

**Symposium**

# R pour ornithologue

**Points de vue des utilisateurRs 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!

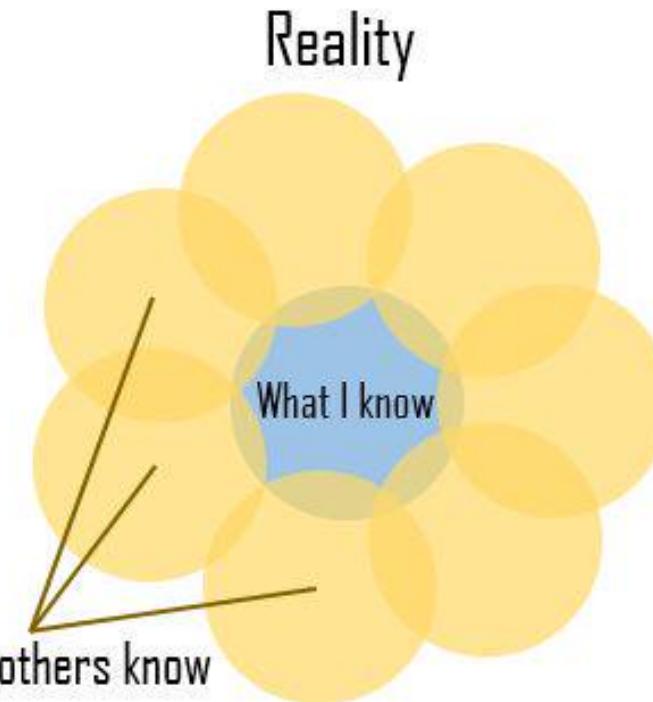
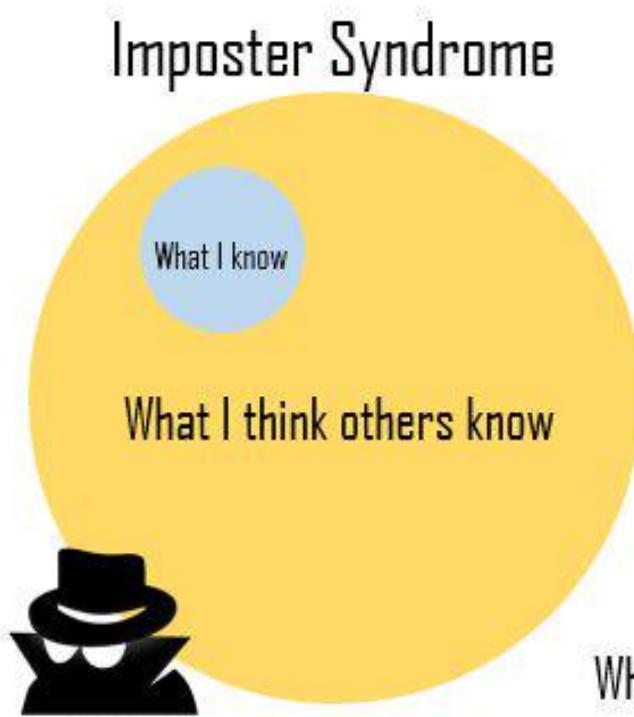
# R est difficile

