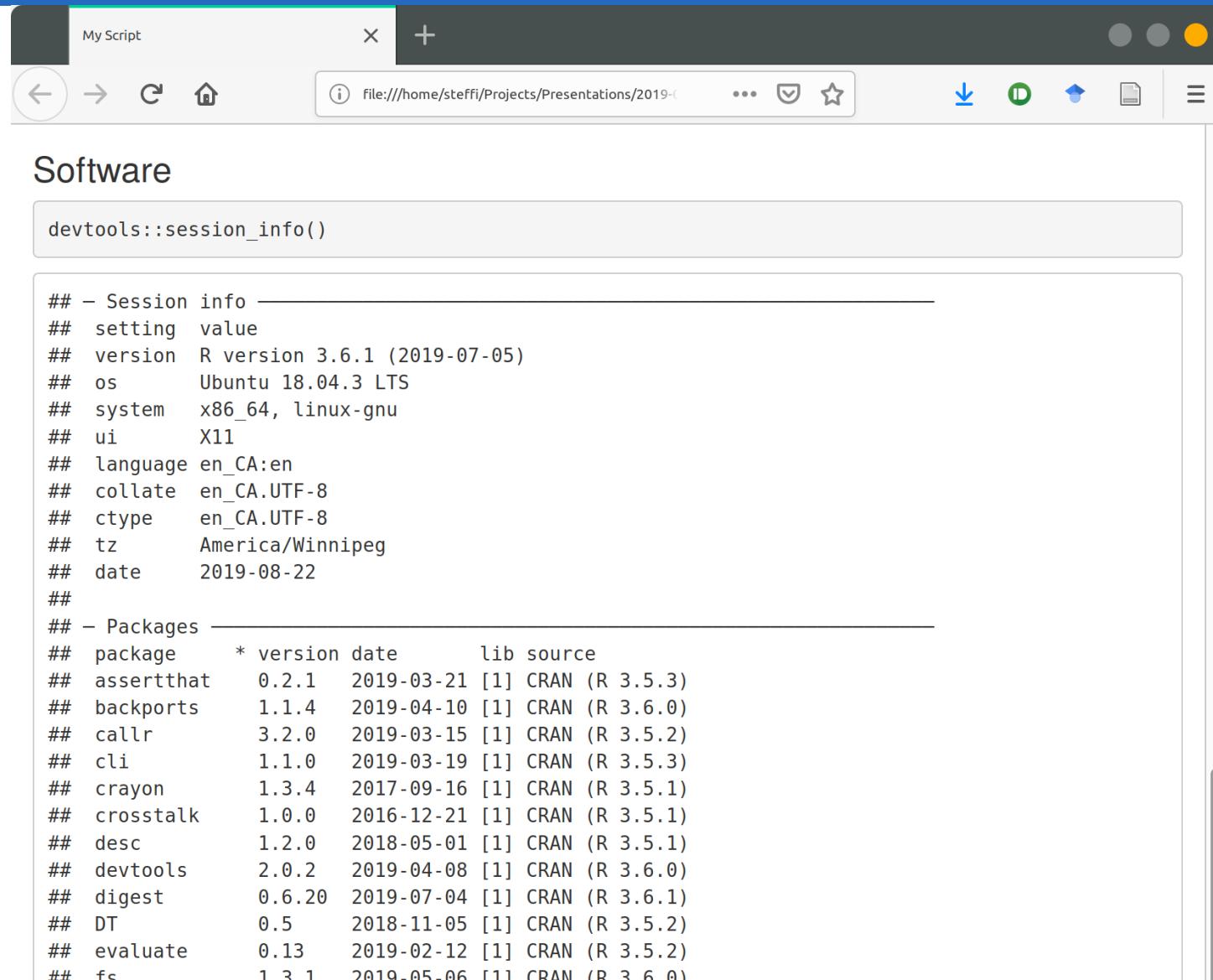
```
## - Session info -
## setting value
## version R version 3.6.1 (2019-07-05)
## os Ubuntu 18.04.3 LTS
```

