

**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!)

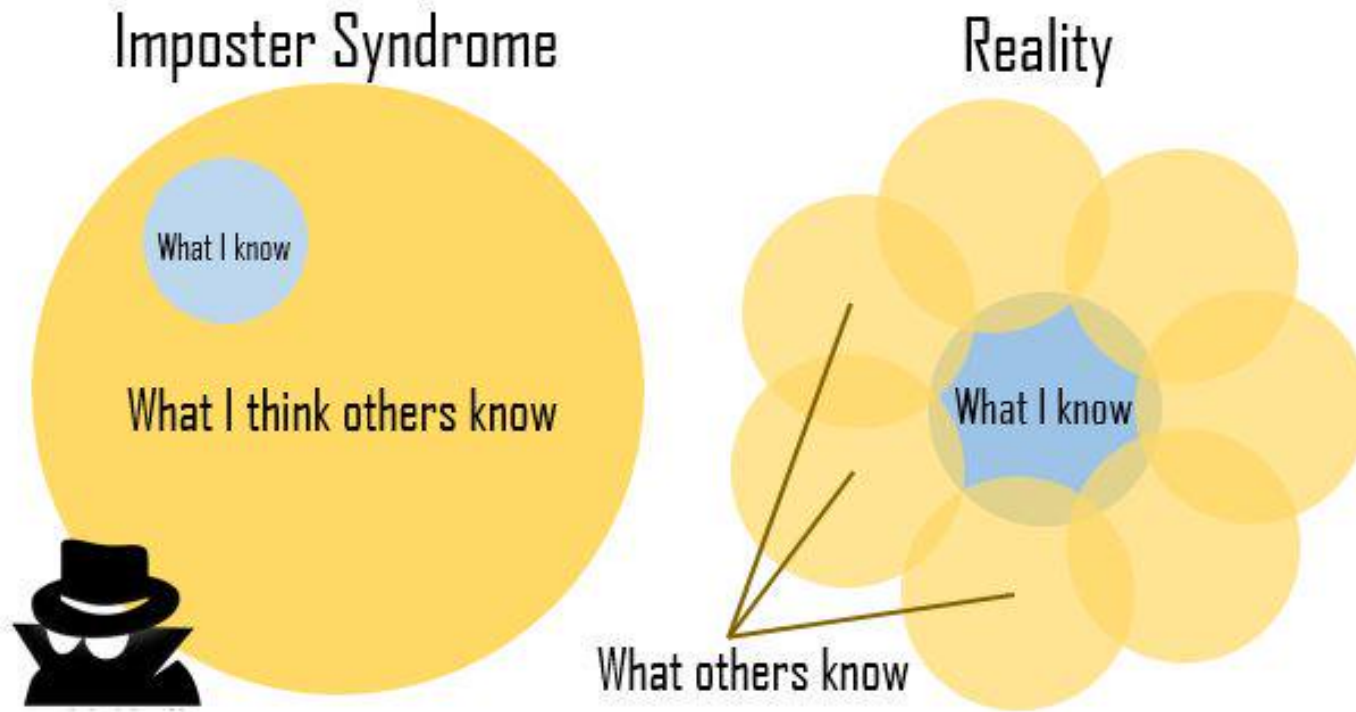
## R utilise des packages

- 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!



