

Le pouvoir d'achat des ouvriers anglais du XVIème au XIXème siècle

Matthieu Haas

3 février 2021

Préambule : cet exercice s'insère dans le MOOC "Recherche Reproductible" disponible ici. Dans ce document, on s'intéressera à l'évolution du pouvoir d'achat des ouvriers anglais du XVIème au XIXème siècle. Les données proviennent d'un graphique célèbre de William Playfair, pionnier de la présentation graphique.

Introduction

Le premier travail est de trouver la source, le lien, des données.

```
url = "https://raw.githubusercontent.com/vincentarelbundock/Rdatasets/master/csv/HistData/Wheat.csv"
```

Il faut ensuite télécharger le fichier et l'intégrer à l'environnement de travail R.

```
data = read.csv(url,
                header = TRUE,
                sep = ",",
                row.names = 1)
head(data)
```

```
##   Year Wheat Wages
## 1 1565  41.0  5.00
## 2 1570  45.0  5.05
## 3 1575  42.0  5.08
## 4 1580  49.0  5.12
## 5 1585  41.5  5.15
## 6 1590  47.0  5.25
```

On vérifie ensuite les données manquantes.

```
lines_na = apply(data, 1, function(x) any(is.na(x)))
data[lines_na,]
```

```
##   Year Wheat Wages
## 51 1815    78   NA
## 52 1820    54   NA
## 53 1821    54   NA
```

Notre jeu de données comportent des valeurs manquantes. On va enlever de l'analyse les lignes en question.

```
data = data[complete.cases(data), ]
```