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Science reproduitable

- Gardez une trace du code ET de la sortie
- Garder une trace des données
- Garder une trace du logiciel



The screenshot shows an RStudio interface with a title bar "My Script". The main area displays the following R code:

```
devtools::session_info()

## - Session info -
## setting value
## version R version 3.6.1 (2019-07-05)
## os      Ubuntu 18.04.3 LTS
## system x86_64, linux-gnu
## ui      X11
## language en_CA:en
## collate en_CA.UTF-8
## ctype   en_CA.UTF-8
## tz      America/Winnipeg
## date   2019-08-22
##
## - Packages -
## package * version date     lib source
## assertthat 0.2.1 2019-03-21 [1] CRAN (R 3.5.3)
## backports  1.1.4 2019-04-10 [1] CRAN (R 3.6.0)
## callr      3.2.0 2019-03-15 [1] CRAN (R 3.5.2)
## cli        1.1.0 2019-03-19 [1] CRAN (R 3.5.3)
## crayon     1.3.4 2017-09-16 [1] CRAN (R 3.5.1)
## crosstalk  1.0.0 2016-12-21 [1] CRAN (R 3.5.1)
## desc       1.2.0 2018-05-01 [1] CRAN (R 3.5.1)
## devtools   2.0.2 2019-04-08 [1] CRAN (R 3.6.0)
## digest     0.6.20 2019-07-04 [1] CRAN (R 3.6.1)
## DT         0.5   2018-11-05 [1] CRAN (R 3.5.2)
## evaluate   0.13   2019-02-12 [1] CRAN (R 3.5.2)
## fs         1.3.1 2019-05-06 [1] CRAN (R 3.6.0)
```

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!



Packages

- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!



Packages

- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!



Packages

- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))
- Enregistrements de vocalisations de [xeno-canto](#) avec [warbleR](#)

warbleR

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

Packages

- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))
- Enregistrements de vocalisations de [xeno-canto](#) avec [warbleR](#)
- Données météorologiques de [Environnement et Changement climatique Canada](#) avec [weathercan](#)



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

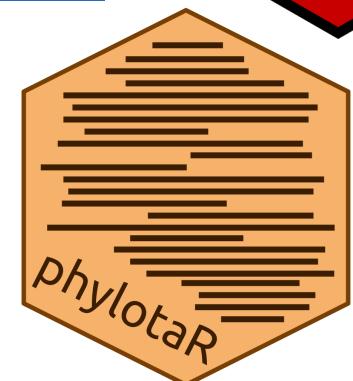
@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

Packages

- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))
- Enregistrements de vocalisations de [xeno-canto](#) avec [warbleR](#)
- Données météorologiques de [Environnement et Changement climatique Canada](#) avec [weathercan](#)
- Séquences d'ADN de [GenBank](#) avec [phylotaR](#)



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

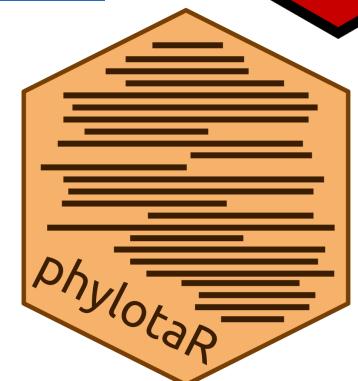
@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

Packages

- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))
- Enregistrements de vocalisations de [xeno-canto](#) avec [warbleR](#)
- Données météorologiques de [Environnement et Changement climatique Canada](#) avec [weathercan](#)
- Séquences d'ADN de [GenBank](#) avec [phylotaR](#)
- Données taxonomiques avec [taxize](#)



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

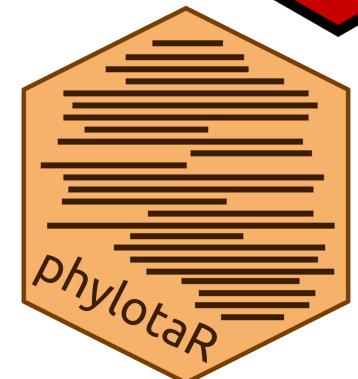
@steffilazerte

Trouver des données!

- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

Packages

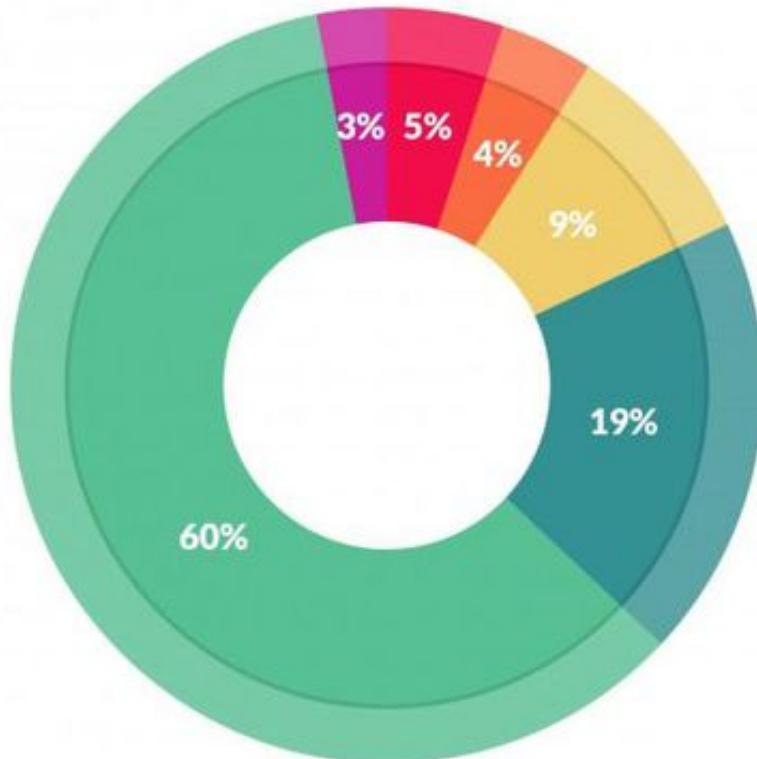
- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))
- Enregistrements de vocalisations de [xeno-canto](#) avec [warbleR](#)
- Données météorologiques de [Environnement et Changement climatique Canada](#) avec [weathercan](#)
- Séquences d'ADN de [GenBank](#) avec [phylotaR](#)
- Données taxonomiques avec [taxize](#)
- Liste rouge de l'IUCN avec [rredlist](#)



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Traitement des données



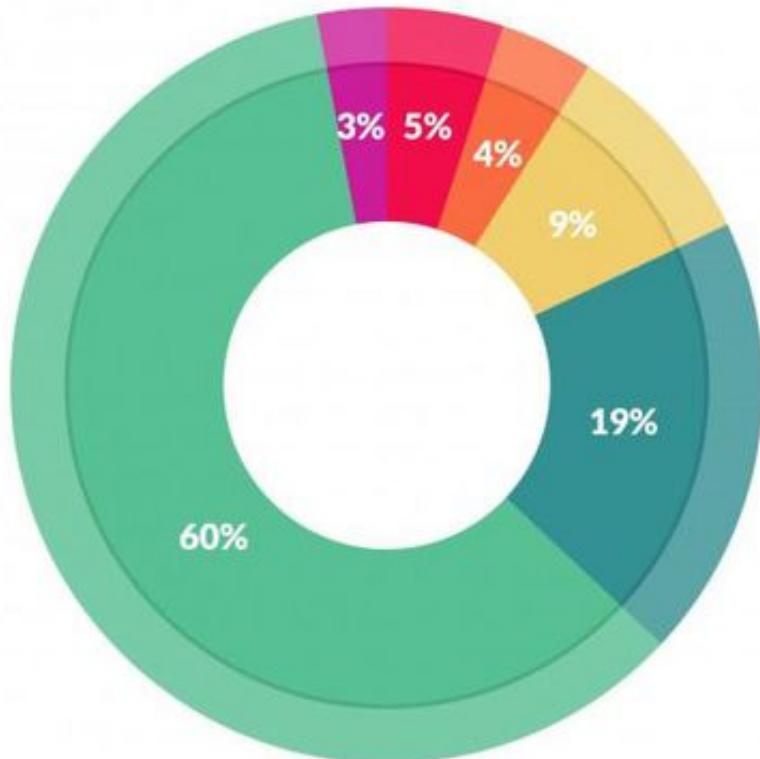
What data scientists spend the most time doing