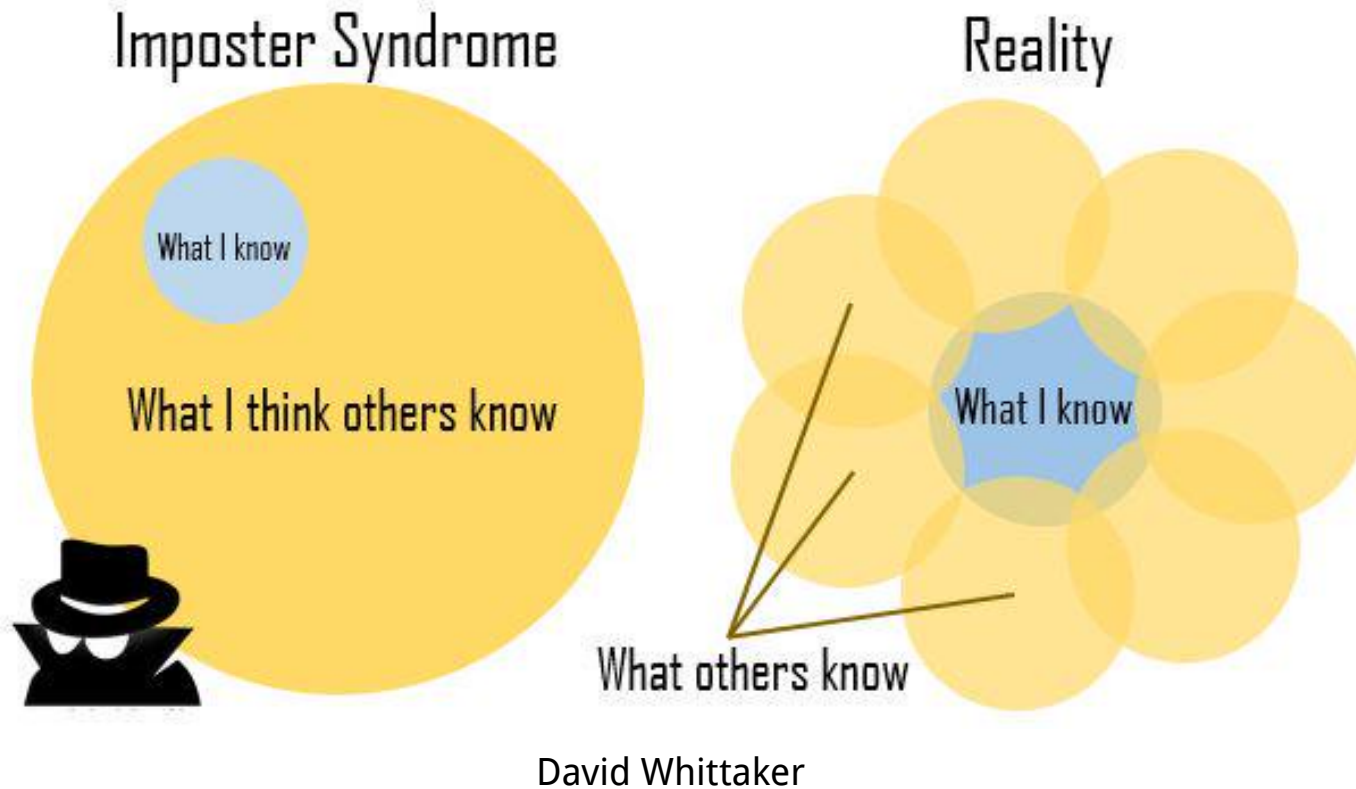
# Syndrome de l'Imposteu



David Whittaker

Syndrome de l'Imposteu 





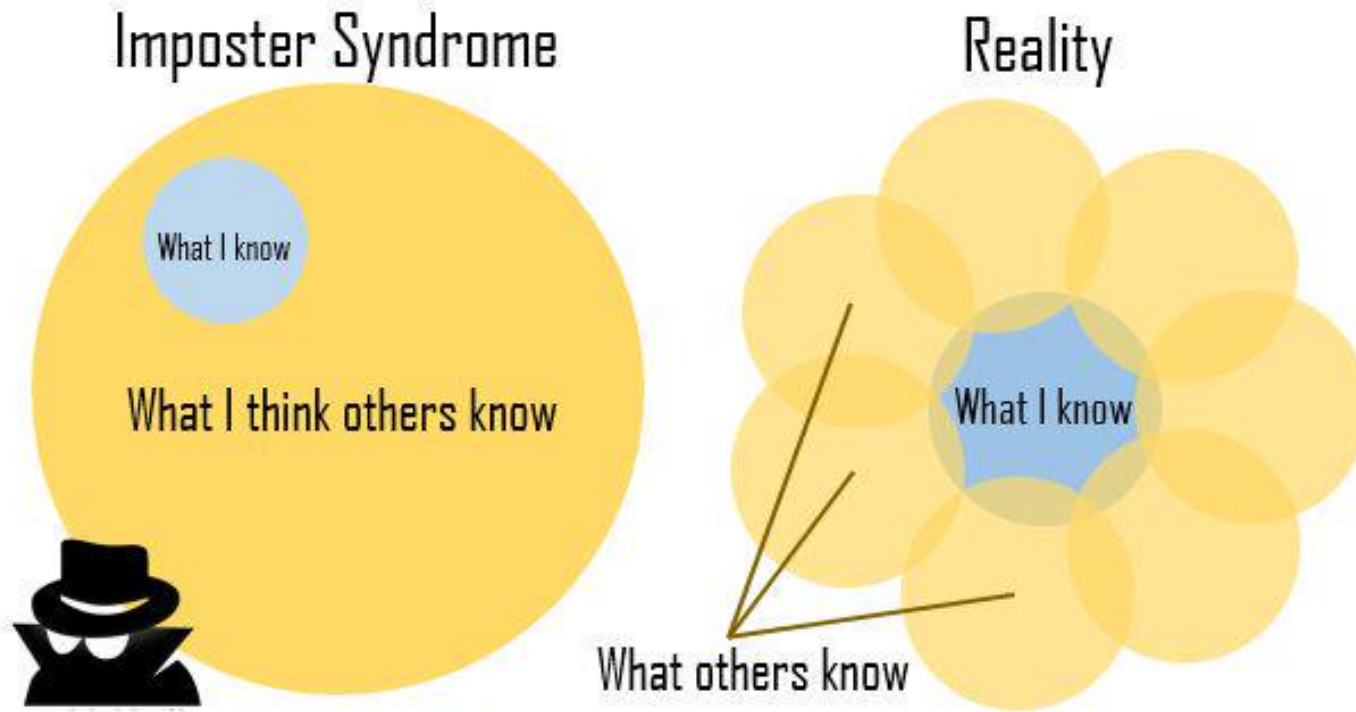
## Syndrome de l'ImposteuR

### 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

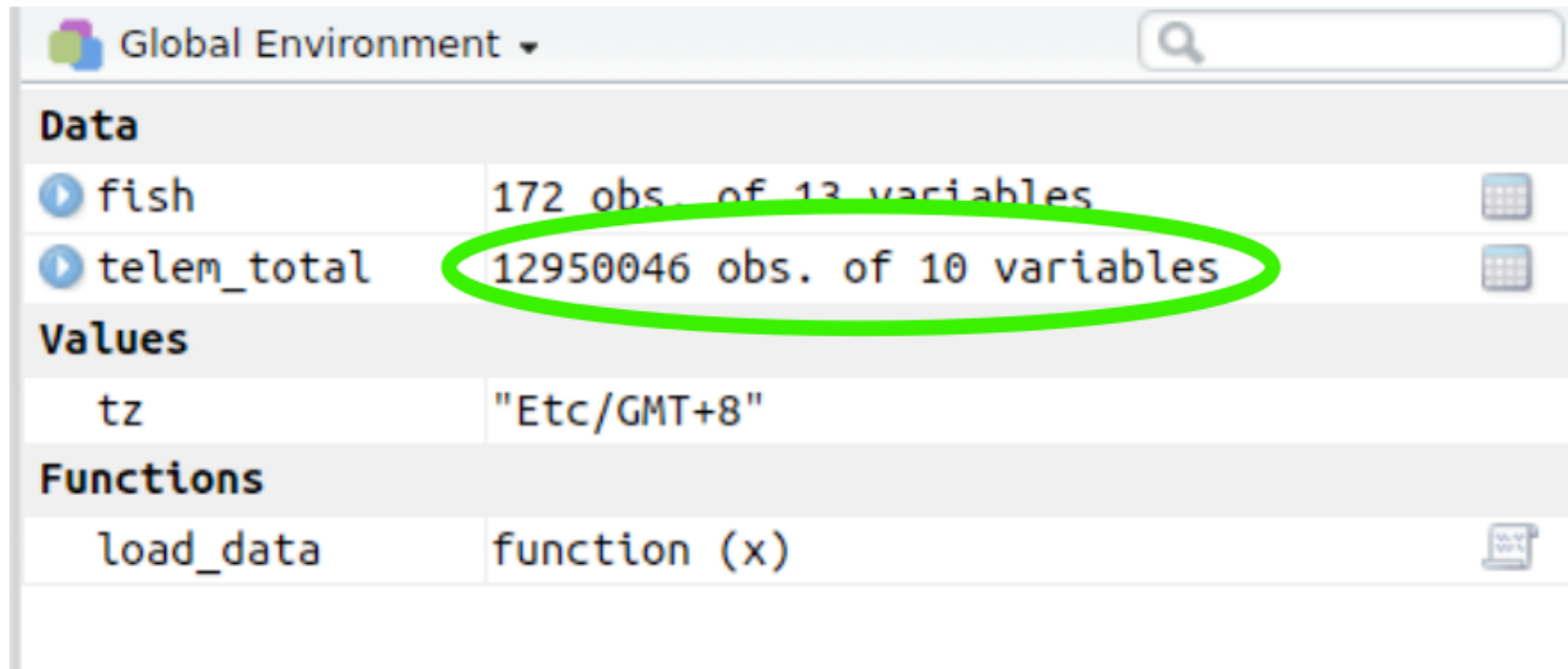
- Expliquer comment R peut profiter aux ornithologues
- Présenter des packages utiles
- Vous donner des ressources pour commencer
- Vous inspirer à faire passer vos connaissances de **R** au niveau supérieur!



# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

R est puissant!



The screenshot shows the R Global Environment window. At the top, there is a search bar and the text "Global Environment". Below this, the environment is organized into sections: "Data", "Values", and "Functions".

Data	
fish	172 obs. of 13 variables
telem_total	12950046 obs. of 10 variables

Values	
tz	"Etc/GMT+8"

Functions	
load_data	function (x)

The text "12950046 obs. of 10 variables" in the second row of the Data section is circled in green.

# 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 reproductible

- Les scripts sont des enregistrements de votre travail

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



# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Science reproductible

- 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)

