

CORRIGÉ

Exercice 10 : Santé et pesticides

TABLE 1 – QUANTITÉ DE PESTICIDES RÉPANDUS (EN KG PAR HECTARE/AN), DÉPENSES DE SANTÉ EN % DU PIB ET ESPÉRANCE DE VIE MOYENNE À LA NAISSANCE DANS 16 PAYS.

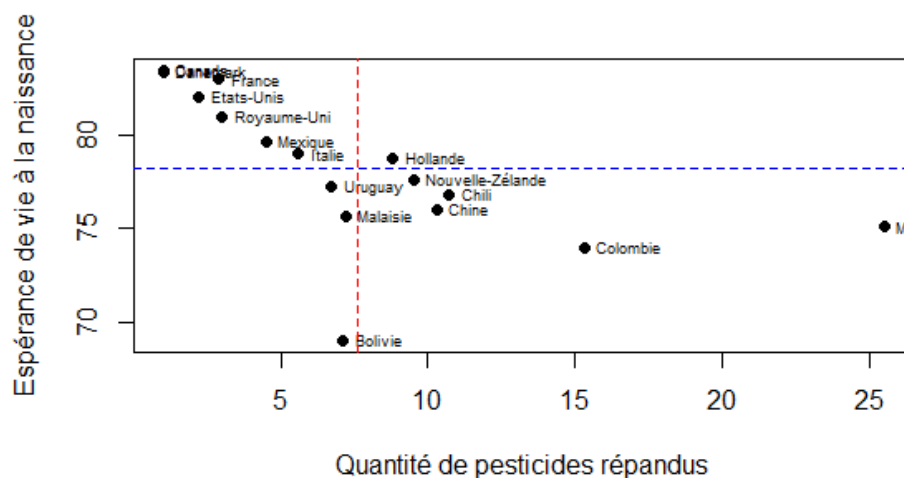
Pays	Pest.	D.santé	Esp. vie	Pays	Pest.	D.santé	Esp. vie
France	2,9	11,9	83	Italie	5,6	9,09	79
Colombie	15,3	6,81	74	Mexique	4,5	6,24	79,7
Chili	10,7	7,73	76,8	Bolivie	7,1	6,07	69
Maurice	25,5	4,82	75,1	Hollande	8,8	12,89	78,8
Chine	10,3	5,57	76	Royaume-Uni	3	9,12	81
Nouvelle-Zélande	9,5	9,74	77,6	Canada	1	10,86	83,5
Etats-Unis	2,2	17,1	82,1	Uruguay	6,7	8,75	77,3
Malaisie	7,2	4,03	75,7	Danemark	1	10,62	83,4

Source : Enserink, M., Hines, P.J., Vignieri, S.N., Wigginton, N.S. et Yeston, J.S. (2013), Banque mondiale (2015) et OMS (2015).

1. Utiliser la base de données PESTICIDE disponible [ici](#) afin de reproduire le tableau 1 sous R.
2. Représenter le nuage de points (X : quantité de pesticides, et Y : Espérance de vie) ainsi que le point moyen.

```
plot(EspVie~Pest, data=dbase, type="p", xlab="Quantité de pesticides répandus",
ylab="Espérance de vie à la naissance", pch=16)
text(Pest, EspVie, Pays, cex=.55, pos=4, offset=.4, col="black")
abline(v=mean(Pest), col="red", lty=2)
abline(h=mean(EspVie), col='blue', lty=2)
```

FIGURE 1 – CORRÉLATION ENTRE LA QUANTITÉ DE PESTICIDES RÉPANDUS HA/AN ET L'ESPÉRANCE DE VIE MOYENNE À LA NAISSANCE.



