

The background of the slide is a photograph of a modern building with a glass facade. A large, white, fluffy cloud is visible in the blue sky above the building. The building has a mix of white brick and glass panels. In the foreground, there are some green plants and a black metal structure.

# Manipulation de données avec dplyr

Vincent Guillemot  
Amaury Vaysse

Institut Pasteur

MICS

# Avant toutes choses

- On crée un projet
- On crée un script
- On charge les données `fruits`

```
library(dplyr)  
data("fruits", package = "minidebuter")
```

# Fruits est un fait un "tibble"

```
fruits
#> # A tibble: 51 × 18
#>   nom          groupe Energie   Eau Proteines Glucides Lipides Sucres
#>   <chr>         <chr>   <dbl> <dbl>    <dbl>   <dbl>  <dbl>  <dbl>
#> 1 Abricot      crus     194  87.1    0.81    9.01   0.25   6.7
#> 2 Abricot      secs    1010  24.7    2.88   59.1   0.5    34.3
#> 3 Ananas       exoti...  304  81.3    0.94   15.1   0.25   14.9
#> 4 Banane       exoti...  383  75.8    1.06   19.7   0.25   15.6
#> 5 Canneberge   secs    1410  14.6    0.25   76.4   1      72.8
#> 6 Cerise       crus     235  85.7    0.81   13     0.25   10
#> 7 Citron       crus     118  91.3    0.25   1.56   0.25   0.8
#> 8 Clementine   crus     200  87     0.81   9.17   0.25   8.6
#> 9 CompoteMulti... compo...  279  82.9    0.25   15.3   0.08   14.6
#> 10 CompotePomme compo...  432  72.9    0.23   24.4   0.21   20.7
#> # i 41 more rows
#> # i 10 more variables: Fructose <dbl>, Fibres <dbl>, Calcium <dbl>,
#> #   Magnesium <dbl>, Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <dbl>,
#> #   BetaCarotene <dbl>, VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
class(fruits)
#> [1] "tbl_df"      "tbl"        "data.frame"
```

Bref, c'est quoi un **tibble** ?

# Mise à jour de la table des classes d'objets !

Nom	Appelation officielle	Exemple
Vecteur	???	1:10
Facteur	factor	gl(2, 2)
Matrice	matrix	matrix(1:4, 2, 2)
Tableau	data.frame	mtcars
Tableau	tibble	fruits
Liste	list	list(a = 1, b = 1:10, c = "Hello!")
Fonction	function	sin, exp, log

# Comment créer une nouvelle colonne ?

Par sécurité : je crée une copie de mes données

```
fruits2 <- fruits
```

On utilise le plus souvent l'opérateur \$ :

```
fruits2$Sucres_ratio <- fruits2$Sucres / 100
```

# Le principe de l'ajout de colonne

Sur un tableau `tab`, je souhaite ajouter la colonne `A` :

```
tab$A <- nouvelles_valeurs
```

Attention :

- Si la colonne `A` existe déjà, les valeurs sont écrasées
- Si les nouvelles valeurs ne sont pas de la bonne longueur, elles sont recyclées
- Sans rien dire pour les `data.frame`, avec une erreur pour les `tibble`

# Exemple d'erreur

```
fruits2$recyclage <- c(0, 1)
```

```
Erreur : Assigned data `c(0, 1)` must be compatible with existing data.  
x Existing data has 51 rows.  
x Assigned data has 2 rows.  
i Only vectors of size 1 are recycled.  
Run `rlang::last_error()` to see where the error occurred.
```



# Exemple d'horreur !

```
mtcars2 <- mtcars  
mtcars2$recyclage <- c(0, 1)  
mtcars2$recyclage  
#> [1] 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1
```