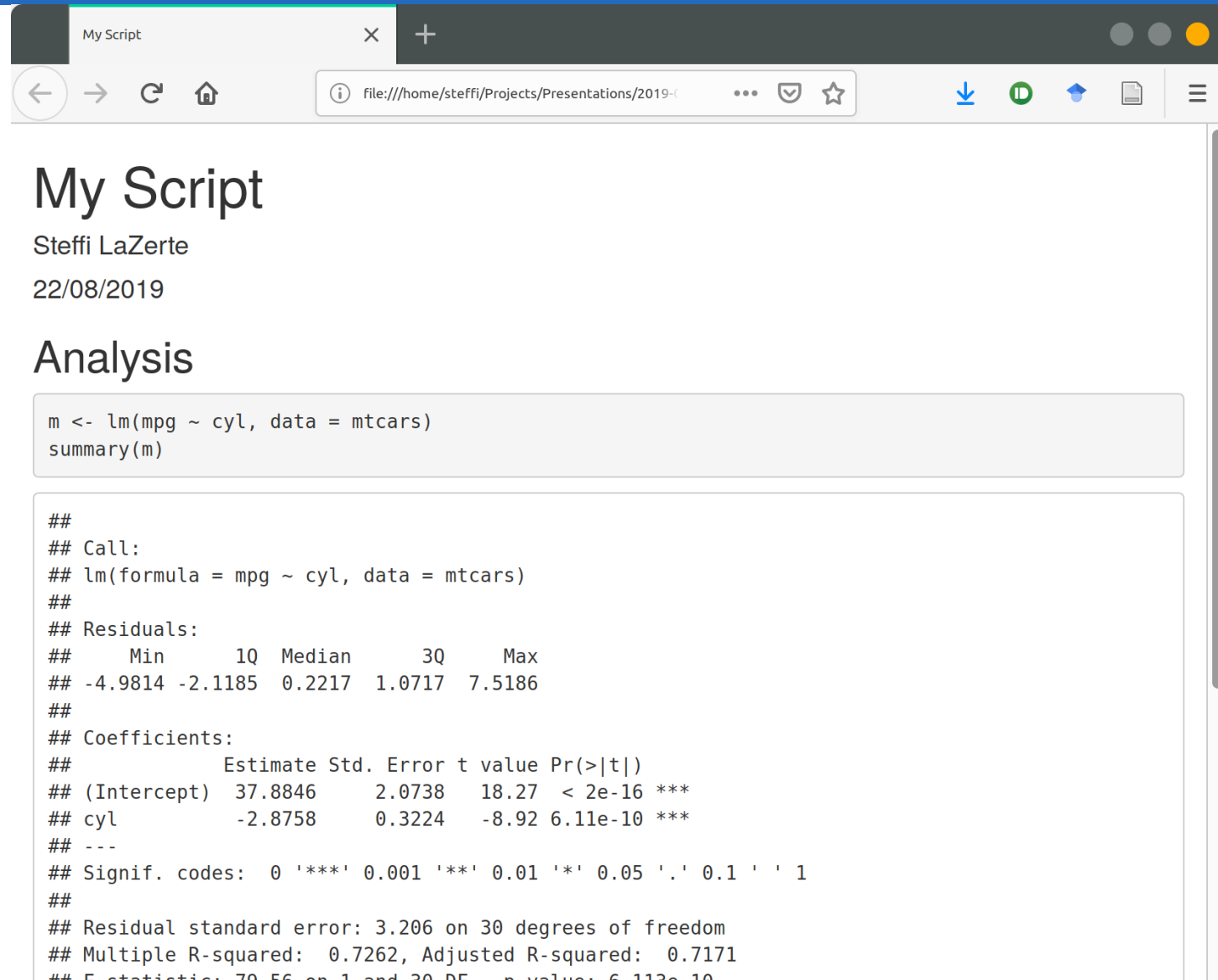


# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Science reproductible

- Gardez une trace du code ET de la sortie



The screenshot shows a web browser window with a single tab titled 'My Script'. The address bar shows the file path: file:///home/steffi/Projects/Presentations/2019-... The page content includes a title 'My Script', the author 'Steffi LaZerte', and the date '22/08/2019'. Below this is a section titled 'Analysis' containing R code and its output.

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

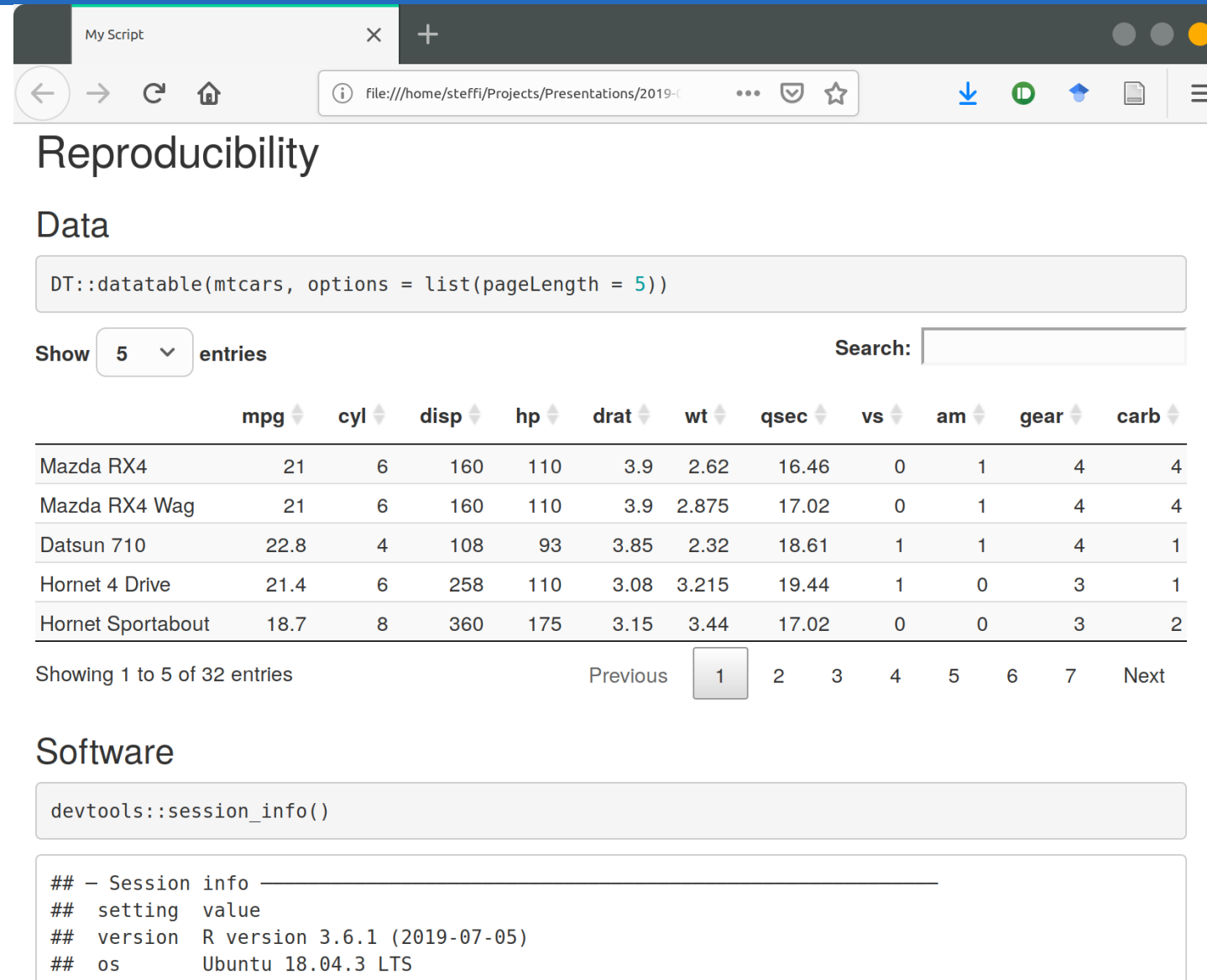
```
##
## Call:
## lm(formula = mpg ~ cyl, data = mtcars)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -4.9814 -2.1185  0.2217  1.0717  7.5186
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  37.8846     2.0738   18.27 < 2e-16 ***
## cyl         -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 reproductible

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