@steffilazerte

# Syndrome de l'Imposteur

# ImpostR Syndrome

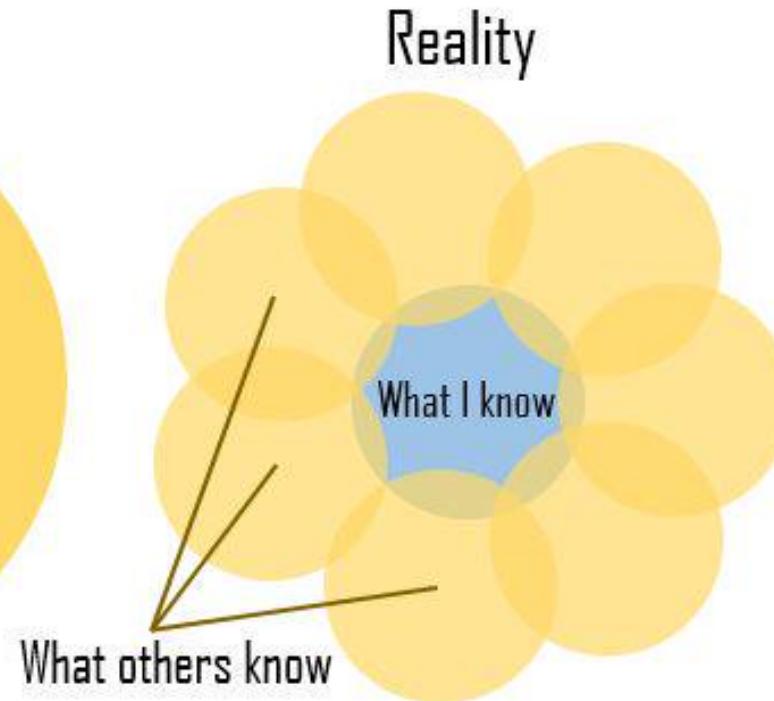
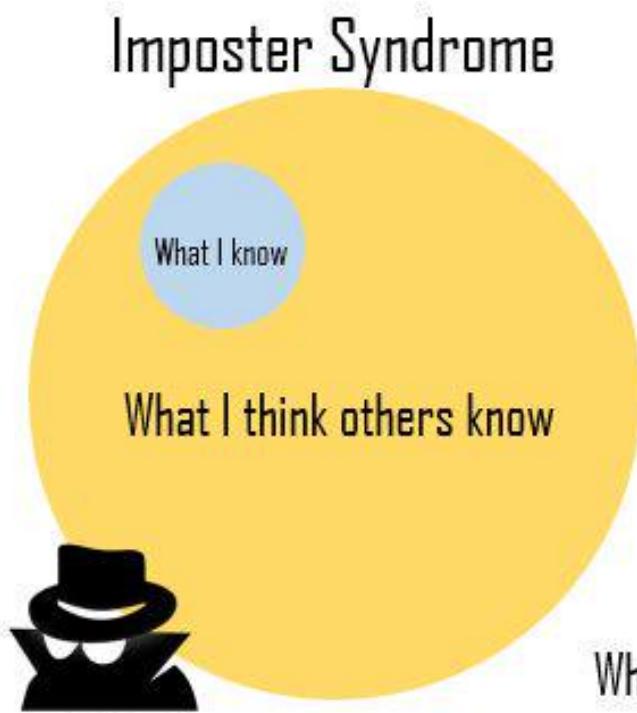
@steffilazerte