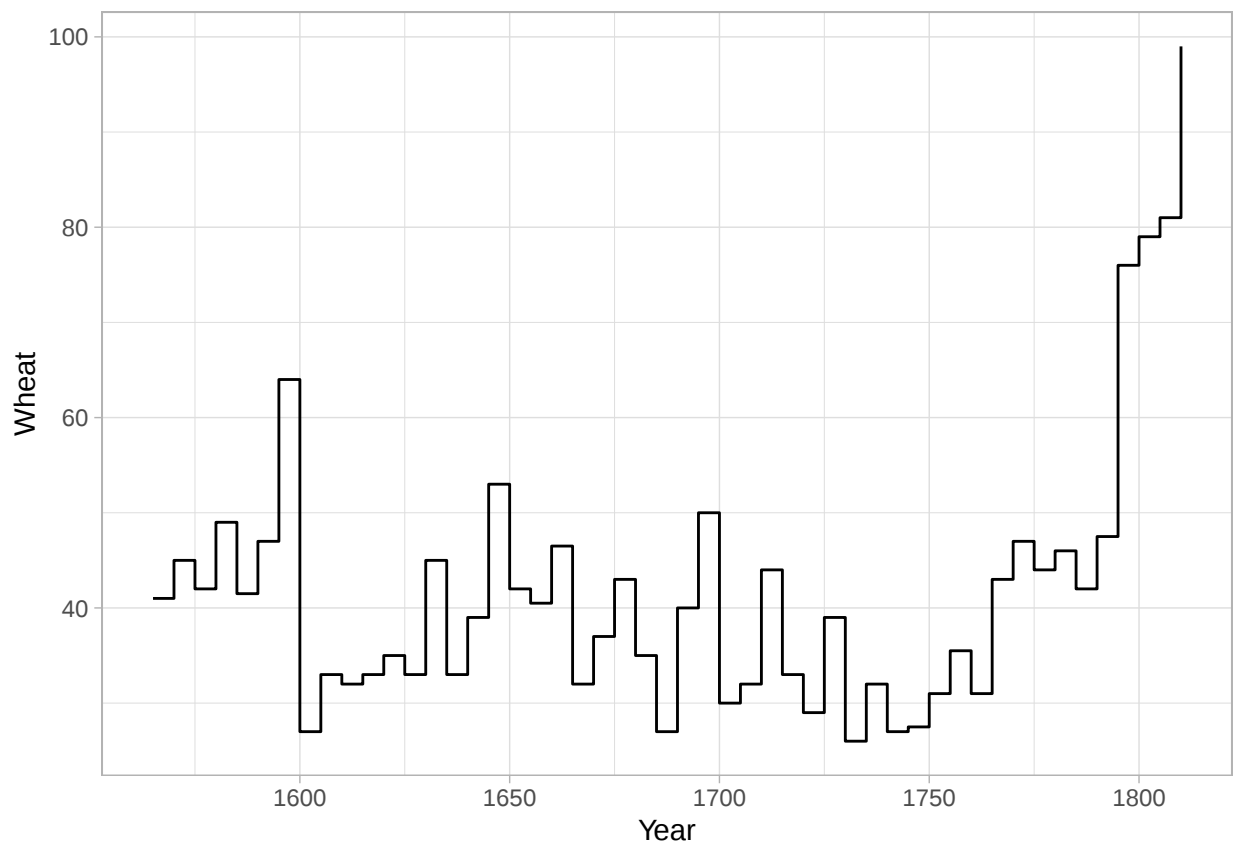
Reproduction graphique

Dans cette partie, l'objectif est de reproduire le graphe de Playfair. Ainsi, le prix du blé et les salaires sont représentés respectivement par des barres et une surface bleue délimitée par une courbe rouge. On utilisera le package ggplot2.

```
# install.packages("ggplot2")  
library(ggplot2)
```

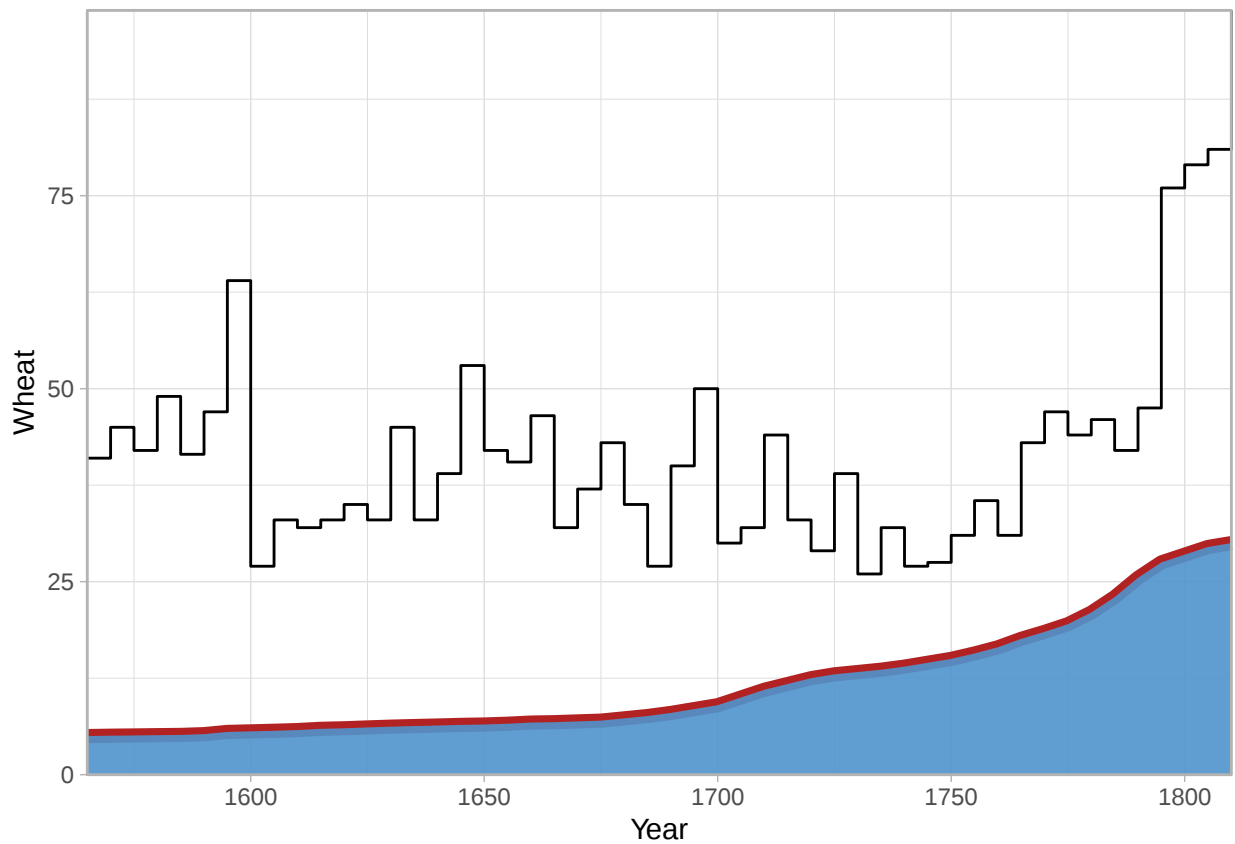
Une fois qu'on a installé et chargé le package, on peut se lancer dans la représentation graphique des données d'intérêt. Dans un premier temps, on va se concentrer sur le prix du blé en fonction du temps. GGplot est un outil qui va permettre d'ajouter, étape par étape, des "couches" à notre graphique.

```
g = ggplot(data,  
           aes(x = Year, y = Wheat)) +  
  geom_step() +  
  theme_light()  
g
```