Le tydiverse

# Enchaîner les commandes avec magrittr

- On utilise un opérateur

`%>%`



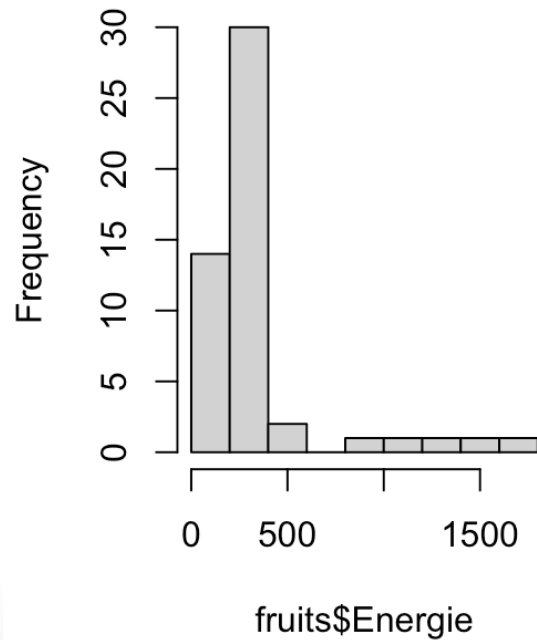
- Avant : `f(g(x))`
- Après : `g(x) %>% f()`

# Exemple

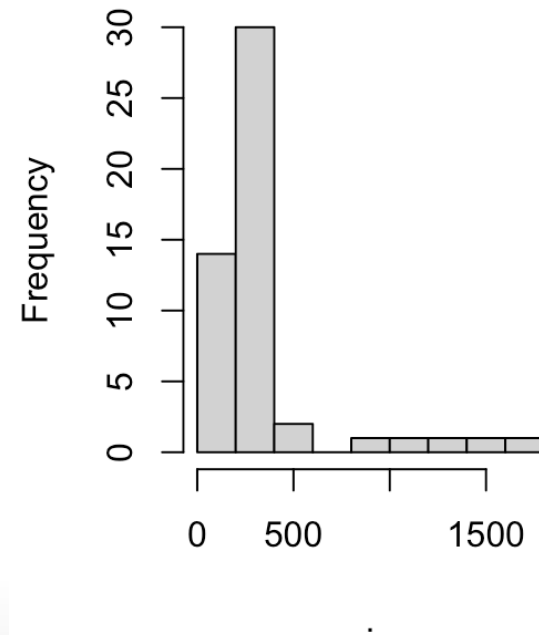
```
## Histogramme  
hist(fruits$Energie)
```

```
library(magrittr)  
fruits$Energie %>% hist()
```

**Histogram of fruits\$Energie**



**Histogram of .**



# Le tidyverse

Tidyverse: <https://www.tidyverse.org/>



# Charger les packages

Charger le package `dplyr`...

```
library(dplyr) # ou require(dplyr)
```

Ou bien charger `tidyverse`...

```
library(tidyverse)
```

... mais cela chargera d'autres packages en plus

# Le format “tibble”

Les données sont au format “tibble” : c’est comme des “data-frames” mais en mieux !

```
fruits
#> # A tibble: 51 × 18
#>   nom          groupe Energie   Eau Proteines Glucides Lipides Sucres
#>   <chr>        <chr>   <dbl> <dbl>    <dbl>   <dbl>  <dbl>  <dbl>
#> 1 Abricot     crus      194  87.1    0.81    9.01   0.25   6.7
#> 2 Abricot     secs     1010  24.7    2.88   59.1   0.5    34.3
#> 3 Ananas      exoti...   304  81.3    0.94   15.1   0.25   14.9
#> 4 Banane      exoti...   383  75.8    1.06   19.7   0.25   15.6
#> 5 Canneberge  secs     1410  14.6    0.25   76.4   1      72.8
#> 6 Cerise      crus      235  85.7    0.81   13     0.25   10
#> 7 Citron      crus      118  91.3    0.25   1.56   0.25   0.8
#> 8 Clementine  crus      200  87     0.81   9.17   0.25   8.6
#> 9 CompoteMulti... compo...   279  82.9    0.25   15.3   0.08   14.6
#> 10 CompotePomme compo...   432  72.9    0.23   24.4   0.21   20.7
#> # i 41 more rows
#> # i 10 more variables: Fructose <dbl>, Fibres <dbl>, Calcium <dbl>,
#> #   Magnesium <dbl>, Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <dbl>,
#> #   BetaCarotene <dbl>, VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
```

# Les fonctions de dplyr

Nous allons voir ensemble quelques fonctions très pratiques de la librairie `dplyr`.