3. Calculer la moyenne et la variance de la quantité de pesticides par hectare.

```

moyennePest <- mean(Pest)
variancePest <- var(Pest)
sigmaPest <- sqrt(variancePest)
moyennePest
variancePest
sigmaPest

```

$$\bar{x} = 7,58$$

$$V(x) = 38,40$$

$$\sigma_x = 6,20$$

4. Calculer la moyenne et la variance de l'espérance de vie à la naissance.

```

moyenneEspVie <- mean(EspVie)
varianceEspVie <- var(EspVie)
sigmaEspVie <- sqrt(varianceEspVie)
moyenneEspVie
varianceEspVie
sigmaEspVie

```

$$\bar{y} = 78,25$$

$$V(y) = 15,37$$

$$\sigma_y = 3,92$$

5. Déterminer et interpréter le coefficient de corrélation de Pearson.

```

r <- cor(EspVie, Pest)
r

```

$$r = -0,62$$

6. Déterminer les paramètres de la droite de régression D ($D : y = \alpha x + \beta$, avec α le coefficient directeur et β l'ordonnée à l'origine de la droite de régression D).

```

fit <- lm(EspVie ~ Pest, data=dbase)
summary(fit)

```

$$\alpha = -0,3892$$

$$\beta = 81,20$$

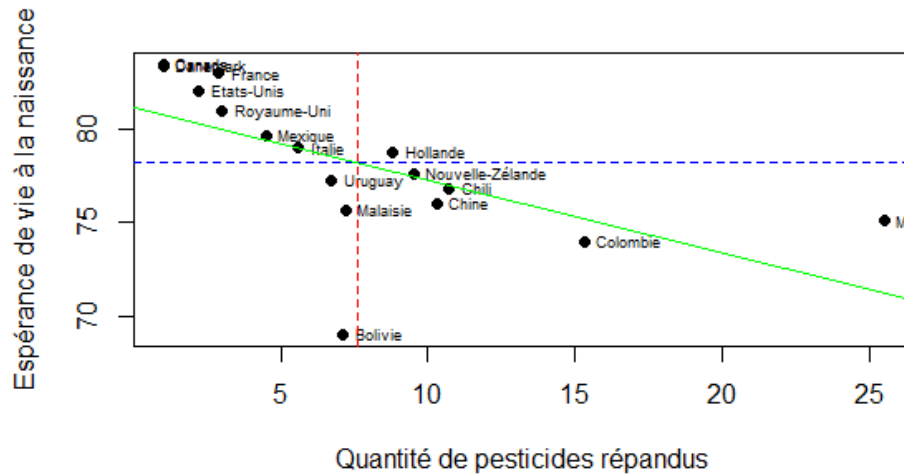
$$D : \hat{y} = -0,3892x + 81,20$$

7. Représenter la droite de régression D.

```

plot(EspVie~Pest, data=dbase, type="p", xlab="Quantité de pesticides répandus",
ylab="Espérance de vie à la naissance", pch=16)
text(Pest, EspVie, Pays, cex=.55, pos=4, offset=.4, col="black")
abline(v=mean(Pest), col="red", lty=2)
abline(h=mean(EspVie), col='blue', lty=2)
line <- lm(dbase$EspVie~dbase$Pest)
abline(line, col="green")

```



8. Calculer et interpréter le coefficient de détermination.

```
r2 <- r^2
```

```
r2
```

$$r^2 = 0,38$$

9. Estimer l'espérance de vie moyenne d'un pays dans lequel la quantité de pesticides répandus par hectare serait de 12 kg.

```
Estimation <- 12*-0.3892 + 81.2003
```

```
Estimation
```

$$12 * -0.3892 + 81.2003 = 76,53$$

10. Pourquoi la corrélation entre ces deux variables ne nous permet pas de déduire la causalité de l'une sur l'autre ? Expliquer en utilisant la variable dépense de santé en % du PIB.

Références :

Enserink, M., Hines, P.J., Vignieri, S.N., Wigginton, N.S. et Yeston, J.S. (2013) [The Pesticide Paradox](#). *Science* 341(6147) :728-729.

Infographie *Science Mag* (2013) [Pesticide Planet](#).

Corrigé [en ligne le 26/10/2016]

[010A]