The screenshot shows an RStudio window titled "My Script". The browser address bar indicates the file path: `file:///home/steffi/Projects/Presentations/2019-05-01/`. The main content area is divided into two sections: "Reproducibility" and "Data".

**Reproducibility**

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

Below the code, there is a "Show" dropdown menu set to "5" and a "Search:" input field.

	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

Navigation: Previous 1 2 3 4 5 6 7 Next

**Software**

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

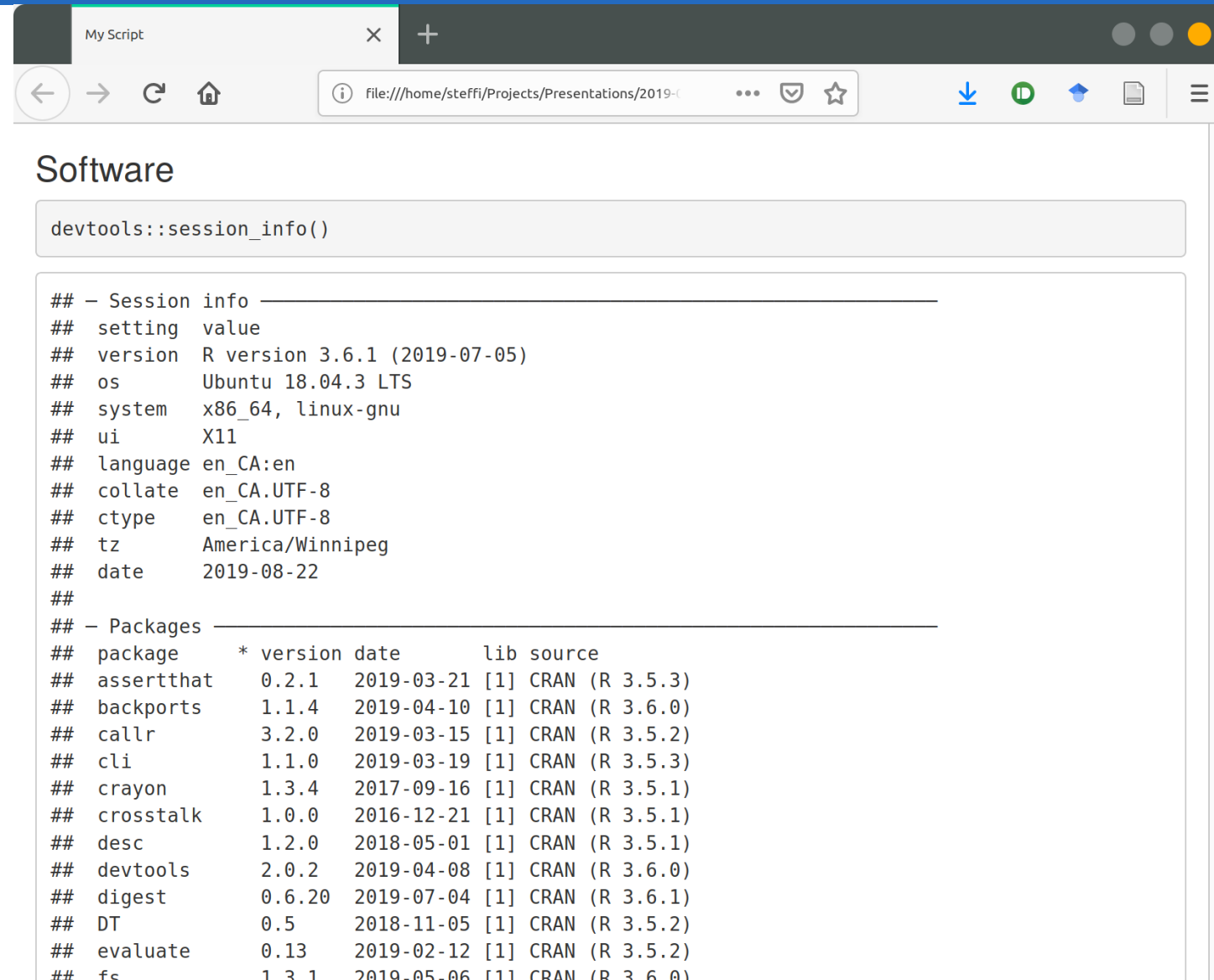
```
## - Session info -  
## setting value  
## version R version 3.6.1 (2019-07-05)  
## os      Ubuntu 18.04.3 LTS
```

# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Science reproductible

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



The screenshot shows a terminal window titled "My Script" with a file path of "file:///home/steffi/Projects/Presentations/2019-0...". The terminal output displays the results of the `devtools::session_info()` command, providing details about the R session and installed packages.