#	Fonction (US)	Fonction (UK)	Description
1	<code>mutate</code>	<code>mutate</code>	Créer ou modifier des colonnes
2	<code>select</code>	<code>select</code>	Sélectionner des colonnes
3	<code>relocate</code>	<code>relocate</code>	Ré-arranger des colonnes
4	<code>arrange</code>	<code>arrange</code>	Trier les lignes
5	<code>filter</code>	<code>filter</code>	Sélectionner des lignes
6	<code>group_by</code>	<code>group_by</code>	Grouper des lignes
7	<code>summarize</code>	<code>summarise</code>	Résumer des groupes
8	<code>count</code>	<code>count</code>	Compter



dplyr : go wrangling



# Créer ou modifier des colonnes

Avec la fonction `mutate`.

```
fruits2 <- fruits %>%  
  mutate(Sucres_ratio = Sucres / 100)  
  
head(fruits2[, "Sucres_ratio"])  
#> # A tibble: 6 × 1  
#>   Sucres_ratio  
#>       <dbl>  
#> 1      0.067  
#> 2      0.343  
#> 3      0.149  
#> 4      0.156  
#> 5      0.728  
#> 6      0.1
```

Avec les fonctions classiques.

```
fruits2 <- fruits  
fruits2$Sucres_ratio <-  
  fruits2$Sucres / 100  
  
head(fruits2[, "Sucres_ratio"])  
#> # A tibble: 6 × 1  
#>   Sucres_ratio  
#>       <dbl>  
#> 1      0.067  
#> 2      0.343  
#> 3      0.149  
#> 4      0.156  
#> 5      0.728  
#> 6      0.1
```

# Sélectionner des colonnes

Avec la fonction `select`.

```
fruits %>%  
  select(  
    Energie,  
    Sucres,  
    Lipides,  
    Proteines)
```

Avec les fonctions classiques.

```
fruits[,  
  c(  
    "Energie",  
    "Sucres",  
    "Lipides",  
    "Proteines")]
```

# Sélectionner des colonnes - bis

la fonction `select` est très versatile !

```
fruits %>%  
  select(Energie:Proteines, - Eau)
```

On peut sélectionner des plages entières de colonnes sur la base de leurs noms, en enlever avec le `-`, combiner tout cela avec la fonction `c()`... ou pas !

**Attention, la flexibilité a un coût !**

# Trier des lignes

Avec les fonctions `arrange` et `desc`.

```
fruits %>%
  select(Energie, Sucres, Fibres) %>%
  arrange(desc(Fibres))
#> # A tibble: 51 × 3
#>   Energie Sucres Fibres
#>   <dbl>   <dbl> <dbl>
#> 1    1010    34.3    8.3
#> 2     425     8.5    6.8
#> 3    1410    72.8    5.7
#> 4     198     6.1    5.2
#> 5     969    38.1    5.1
#> 6     289     6.63   4.6
#> 7     206     5.4    4.3
#> 8     170     2.1    4.3
#> 9    1360    70.3    4.2
#> 10     293    12.2    4.1
#> # i 41 more rows
```

Avec les fonctions classiques

```
fruits[
  order(fruits$Fibres, decreasing = TRUE),
  c("Energie", "Sucres", "Fibres")]
#> # A tibble: 51 × 3
#>   Energie Sucres Fibres
#>   <dbl>   <dbl> <dbl>
#> 1    1010    34.3    8.3
#> 2     425     8.5    6.8
#> 3    1410    72.8    5.7
#> 4     198     6.1    5.2
#> 5     969    38.1    5.1
#> 6     289     6.63   4.6
#> 7     206     5.4    4.3
#> 8     170     2.1    4.3
#> 9    1360    70.3    4.2
#> 10     293    12.2    4.1
#> # i 41 more rows
```

# Sélectionner des lignes

Avec la fonction `filter`.

```
fruits %>%  
  filter(Sucres > 60)  
#> # A tibble: 2 × 18  
#>   nom      groupe Energie   Eau Proteines Gluci  
#>   <chr> <chr>      <dbl> <dbl>      <dbl> <c  
#> 1 Cann... secs      1410  14.6      0.25  7  
#> 2 Rais... secs      1360  16        3      7  
#> # i 9 more variables: Fibres <dbl>, Calcium <dbl>  
#> #   Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <  
#> #   VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
```