- *Building training sets: 3%*
- *Cleaning and organizing data: 60%*
- *Collecting data sets; 19%*
- *Mining data for patterns: 9%*
- *Refining algorithms: 4%*
- *Other: 5%*

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Traitement des données



What data scientists spend the most time doing

- Building training sets: 3%
- Cleaning and organizing data: 60% (highlighted)
- Collecting data sets: 19%
- Mining data for patterns: 9%
- Refining algorithms: 4%
- Other: 5%

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Traitement des données

- Science reproductible!
- Nettoyage
 - Corriger les fautes de frappe
 - Trouver/Corriger des valeurs manquantes/impaires
- Filtration
- Résumés
- Transformation
- Exploration

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

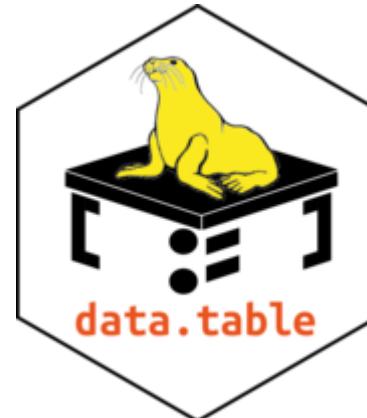
@steffilazerte

Traitement des données

- Science reproductible!
- Nettoyage
 - Corriger les fautes de frappe
 - Trouver/Corriger des valeurs manquantes/impaires
- Filtration
- Résumés
- Transformation
- Exploration

Packages à utiliser

- Base R (i.e. pas de packages spéciaux)
- [data.table](http://r-datable.com) (<http://r-datable.com>)
- [tidyverse](http://tidyverse.org) (<http://tidyverse.org>)
 - Collection de packages
 - Apprendre encore plus: [Anglais: R for Data Science](#); [Français: Data Science avec R](#)



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

- Des analyses phylogénétiques comparatives [adephylo](#)

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

- Des analyses phylogénétiques comparatives [adephylo](#)
- Analyses bioacoustiques avec [seewave](#)

seewave~

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

- Des analyses phylogénétiques comparatives [adephylo](#)
- Analyses bioacoustiques avec [seewave](#)
- Détection automatique des vocalisations avec [monitoR](#)

The logo for the R package seewave. It consists of the word "seewave" in a bold, black, sans-serif font. A green wavy line starts from the end of the "e" and sweeps across the letters "wave".

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

- Des analyses phylogénétiques comparatives [adephylo](#)
- Analyses bioacoustiques avec [seewave](#)
- Détection automatique des vocalisations avec [monitoR](#)
- Domaines vitaux d'un animal avec [adehabitatHR](#)

The logo for the R package seewave. It consists of the word "seewave" in a bold, black, sans-serif font. A green wavy line starts from the end of the "e" and sweeps across the letters "wave".