```
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](#)



**warbleR**



# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Trouver des données!

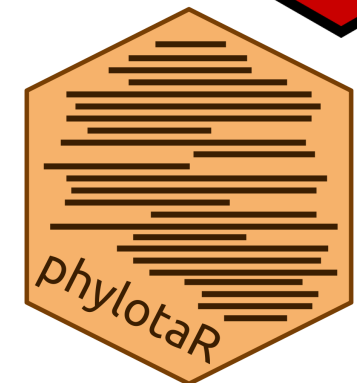
- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

## 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](#)
- Séquences d'ADN de [GenBank](#) avec [phylotaR](#)



**warbleR**



# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Trouver des données!

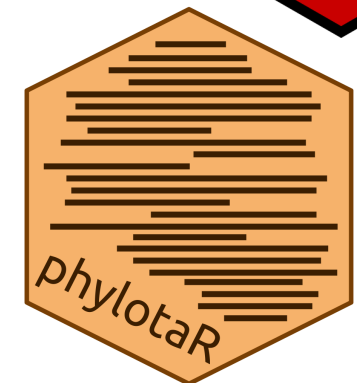
- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

## 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](#)
- Séquences d'ADN de [GenBank](#) avec [phylotaR](#)
- Données taxonomiques avec [taxize](#)



**warbleR**



# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Trouver des données!

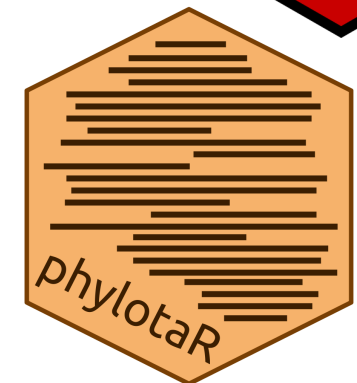
- De nombreuses sources de données en ligne sont accessibles via R
- La science reproductible inclut le suivi des sources de données!