Avec les fonctions classiques.

```
fruits[fruits$Sucres > 60, ]  
#> # A tibble: 2 × 18  
#>   nom      groupe Energie   Eau Proteines Glucides Lipide  
#>   <chr> <chr>      <dbl> <dbl>      <dbl> <dbl> <dbl>  
#> 1 Cann... secs      1410  14.6      0.25  76.4  1  
#> 2 Rais... secs      1360  16        3      73.2  0.  
#> # i 9 more variables: Fibres <dbl>, Calcium <dbl>, Mag  
#> #   Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <dbl>, Beta  
#> #   VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
```

# Sélectionner des plages de lignes

Avec la fonction `slice`.

```
fruits %>%
  slice(3:10)
#> # A tibble: 8 × 18
#>   nom     groupe Energie   Eau Proteines Gluci
#>   <chr> <chr>      <dbl> <dbl>      <dbl> <c
#> 1 Anan... exoti...   304  81.3      0.94  15
#> 2 Bana... exoti...   383  75.8      1.06  19
#> 3 Cann... secs     1410  14.6      0.25  76
#> 4 Ceri... crus      235  85.7      0.81  13
#> 5 Citr... crus      118  91.3      0.25   1
#> 6 Clem... crus       200  87        0.81   9
#> 7 Comp... compo...   279  82.9      0.25  15
#> 8 Comp... compo...   432  72.9      0.23  24
#> # i 9 more variables: Fibres <dbl>, Calcium
#> #   Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <
#> #   VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
```

Avec les fonctions classiques.

```
fruits[3:10, ]
#> # A tibble: 8 × 18
#>   nom     groupe Energie   Eau Proteines Glucides Lipide
#>   <chr> <chr>      <dbl> <dbl>      <dbl> <dbl> <dbl>
#> 1 Anan... exoti...   304  81.3      0.94  15.1  0.2
#> 2 Bana... exoti...   383  75.8      1.06  19.7  0.2
#> 3 Cann... secs     1410  14.6      0.25  76.4  1
#> 4 Ceri... crus      235  85.7      0.81  13  0.2
#> 5 Citr... crus      118  91.3      0.25  1.56  0.2
#> 6 Clem... crus       200  87        0.81  9.17  0.2
#> 7 Comp... compo...   279  82.9      0.25  15.3  0.0
#> 8 Comp... compo...   432  72.9      0.23  24.4  0.2
#> # i 9 more variables: Fibres <dbl>, Calcium <dbl>, Mag
#> #   Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <dbl>, Beta
#> #   VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
```

# Grouper des lignes

Avec la fonction `group_by` :

```
fruits %>% group_by(groupe)
#> # A tibble: 51 × 18
#> # Groups:   groupe [4]
#>   nom           groupe Energie   Eau Proteines Glucides Lipides Sucres
#>   <chr>         <chr>   <dbl> <dbl>    <dbl>   <dbl>  <dbl>  <dbl>
#> 1 Abricot      crus      194  87.1    0.81    9.01   0.25   6.7
#> 2 Abricot      secs     1010  24.7    2.88   59.1   0.5    34.3
#> 3 Ananas       exoti...   304  81.3    0.94   15.1   0.25   14.9
#> 4 Banane       exoti...   383  75.8    1.06   19.7   0.25   15.6
#> 5 Canneberge   secs     1410  14.6    0.25   76.4   1      72.8
#> 6 Cerise       crus      235  85.7    0.81   13     0.25   10
#> 7 Citron       crus      118  91.3    0.25   1.56   0.25   0.8
#> 8 Clementine   crus      200  87     0.81   9.17   0.25   8.6
#> 9 CompoteMulti... compo...   279  82.9    0.25   15.3   0.08   14.6
#> 10 CompotePomme compo...   432  72.9    0.23   24.4   0.21   20.7
#> # i 41 more rows
#> # i 10 more variables: Fructose <dbl>, Fibres <dbl>, Calcium <dbl>,
#> #   Magnesium <dbl>, Phosphore <dbl>, Potassium <dbl>, Zinc <dbl>,
#> #   BetaCarotene <dbl>, VitamineE <dbl>, VitamineC <dbl>
```

Les données sont prêtes à être “traitées” groupe par groupe. PS : L’opération `ungroup()` permet d’enlever les groupes.