Syndrome de  
l'ImposteR

# ImpostR Syndrome

@steffilazerte



David Whittaker

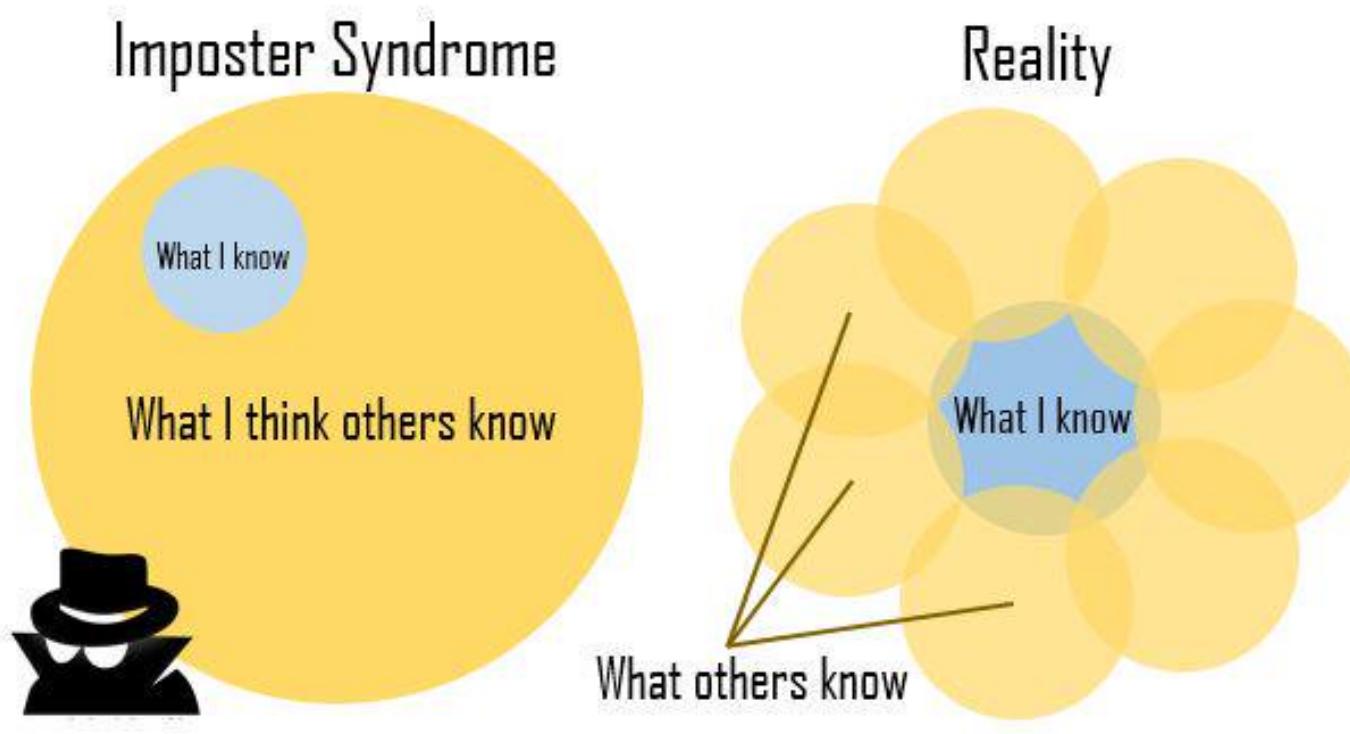
Syndrome de  
l'ImposteR

**Morale de l'histoire?**

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

# ImpostR Syndrome

@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)

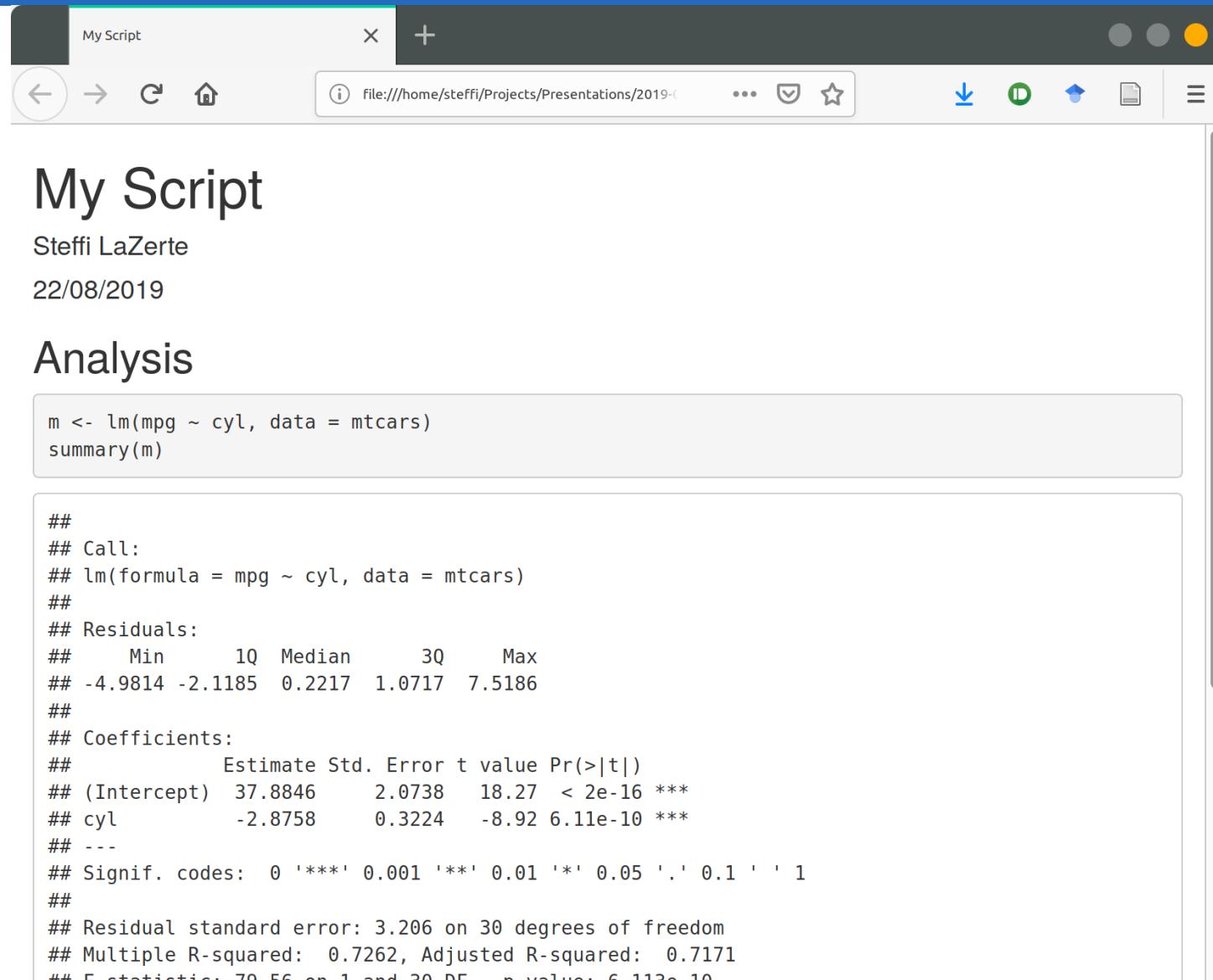


# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@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 window titled "My Script". The title bar includes standard OS X icons for back, forward, and search. The URL bar shows the local file path: "file:///home/steffi/Projects/Presentations/2019-". The main content area contains the following text:

### Reproducibility

#### Data

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

Show 5 entries Search:

	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
Hornet Sportabout	18.7	8	360	175	3.15	3.44	17.02	0	0	3	2

Showing 1 to 5 of 32 entries Previous  2 3 4 5 6 7 Next

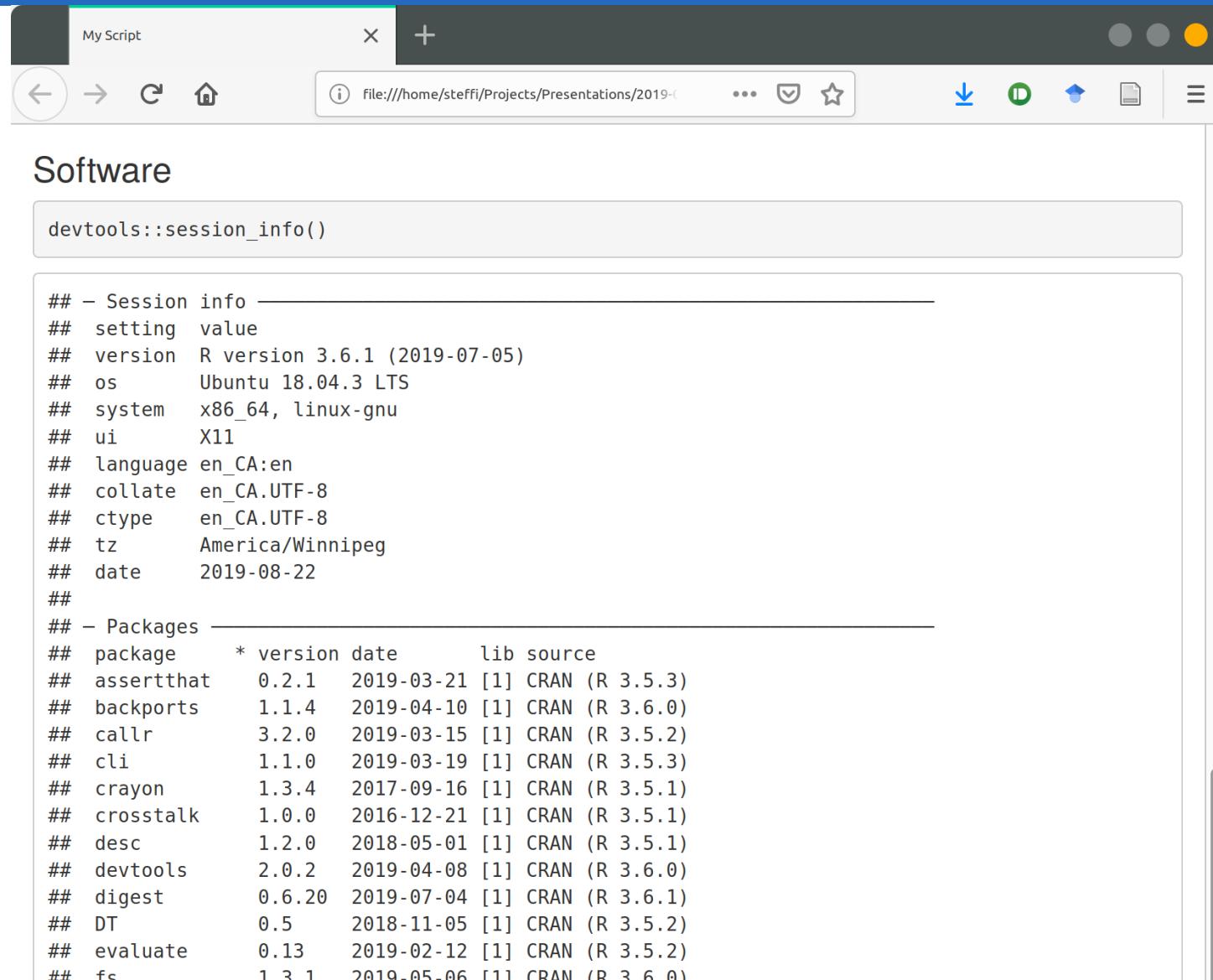
### Software

# 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 R script editor window titled "My Script". The URL bar indicates the file is located at "file:///home/steffi/Projects/Presentations/2019-". The main area displays the output of the command `devtools::session\_info()`.

```