## 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](#)
- Séquences d'ADN de [GenBank](#) avec [phylotaR](#)
- Données taxonomiques avec [taxize](#)
- Liste rouge de l'UICN avec [rredlist](#)



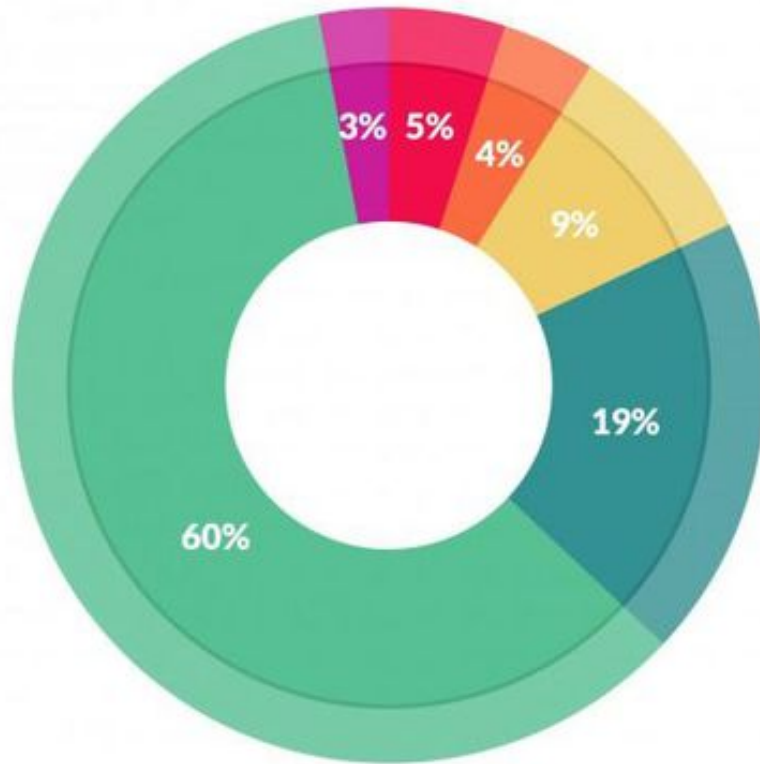
**warbleR**



# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Traitement des données



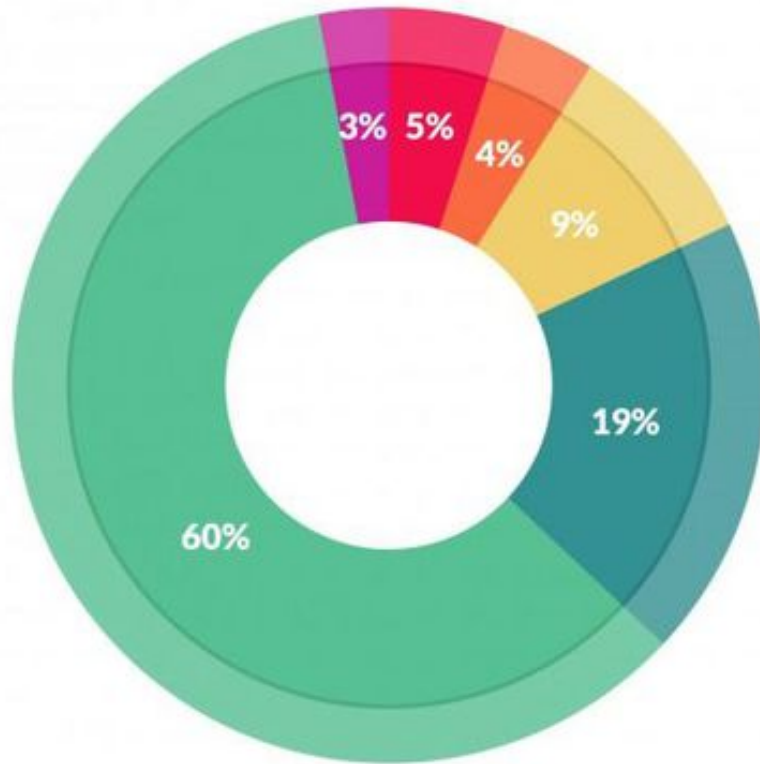
### What data scientists spend the most time doing

- 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%

● Collecting data sets; 19%

● Mining data for patterns: 9%

● Refining algorithms: 4%

● Other: 5%

## 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-datatable.com) (<http://r-datatable.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](#)

The logo for the R package 'seewave'. The word 'seewave' is written in a bold, black, lowercase sans-serif font. To the right of the text is a green graphic element consisting of a wavy line that starts as a thin line and ends as a thicker, curved shape, resembling a sound wave or a stylized 'e'.

# 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 features the word 'seewave' in a bold, black, lowercase sans-serif font. To the right of the text is a green graphic element consisting of a wavy line that starts as a thin stroke and ends as a thicker, curved shape, resembling a sound wave or a bird's call.

# 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'. The word 'seewave' is written in a bold, black, lowercase sans-serif font. To the right of the text is a green graphic element consisting of a wavy line that starts as a thin stroke and ends as a thicker, curved shape, resembling a sound wave or a bird's tail.