# Calculer une moyenne

Avec la fonction `summarize`.

```
fruits %>%  
  group_by(groupe) %>%  
  summarize(SucreMoyen = mean(Sucres))  
#> # A tibble: 4 × 2  
#>   groupe   SucreMoyen  
#>   <chr>     <dbl>  
#> 1 compote    15.5  
#> 2 crus       9.68  
#> 3 exotique   11.4  
#> 4 secs      55.0
```

Avec les fonctions classiques.

```
aggregate(fruits$Sucres,  
          by = list(fruits$groupe),  
          FUN = mean)  
#>   Group.1      x  
#> 1  compote 15.533333  
#> 2   crus  9.684242  
#> 3 exotique 11.380000  
#> 4   secs 54.980000
```

# Exercice(s)

Calculer l'énergie moyenne, la teneur en sucres médiane et le maximum de la teneur en Fibres par groupe de fruits et trier le tout par ordre décroissant du maximum de la teneur en Fibres !

# Deux autres fonctions pour sélectionner ou transformer des colonnes

	Sélectionne	Ne sélectionne pas
Ne transforme pas	select	rename
Peut transformer	transmute	mutate



**David Robinson**

Principal Data Scientist at Heap

# Compter

Avec le “verbe” `count` :

```
fruits %>% count(groupe)
#> # A tibble: 4 × 2
#>   groupe      n
#>   <chr>   <int>
#> 1 compote     3
#> 2 crus       33
#> 3 exotique    10
#> 4 secs        5
```

On peut ensuite ranger les résultats par ordre décroissant :

```
fruits %>%
  count(groupe) %>%
  arrange(desc(n))
#> # A tibble: 4 × 2
#>   groupe      n
#>   <chr>   <int>
#> 1 crus       33
#> 2 exotique    10
#> 3 secs        5
#> 4 compote     3
```

# Intermède : la fonction cut

La fonction `cut` permet de transformer un vecteur de valeurs numériques en un facteur contenant des **intervalles** :

- `x` : le vecteur de valeurs numériques,
- `breaks` : les limites des intervalles.

Exemple :

```
entiers <- 1:5  
cut(entiers, c(0, 2, 5))  
#> [1] (0,2] (0,2] (2,5] (2,5] (2,5]  
#> Levels: (0,2] (2,5]
```

# Compter deux choses à la fois

Par exemple, compter dans chaque groupe le nombre de fruits dont la teneur en Vitamine C est inférieure ou supérieure à 50 :

```
fruits %>%  
  mutate(VitCqual = cut(VitamineC, c(0, 50, 100))) %>%  
  count(groupe, VitCqual, name = "N")  
#> # A tibble: 6 × 3  
#>   groupe   VitCqual     N  
#>   <chr>   <fct>   <int>  
#> 1 compote (0,50]     3  
#> 2 crus    (0,50]    32  
#> 3 crus    (50,100]   1  
#> 4 exotique (0,50]     7  
#> 5 exotique (50,100]   3  
#> 6 secs    (0,50]     5
```

# Super bonus : la table de contingence

Ce n'est pas facile, il vaut mieux utiliser la fonction `table` :

```
library(tidyr)
fruits %>%
  mutate(VitCqual = cut(VitamineC, c(0, 50, 100))) %>%
  count(groupe, VitCqual, name = "N") %>%
  pivot_wider(id_cols = groupe,
              names_from = VitCqual,
              values_from = N)

#> # A tibble: 4 × 3
#>   groupe   `(0,50]` `(50,100]`
#>   <chr>      <int>      <int>
#> 1 compote         3         NA
#> 2 crus           32          1
#> 3 exotique        7          3
#> 4 secs           5         NA
```

Avec les illustrations de Allison Horst  
(<https://www.allisonhorst.com/>)

D'autres fonctions utiles en bonus



dplyr::<sup>1.0.0</sup>relocate()  
move COLUMNS around!