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

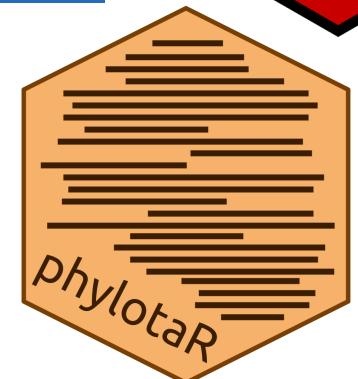
@steffilazerte

## 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

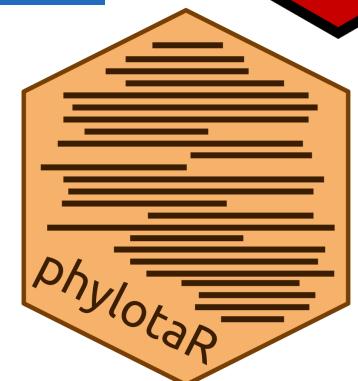
@steffilazerte

## 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

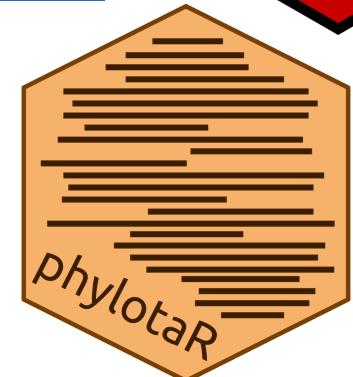
@steffilazerte

## 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

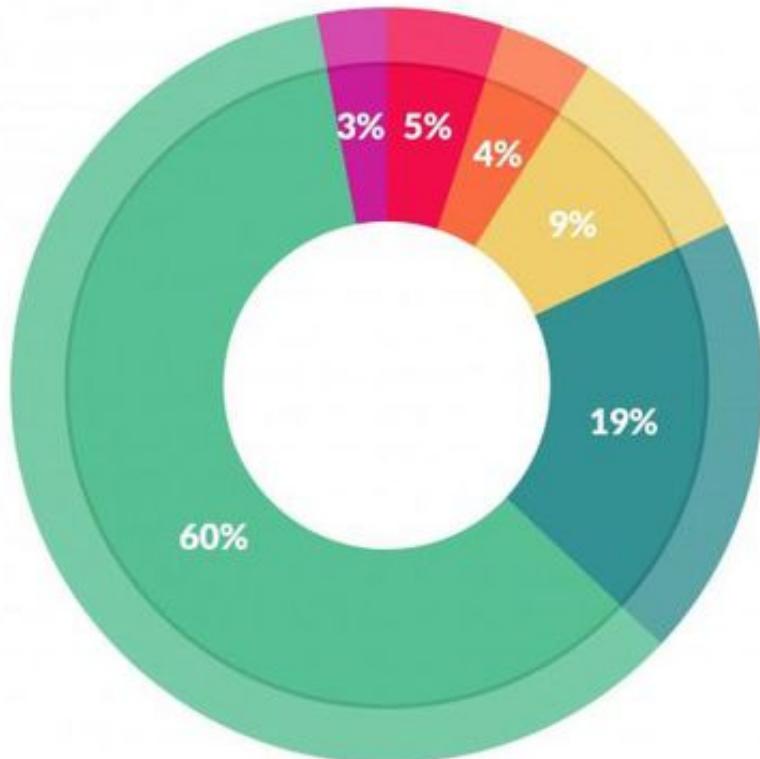