On ajoute ensuite l'évolution des salaires au graphique.

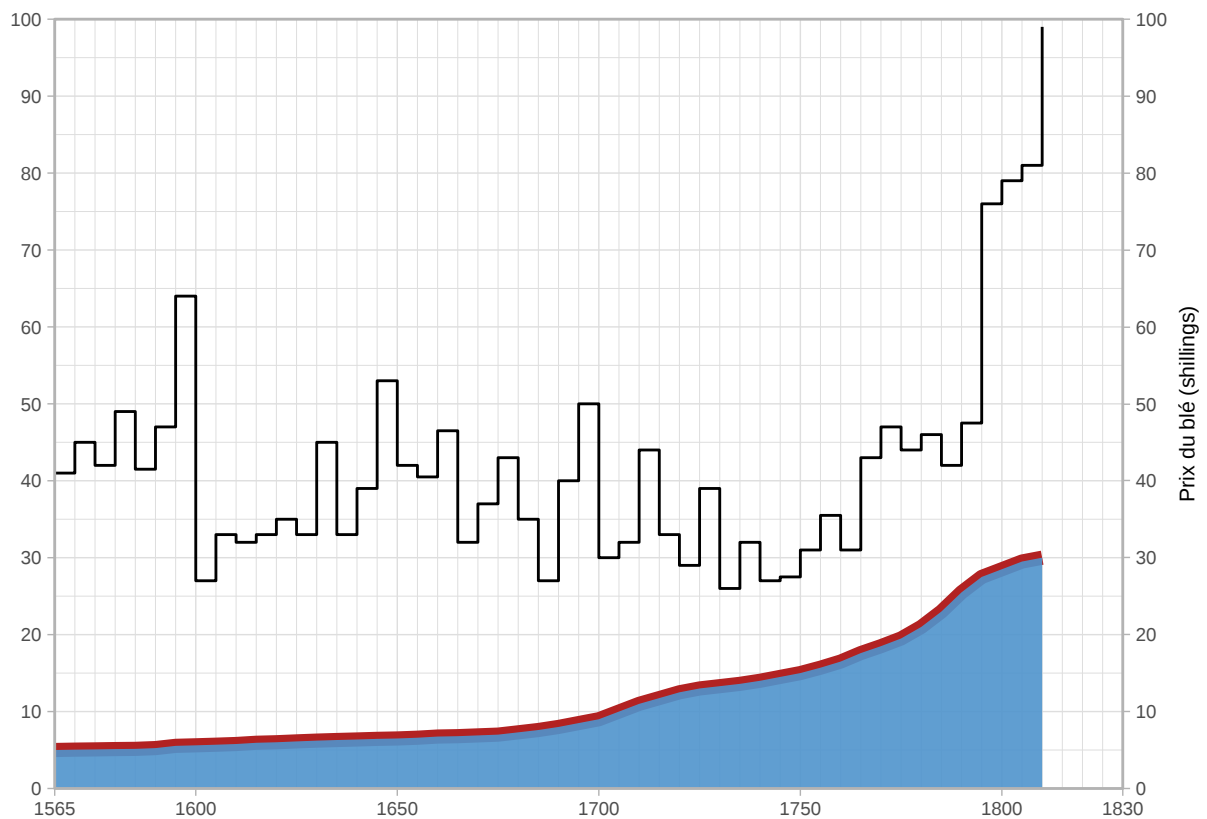
```
g = g +
  geom_line(aes(y = Wages),
            color = "firebrick",
            na.rm = TRUE, size = 2.5) +
  geom_area(aes(y = Wages),
            fill = "steelblue3",
            na.rm = TRUE,
            alpha = 0.9) +
  coord_cartesian(expand = FALSE,
                  clip = "off")
g
```