Default: move to FRONT  
or move to  
.before or .after  
A SPECIFIED COLUMN!




# dplyr::across()

use within `mutate()`  
or `summarize()` to  
apply function(s) to  
a selection of columns!

## EXAMPLE:

```
df %>%  
  group_by(species) %>%  
  summarize(  
    across(where(is.numeric), mean)  
  )
```



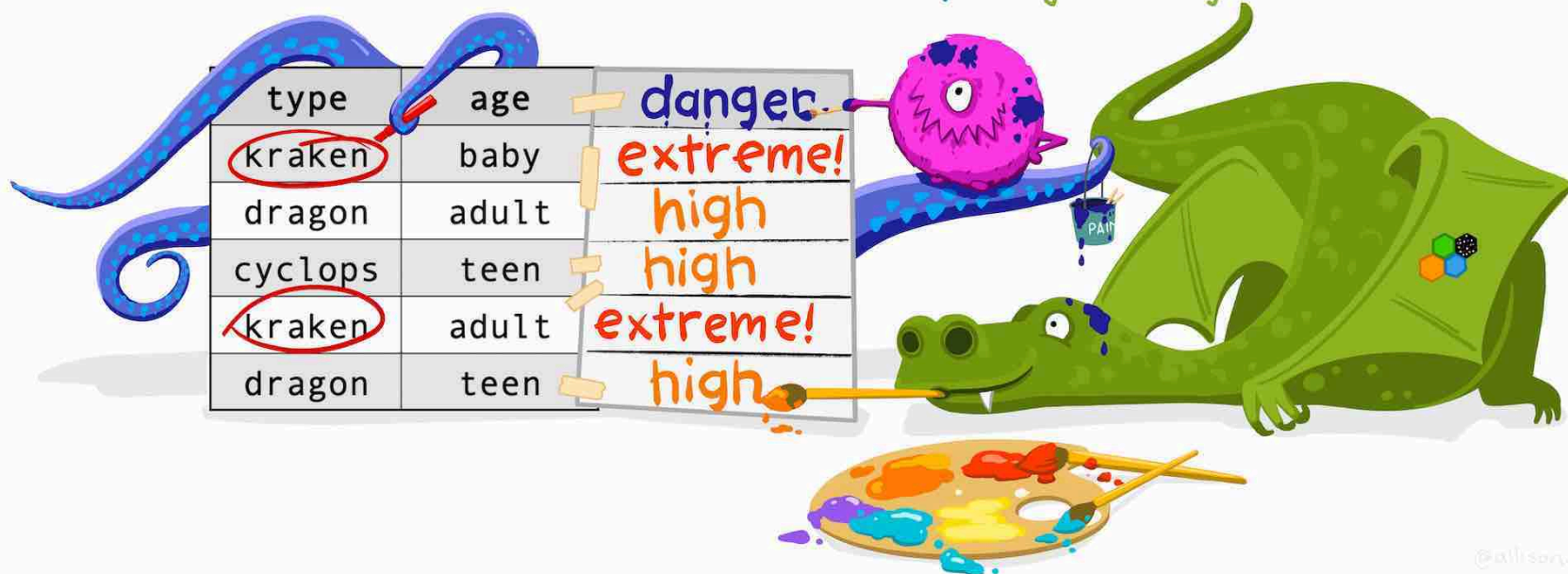
species	mass_g	age_yr	range_sqmi
pika	163	2.4	0.46
marmot	1509	3.0	0.87
marmot	2417	5.6	0.62

**dplyr::case\_when()**

IF ELSE...  
(but you love it?)

df %>% <sup>ADD COLUMN</sup>  
<sup>'danger'</sup>

mutate(danger = case\_when(  
 IF type is kraken THEN danger is extreme!  
 type == "kraken" ~ "extreme!",  
 TRUE ~ "high"))  
 OTHERWISE, danger is high.



@allison\_horst

# Data Wrangling with dplyr and tidyr

Cheat Sheet



## Il y a tellement d'autres fonctions !

---