- Observations de [ebird](#) avec [auk](#)
- Observations de [NatureCounts](#) avec [naturecounts](#) ([Ici @ 11:00](#))
- Enregistrements de vocalisations de [xeno-canto](#) avec [warbleR](#)
- Données météorologiques de [Environnement et Changement climatique Canada](#) avec [weathercan](#)
- Séquences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



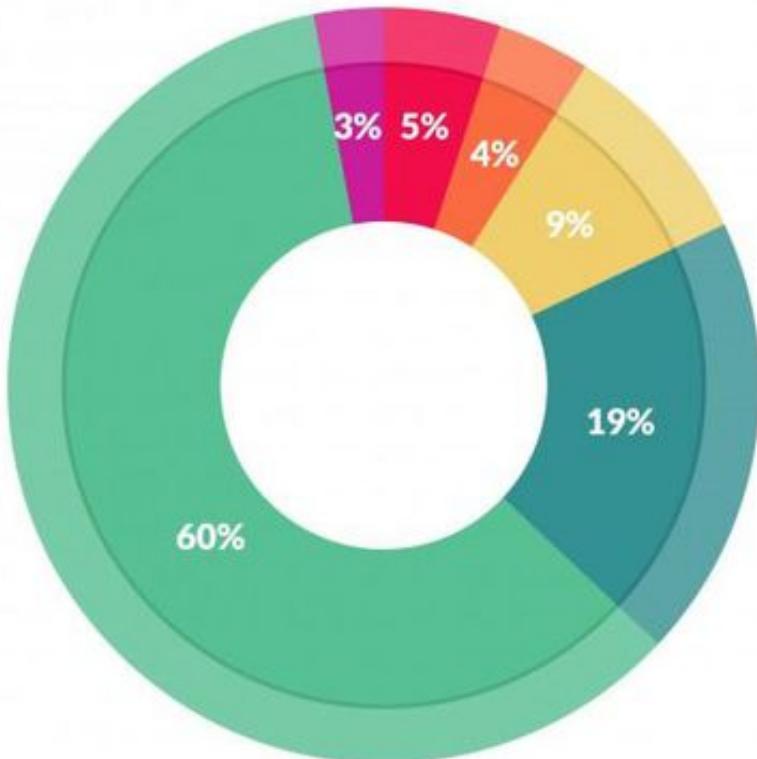
What data scientists spend the most time doing

- *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

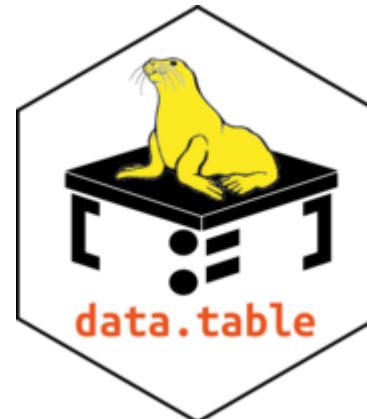
@steffilazerte