# 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](#))

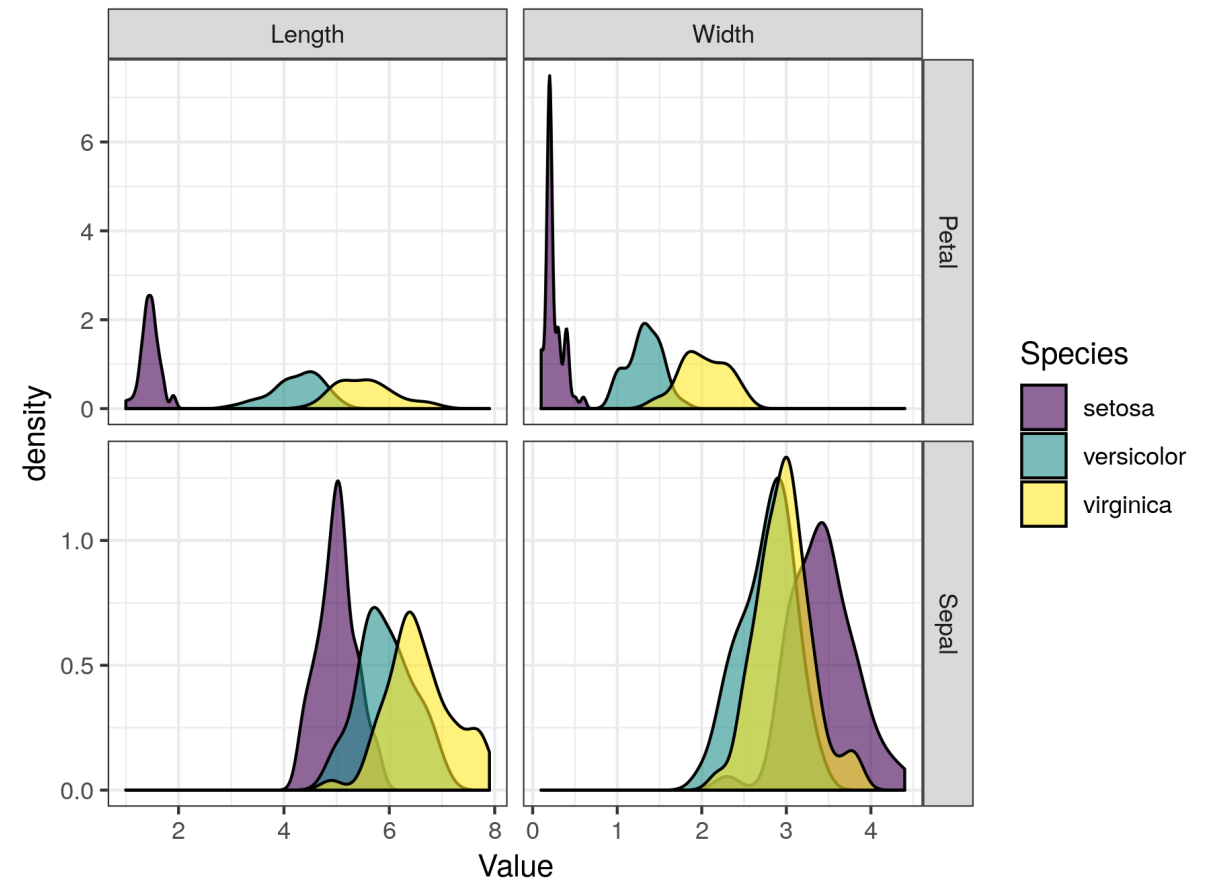
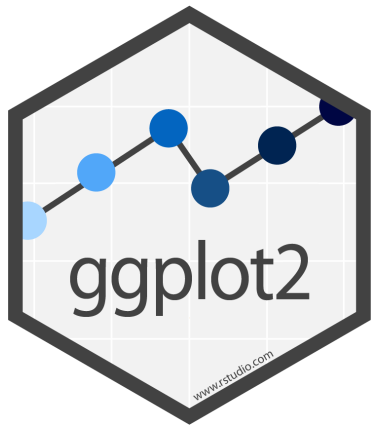
The logo for the R package 'seewave'. The word 'seewave' is written in a bold, black, sans-serif font. A green wavy line is positioned at the end of the word, resembling a sound wave or a bird's tail.

# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@steffilazerte

## Dissémination et visualisations

- Belles figures avec [ggplot2](#)



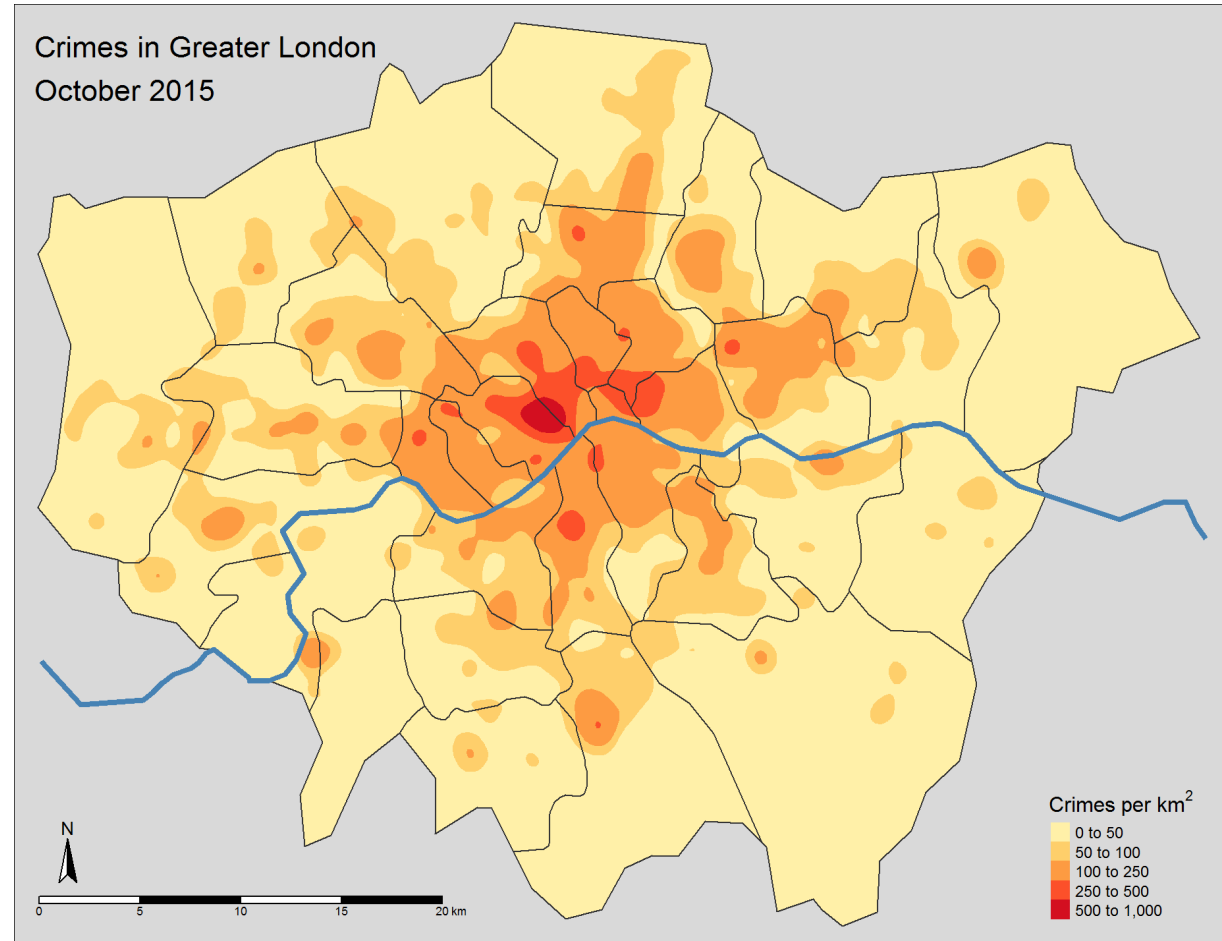
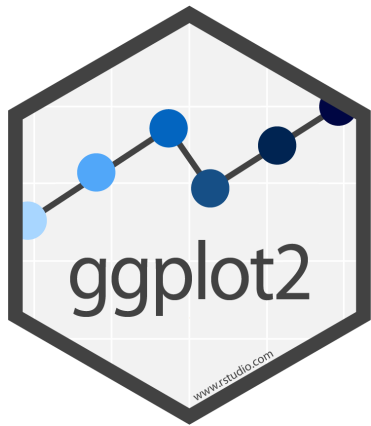