On modifie ensuite les axes et l'arrière plan pour coller au maximum au graphique original.

```
g = g +
  scale_x_continuous(limits = c(1565, 1830),
                    breaks = c(1565, seq(1600, 1800, by = 50), 1830),
                    minor_breaks = seq(1565, 1830, by = 5),
                    name = "") +
  scale_y_continuous(limits = c(0, 100),
                    breaks = seq(0, 100, by = 10),
                    name = "",
                    sec.axis = sec_axis(~., name = "Prix du blé (shillings)",
                                       breaks = seq(0, 100, by = 10))) +
  theme(axis.text = element_text(size = 7),
        axis.title.y.right = element_text(angle = 90, size = 8))
```

g



Amélioration de la représentation graphique

Dans ce deuxième temps, l'objectif est d'améliorer la présentation des données. Ainsi, on va utiliser des unités, et donc des ordonnées, distinctes pour les "shillings" en "shillings par quart de boisseau de blé" et "shillings par semaine". Contrairement à précédemment, on va intégrer l'ensemble de la construction graphique dans un seul chunk.

```
ggplot(data, aes(x = Year, y = Wheat)) +
  geom_step(aes(color = "Prix du blé", lty = "Prix du blé"),
            alpha = 0.6, size = 0.8) +
  geom_smooth(aes(color = "Courbe de prix du blé", lty = "Courbe de prix du blé"),
              se = FALSE,
              lwd = 0.5,
              span = 0.5) +
  geom_step(aes(y = Wages, color = "Salaire hebdomadaire", lty = "Salaire hebdomadaire"), alpha = 0.7) +
  scale_color_manual(name = "",
                    limits = c("Prix du blé", "Courbe de prix du blé", "Salaire hebdomadaire"),
                    values = c("Prix du blé" = "firebrick1",
                              "Courbe de prix du blé" = "firebrick4",
                              "Salaire hebdomadaire" = "steelblue")) +
  scale_linetype_manual(name = "",
                       limits = c("Prix du blé", "Courbe de prix du blé", "Salaire hebdomadaire"),
```