## 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 bottom right of the letter "e" and extends to the right, ending with a small circle.

# 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**~

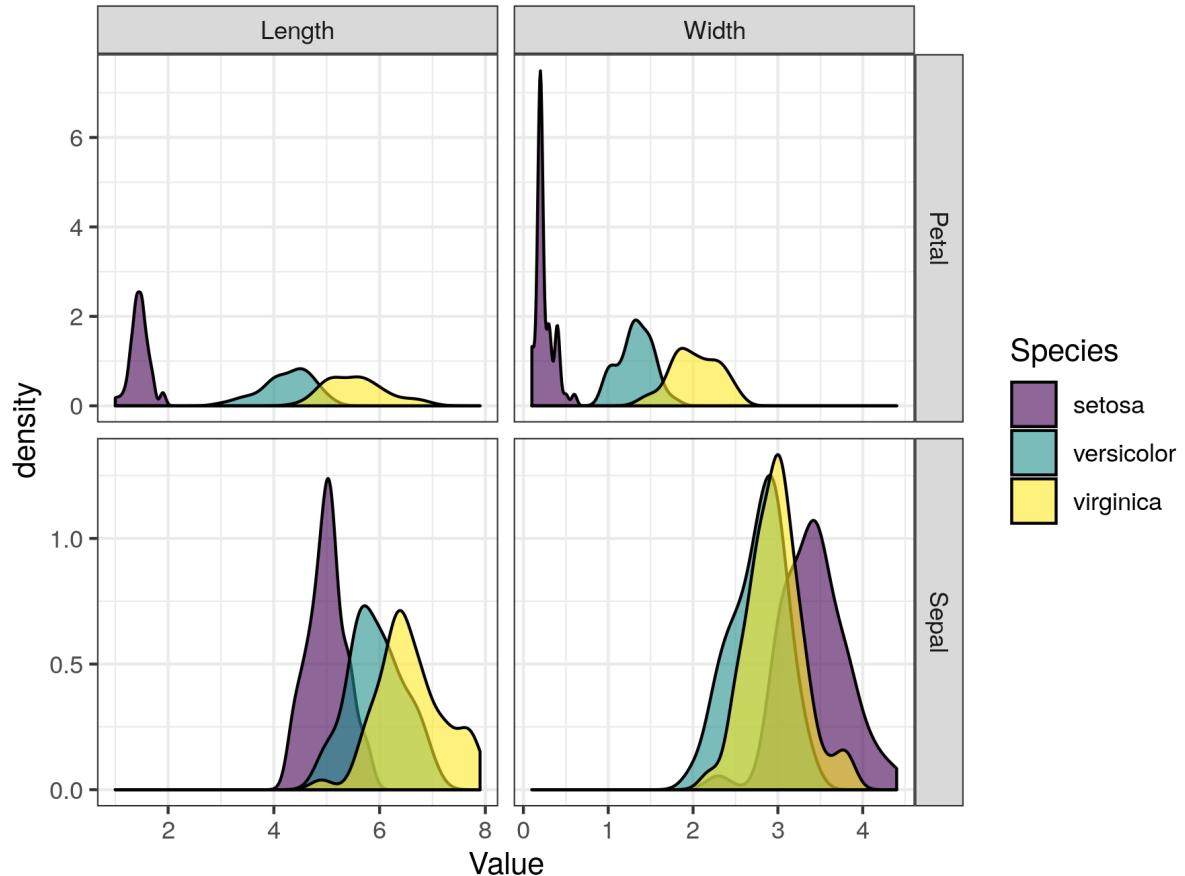
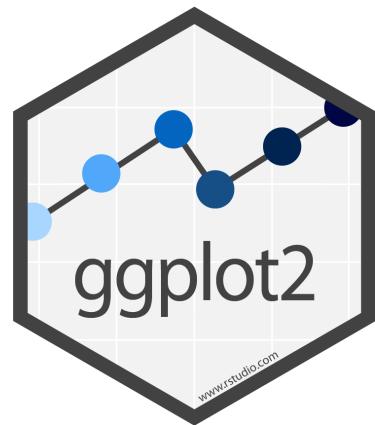


# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Dissémination et visualisations

- Belles figures avec **ggplot2**

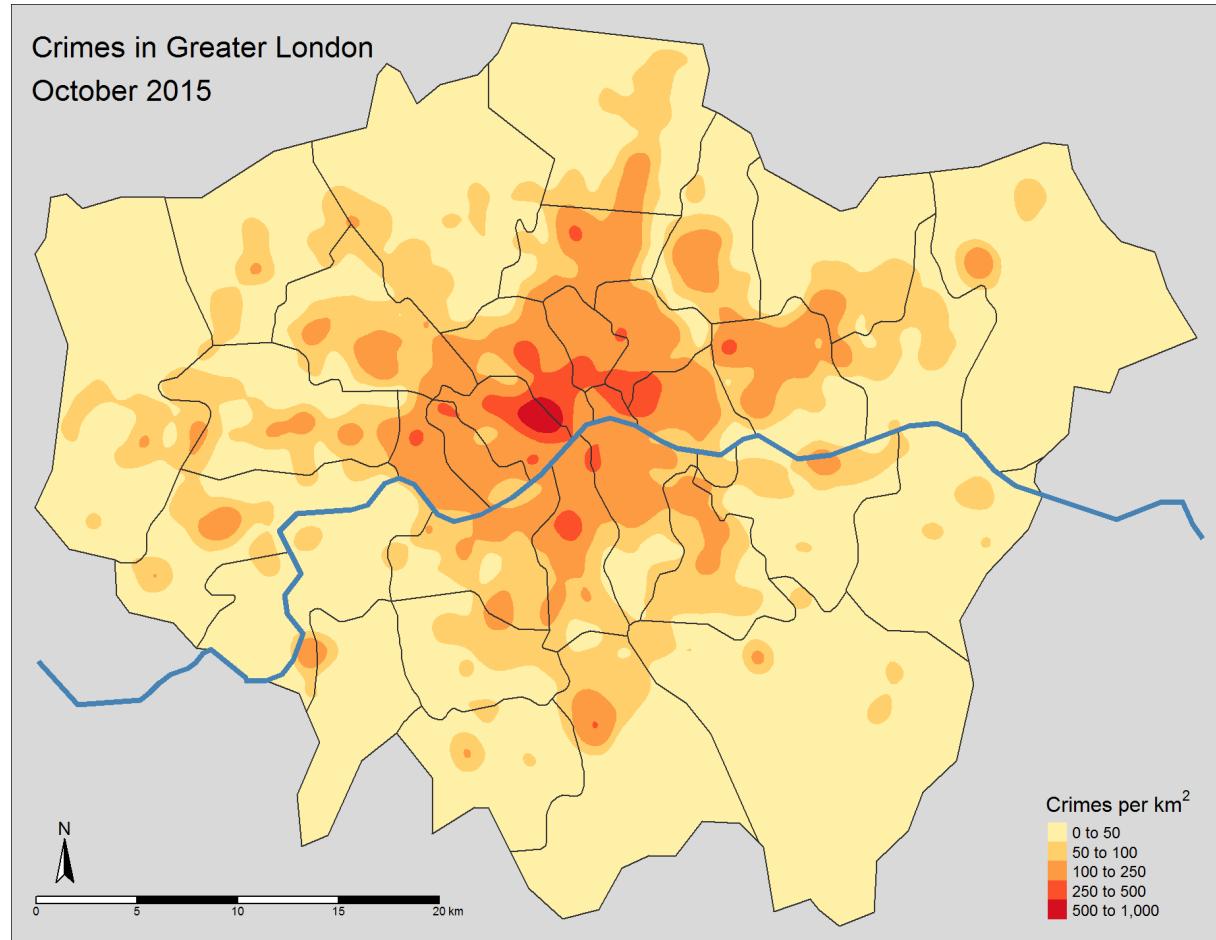
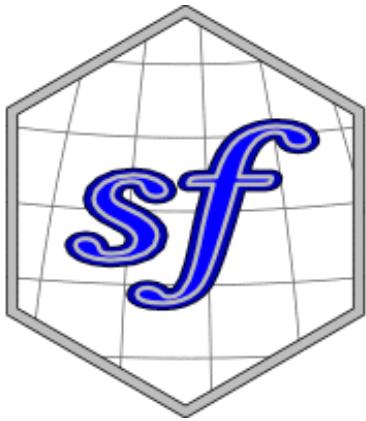
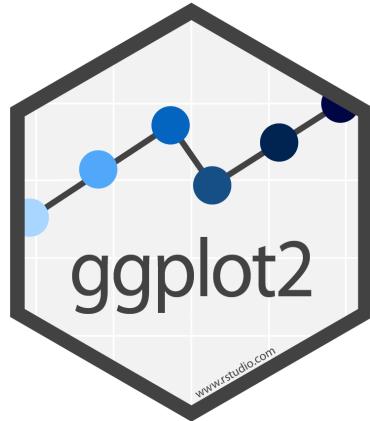


# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@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

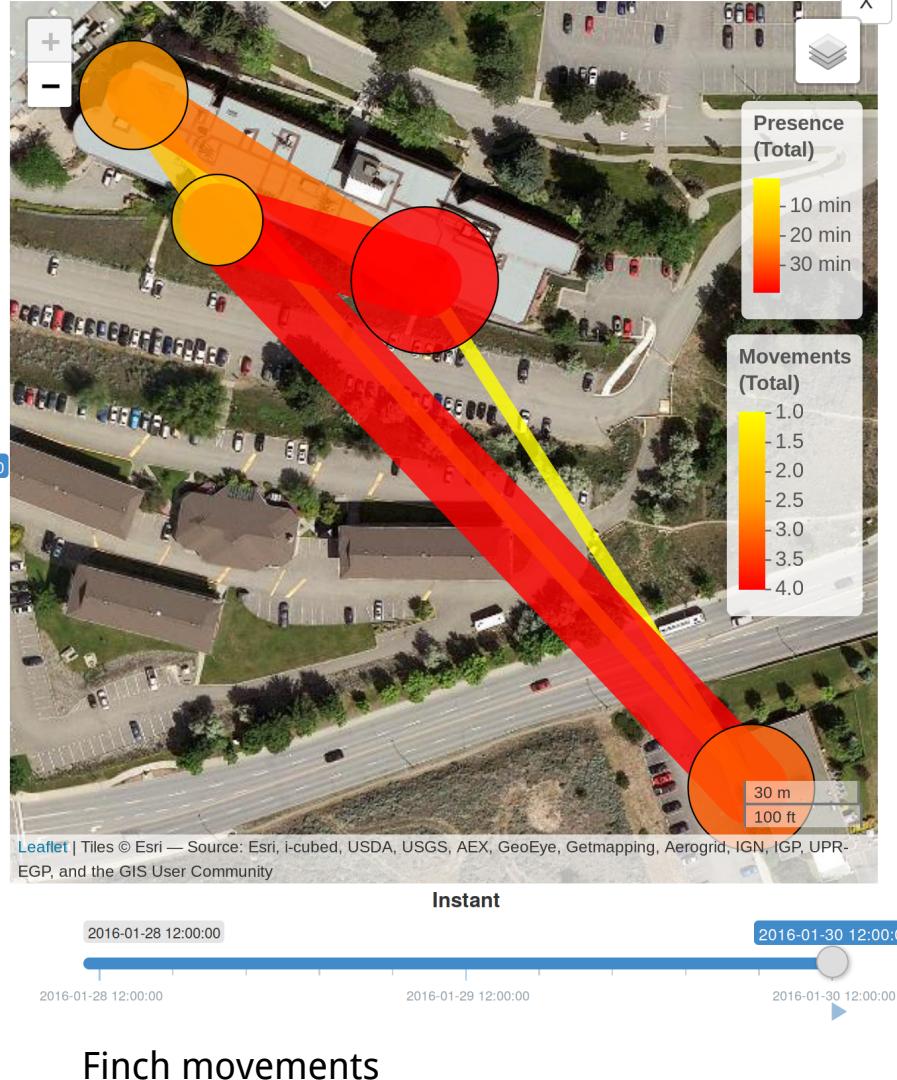
Animation speed

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!



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

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

@steffilazerte



steffilazerte



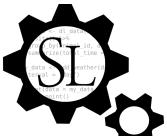
steffilazerte.ca



sel@steffilazerte.ca



Dr. Steffi LaZerte



Analysis and Data Tools for Science

Compilé le 2019-08-26