# Pourquoi les ornithologues devraient utiliser R

@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

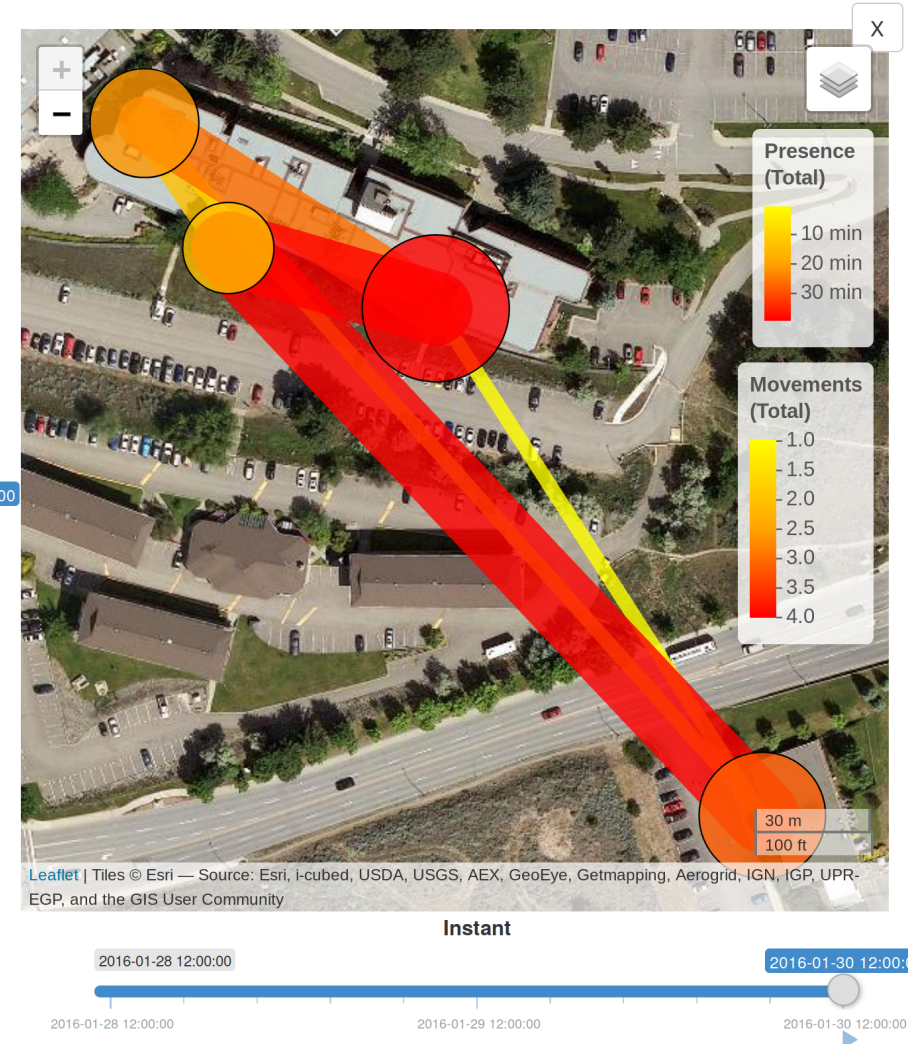
Summary type  
 Total sum  
 Average sum per individual

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

Animation options  
Resolution  
 5 min  15 min  30 min  1 hr  
 3 hr  6 hr  12 hr  24 hr

Animation speed  
0% 50% 100%

Show sunrise/sunset?  
 Yes  No



Finch movements

## 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

## 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



@steffilazerte



steffilazerte



steffilazerte.ca



sel@steffilazerte.ca



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

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

Dr. Steffi LaZerte



Analysis and Data Tools for Science

Compilé le 2019-08-28