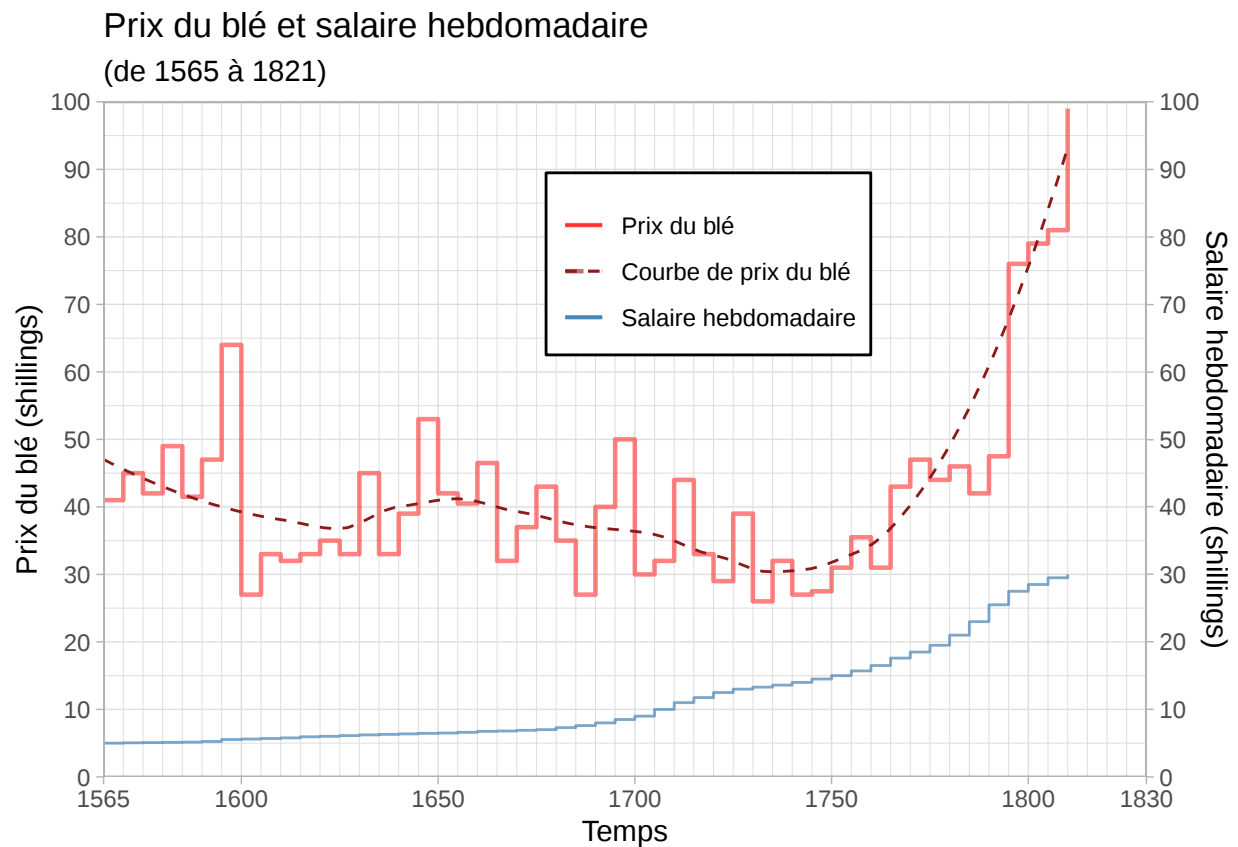
```

      values = c("Prix du blé" = "solid",
                  "Courbe de prix du blé" = "dashed",
                  "Salaire hebdomadaire" = "solid")) +
scale_x_continuous(limits = c(1565, 1830),
                   expand = c(0, 0),
                   breaks = c(1565, seq(1600, 1800, by = 50), 1830),
                   minor_breaks = seq(1565, 1830, by = 5),
                   name = "Temps") +
scale_y_continuous(limits = c(0, 100),
                   expand = c(0, 0),
                   breaks = seq(0, 100, by = 10),
                   name = "Prix du blé (shillings)",
                   sec.axis = sec_axis(~., name = "Salaire hebdomadaire (shillings)",
                                       breaks = seq(0, 100, by = 10))) +

theme_light() +
labs(title = "Prix du blé et salaire hebdomadaire",
     subtitle = "(de 1565 à 1821)",
     y = "") +
theme(legend.position = c(0.58, 0.76),
      legend.title = element_blank(),
      legend.text = element_text(size = 9),
      legend.background = element_rect(color = "black"),
      legend.spacing = unit(0.2, "cm"))

```

```
## 'geom_smooth()' using method = 'loess' and formula 'y ~ x'
```



Evolution du pouvoir d'achat

Initialement, l'objectif de Playfaire était de montrer que le pouvoir d'achat (i.e., la quantité de blé qu'un ouvrier peut acheter avec son salaire hebdomadaire) des ouvriers avait augmenté au cours du temps. Afin d'illustrer cette information, on va représenter le pouvoir d'achat au cours du temps. La première étape est donc de créer une variable pouvoir d'achat à tout temps de mesure.