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

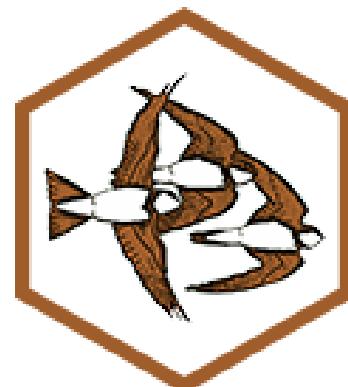
@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

- Des analyses phylogénétiques comparatives [adephylo](#)
- Analyses bioacoustiques avec [seewave](#)
- Détection automatique des vocalisations avec [monitoR](#)
- Domaines vitaux d'un animal avec [adehabitatHR](#)
- Modélisation bayésienne hiérarchique des données du Relevé des oiseaux nicheurs avec [bbsBayes](#) ([Ici @ 11:30](#))

seewave~



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Des centaines de packages spécialisés

Par exemple...

- Des analyses phylogénétiques comparatives [adephylo](#)
- Analyses bioacoustiques avec [seewave](#)
- Détection automatique des vocalisations avec [monitoR](#)
- Domaines vitaux d'un animal avec [adehabitatHR](#)
- Modélisation bayésienne hiérarchique des données du Relevé des oiseaux nicheurs avec [bbsBayes](#) ([Ici @ 11:30](#))
- Revues systématiques avec [litsearchr](#) ([Ici @ 13:30](#))

seewave~

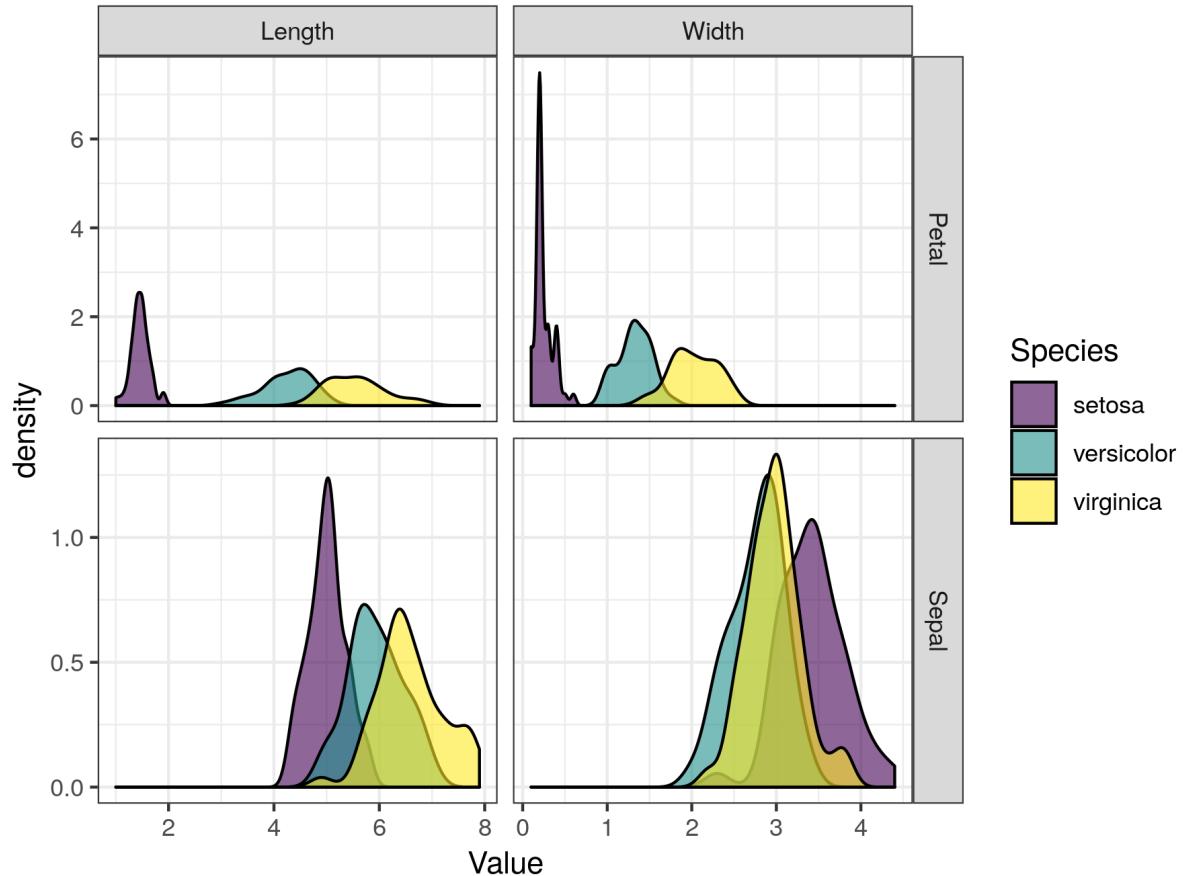
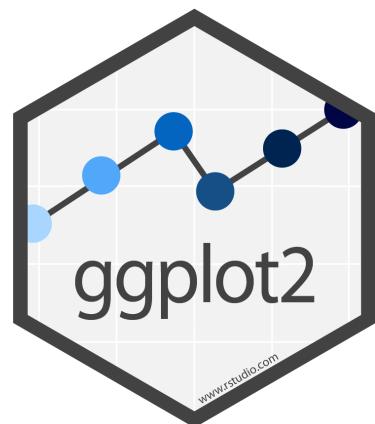


Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Dissémination et visualisations

- Belles figures avec **ggplot2**

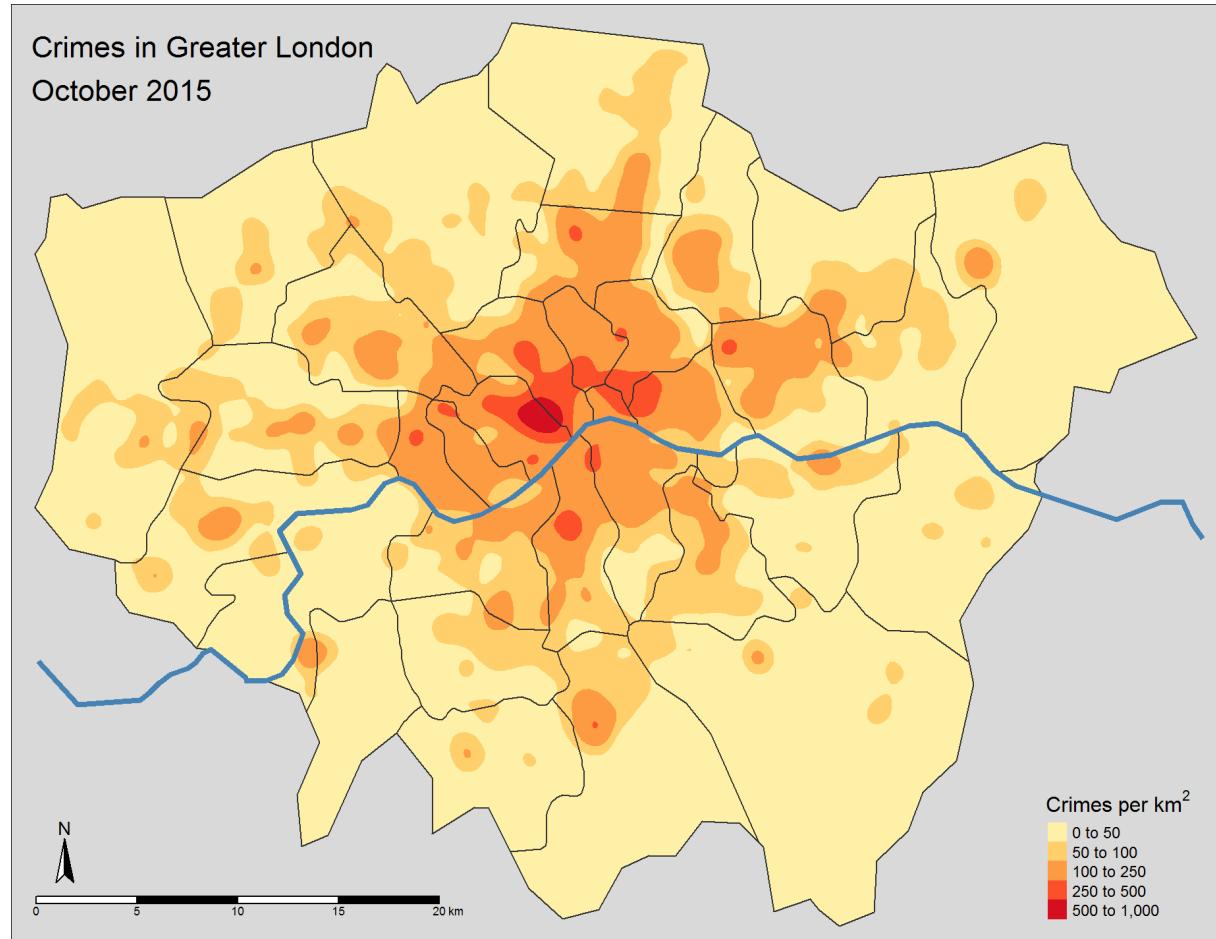
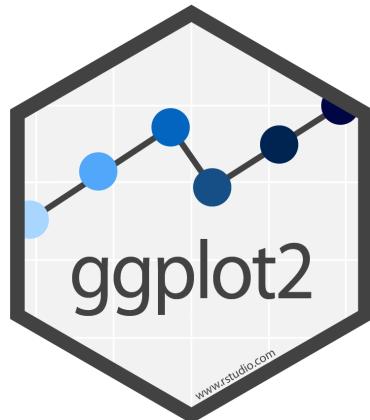


Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Dissémination et visualisations

- Belles figures avec [ggplot2](#)
- Cartes complexes avec [sf](#), [tmap](#)



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Dissémination et visualisations

- Belles figures avec [ggplot2](#)
- Cartes complexes avec [sf](#), [tmap](#)
- Visualisations interactives avec [shiny](#)



Instructions: ?

Summary over time

Cumulative Instant

Select Individual

All

Summary type

Total sum Average sum per individual

Time Range

2016-01-28 07:00:00 2016-01-29 18:00:00

016-01-28 00:00:00 2016-01-28 20:00:00 2016-01-29 16:00:00

Animation options

Resolution

5 min 15 min 30 min 1 hr
 3 hr 6 hr 12 hr 24 hr

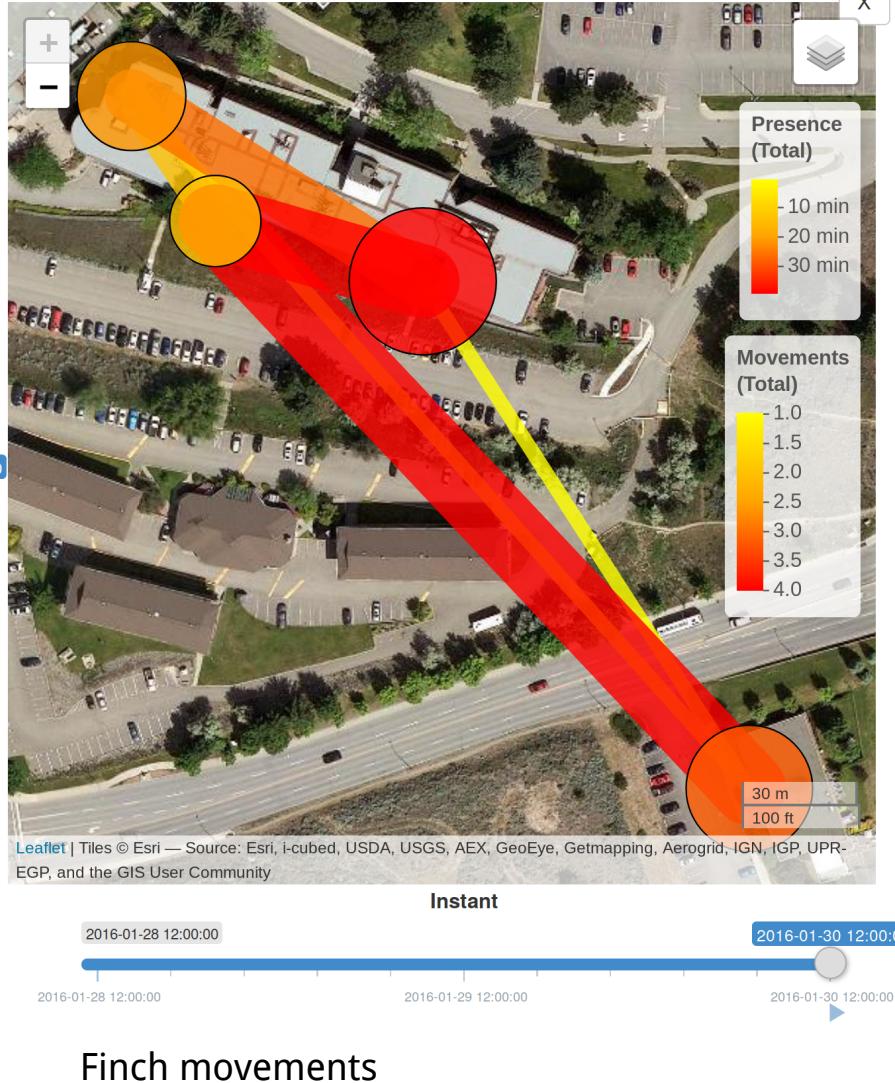
Animation speed

0% 50% 100%

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Show sunrise/sunset?

Yes No



Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver plus de packages!

- Liste non exhaustive!
- Collections de packages
 - [metaverse](https://rmetaverse.github.io/) (<https://rmetaverse.github.io/>)
 - [ropensci](https://ropensci.org/) (<https://ropensci.org/>)
 - [tidyverse](https://tidyverse.org/) (<https://tidyverse.org/>)
- Ressources pour les francophones <https://github.com/frrrenchies/frrrenchies>
- Rechercher dans les journaux, i.e. Methods in Ecology and Evolution
- Rechercher dans les sections de méthodes des articles

Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

Trouver plus de packages!

- Liste non exhaustive!
- Collections de packages
 - [metaverse](https://rmetaverse.github.io/) (<https://rmetaverse.github.io/>)
 - [ropensci](https://ropensci.org/) (<https://ropensci.org/>)
 - [tidyverse](https://tidyverse.org/) (<https://tidyverse.org/>)
- Ressources pour les francophones <https://github.com/frrrenchies/frrrenchies>
- Rechercher dans les journaux, i.e. Methods in Ecology and Evolution
- Rechercher dans les sections de méthodes des articles

Citez toujours les packages et leurs versions!

Symposium: R pour Ornithologues

@steffilazerte

Restez à l'écoute pour 6 autres présentations liées au R

14:00 Table ronde sur les perspectives ornithologiques sur la R

Symposium: R pour Ornithologues

@steffilazerte

Restez à l'écoute pour 6 autres présentations liées au R

14:00 Table ronde sur les perspectives ornithologiques sur la R



Merci!

Merci à Denis LePage pour son aide en français



Présentation disponible: <https://steffilazerte.github.io/Presentations/>

Diapositives créées avec le package [xaringan](#), avec [remark.js](#), [knitr](#), et [R Markdown](#)

@steffilazerte



steffilazerte



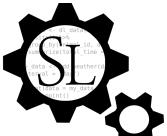
steffilazerte.ca



sel@steffilazerte.ca



Dr. Steffi LaZerte



Analysis and Data Tools for Science

Compilé le 2019-08-28