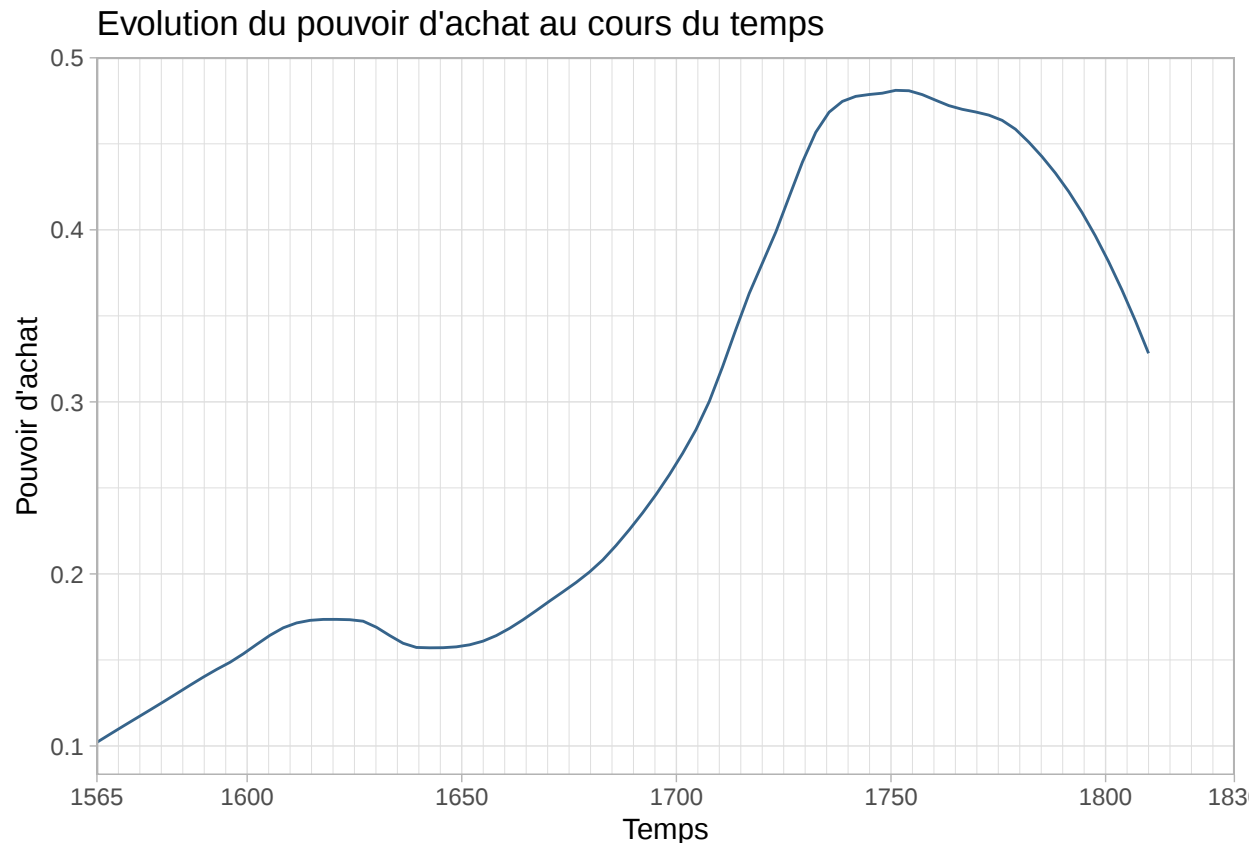
```
data$purchasing_power=data$Wages/data$Wheat
head(data)
```

```
##   Year Wheat Wages purchasing_power
## 1 1565  41.0  5.00      0.1219512
## 2 1570  45.0  5.05      0.1122222
## 3 1575  42.0  5.08      0.1209524
## 4 1580  49.0  5.12      0.1044898
## 5 1585  41.5  5.15      0.1240964
## 6 1590  47.0  5.25      0.1117021
```

On peut ensuite réaliser le graphique de l'évolution de ce pouvoir d'achat au cours du temps.

```
ggplot(data,aes(x=Year, y = purchasing_power)) +
  geom_smooth(se = FALSE,
             lwd = 0.5,
             lty = 1,
             span = 0.4,
             col="steelblue4") +
  labs(x = "Temps",
       y = "Pouvoir d'achat",
       title = "Evolution du pouvoir d'achat au cours du temps") +
  scale_x_continuous(limits = c(1565, 1830),
                    expand = c(0, 0),
                    breaks = c(1565, seq(1600, 1800, by = 50), 1830),
                    minor_breaks = seq(1565, 1830, by = 5),
                    name = "Temps")+
  theme_light()
```

```
## 'geom_smooth()' using method = 'loess' and formula 'y ~ x'
```



On observe ainsi que le pouvoir d'achat ne croît pas tout au long du laps de temps étudié. Il chute au milieu du XVIème siècle.

D'autre part, on peut représenter graphiquement le prix du blé en fonction du salaire hebdomadaire, en s'affranchissant de l'axe du temps. Néanmoins, on veut faire apparaître ce paramètre. On va ainsi indiquer le siècle correspondant à chaque temps de mesure.

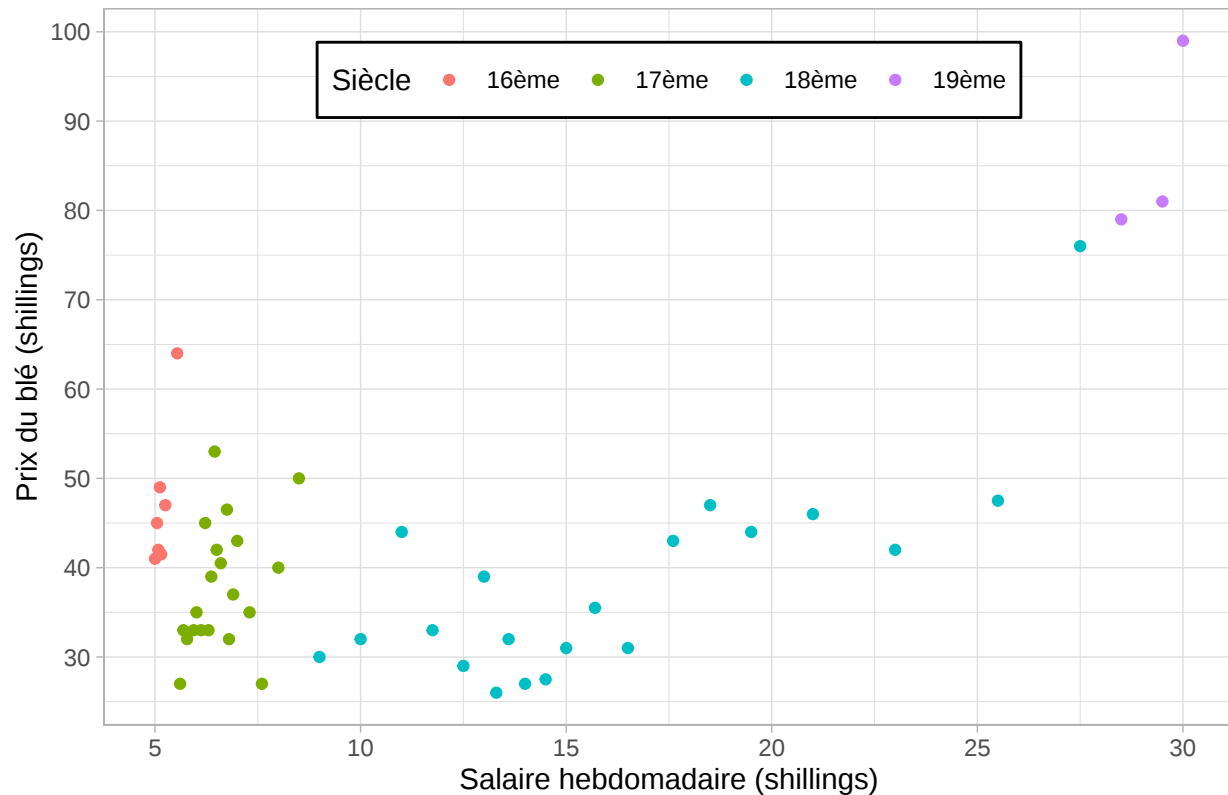
```
data$century = substr(data$Year, 1, 2)
data$century = as.integer(data$century)
data$century = data$century + 1
data$century = paste0(data$century, "ème")
head(data)
```

```
##   Year Wheat Wages purchasing_power century
## 1 1565  41.0  5.00      0.1219512    16ème
## 2 1570  45.0  5.05      0.1122222    16ème
## 3 1575  42.0  5.08      0.1209524    16ème
## 4 1580  49.0  5.12      0.1044898    16ème
## 5 1585  41.5  5.15      0.1240964    16ème
## 6 1590  47.0  5.25      0.1117021    16ème
```

```
ggplot(data, aes(x = Wages, y = Wheat, col = century)) +
  geom_point() +
  labs(x = "Salaire hebdomadaire (shillings)", y = "Prix du blé (shillings)", col = "Siècle", title = "R") +
  scale_x_continuous(breaks = seq(5, 30, by = 5)) +
  scale_y_continuous(breaks = seq(0, 100, by = 10)) +
```

```
theme_light() +
theme(legend.position = c(0.5, 0.9),
      legend.direction = "horizontal",
      legend.background = element_rect(color = "black"))
```

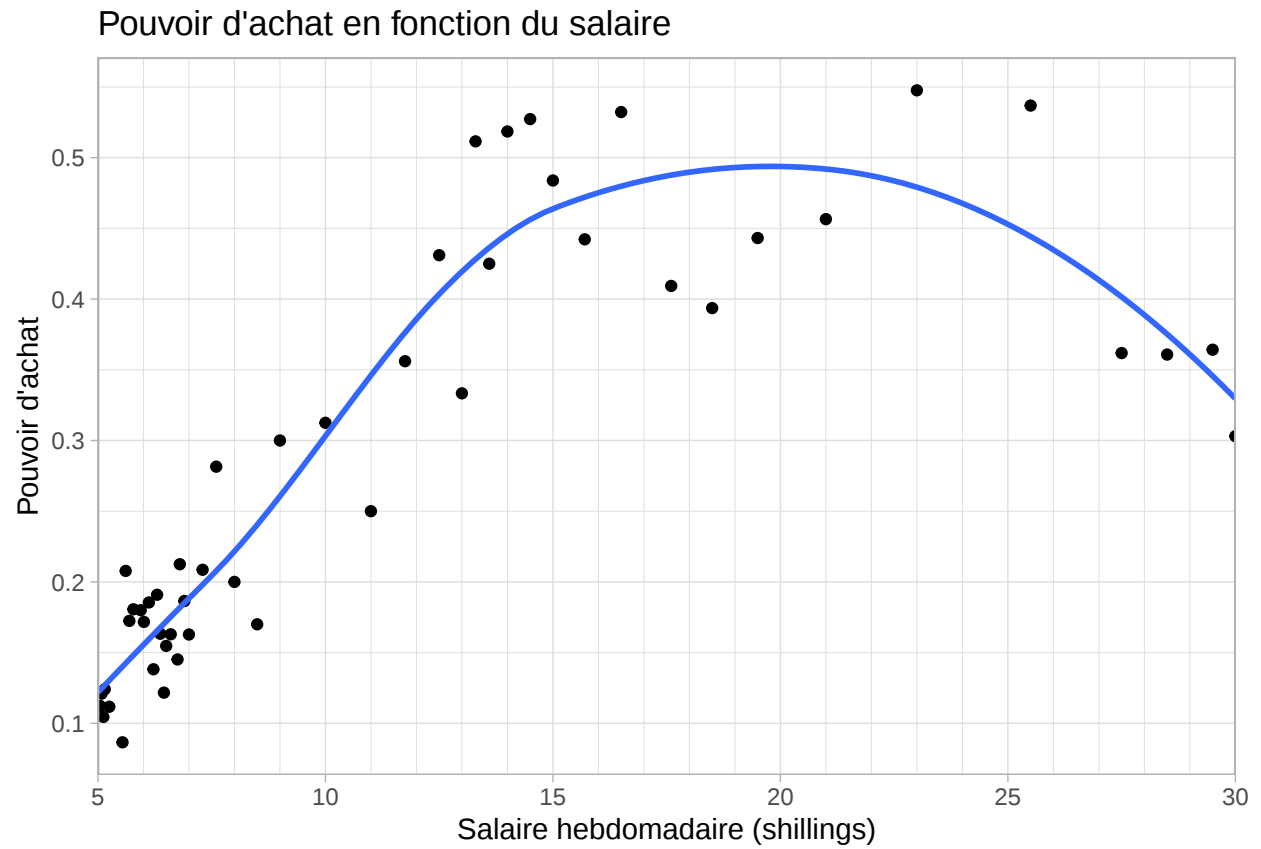
Représentation du prix du blé selon le salaire



Enfin, on peut proposer un dernier graphique illustrant le pouvoir d'achat selon le salaire.

```
ggplot(data, aes(x = Wages, y = purchasing_power)) +
  geom_point() +
  geom_smooth(se = FALSE) +
  labs(x = "Salaire hebdomadaire (shillings)", y = "Pouvoir d'achat", title = "Pouvoir d'achat en fonct.
        scale_x_continuous(limits = c(5, 30),
                           expand = c(0, 0),
                           # breaks = c(0, seq(10, 20, by = 5), 30),
                           minor_breaks = seq(5, 30, by = 1)) +
  theme_light() +
  theme(legend.position = c(0.5, 0.9),
        legend.direction = "horizontal",
        legend.background = element_rect(color = "black"))
```

```
## 'geom_smooth()' using method = 'loess' and formula 'y ~ x'
```



Ce graphique met en évidence une croissance du pouvoir d'achat parallèle à celle du salaire, jusqu'à un plafond de 20 shillings hebdomadaire. Au-delà, le pouvoir d'achat décroît.