

1 Utilisation de l'interface R Commander

Fabrice Dessaint

Inra - UMR Agroécologie, Dijon

21 mars 2015

Version 1

Ce document est une introduction à l'interface graphique R Commander proposée par John FOX. Cette interface, produite par le package Rcmdr, fournit une série de menus déroulants permettant de réaliser un certain nombre de tâches plus ou moins complexes sous R sans avoir besoin de saisir du code. Elle offre aussi la possibilité de sauvegarder le code R généré à partir des menus.

Seuls les menus relatifs à la manipulation des données et à la réalisation des graphiques sont présentés.

Sommaire

1.1	Introduction	1
1.1.1	Installation de Rcmdr	2
1.1.2	La fenêtre R Commander	2
1.2	Les menus généraux	4
1.2.1	Le menu <i>Fichier</i>	4
1.2.2	Le menu <i>Édition</i>	5
1.2.3	Le menu <i>Outils</i>	6
1.2.4	Le menu <i>Aide</i>	6
1.3	Les tableaux de données	7
1.3.1	Construire un jeu de données	7
1.3.2	Importer des données	7
1.3.3	Utiliser les jeux de données	8
1.3.4	Visualiser le jeu de données actif	9
1.3.5	Éditer le jeu de données actif	9
1.4	Manipulation des données	10
1.4.1	Manipulation sur le tableau	10
1.4.2	Manipulation des variables	11
1.5	Les graphes	11
1.5.1	Histogramme	13
1.5.2	Graphe tiges et feuilles	13
1.5.3	Boite de dispersion	15
1.5.4	Graphe en barres	15
1.5.5	Graphe en camembert	16
1.5.6	Nuage de points	16
1.5.7	Matrice de nuages de points	18
1.5.8	Sauvegarde des graphes	19

1.1 Introduction

R est un logiciel initialement proposé par Ross IHAKA et Robert GENTLEMAN. Il est distribué librement sous les termes de la *GNU General Public Licence*. Son développement et sa distribution sont assurés par un groupe de

personnes rassemblées dans la *R Development Core Team*. *R* est disponible pour les principaux systèmes d'exploitation : Windows, OSX Mac et les différentes versions de Linux.

Bien que très puissant, son utilisation reste assez compliquée pour les utilisateurs débutants ou occasionnels. En effet, l'interaction entre le logiciel et l'utilisateur se fait *via* la saisie de lignes de code et non pas au travers de menus déroulants!!!

Pour pallier à cet « inconvénient », John FOX propose une interface graphique, *R Commander*, regroupant dans des menus, les principales fonctionnalités permettant de débiter sous *R*. Ce document présente cette interface graphique et une partie des menus disponibles.

Cette interface permet aussi de sauvegarder sous la forme de scripts *R*, le déroulement d'une session d'analyse. Ce script peut ensuite être réutilisé ou archivé et constitue une trace du travail effectué pour un mémoire, un rapport, ... C'est aussi un bon moyen de suivre l'avancement d'un travail.

Attention : Le code généré est sensiblement plus compliqué que celui que l'on utiliserait si on devait faire la saisie au clavier. De plus, les fonctions utilisées appartiennent pour certaines à des packages qui ne font pas partie de la distribution de base.

1.1.1 Installation de *Rcmdr*

On suppose que *R* est déjà installé sur la machine¹. L'utilisation de l'interface *R Commander* nécessite l'installation du package *Rcmdr* ; cette dernière n'est à faire qu'une seule fois. Pour cela, on ouvre une session *R* puis on soumet l'instruction suivante :

```
install.packages("Rcmdr", dependencies=TRUE)
```

L'installation du package *Rcmdr* s'accompagne de l'installation d'autres packages qui lui sont nécessaires.

Une fois l'installation effectuée, on lance l'interface graphique *R Commander* en chargeant le package avec la fonction `library()` :

```
library("Rcmdr")
```

Cette instruction lance l'ouverture de la fenêtre de l'interface *R Commander* (Figure 1.1). Dans certains cas, on a un message indiquant que des packages sont manquants : *R* vous propose alors de les installer (répondre « oui »).

C'est à partir de cette fenêtre que l'on va maintenant utiliser *R*. On peut « réduire » la console de *R* : on ne devrait plus en avoir besoin (les graphiques apparaissent dans une fenêtre particulière).

Remarque : On peut utiliser *R Commander* depuis l'IDE² *RStudio*. Dans ce cas, l'interface graphique de *R Commander* est simplifiée.

1.1.2 La fenêtre *R Commander*

L'interface de *R Commander* se présente sous la forme d'une fenêtre unique découpée en 3 zones (Figure 1.1) et munie d'une barre de menus et d'une barre d'outils.

La première zone est une zone d'affichage ou de saisie de code *R*. Elle comprend deux onglets

- + l'onglet `Script` *R* permet l'affichage des lignes de code générées par l'utilisation des différents menus et items. C'est aussi dans cette zone que l'on pourra saisir directement du code *R*. Les instructions saisies dans cette zone sont exécutées lorsque l'on clique sur le bouton .
- + l'onglet `R Markdown` permet la création de documents au format Markdown. Dans ce document d'introduction nous ne le présenterons pas.

1. Pour installer *R*, il faut aller sur le site cran.r-project.org, cliquer sur : [Download R for Linux](#) , [Download R for \(Mac\) OS X](#) ou [Download R for Windows](#), selon votre système d'exploitation. Ensuite, télécharger *R* et lancer l'installation

2. Integrated Development Environment

La zone **Sortie**, affiche les retours/résultats de l'exécution des commandes R. C'est dans cette zone que l'on va retrouver les sorties numériques produites par R.

Enfin, la zone **Messages**, affiche des informations générales sur la session, les messages d'erreur ou d'avertissement, ...

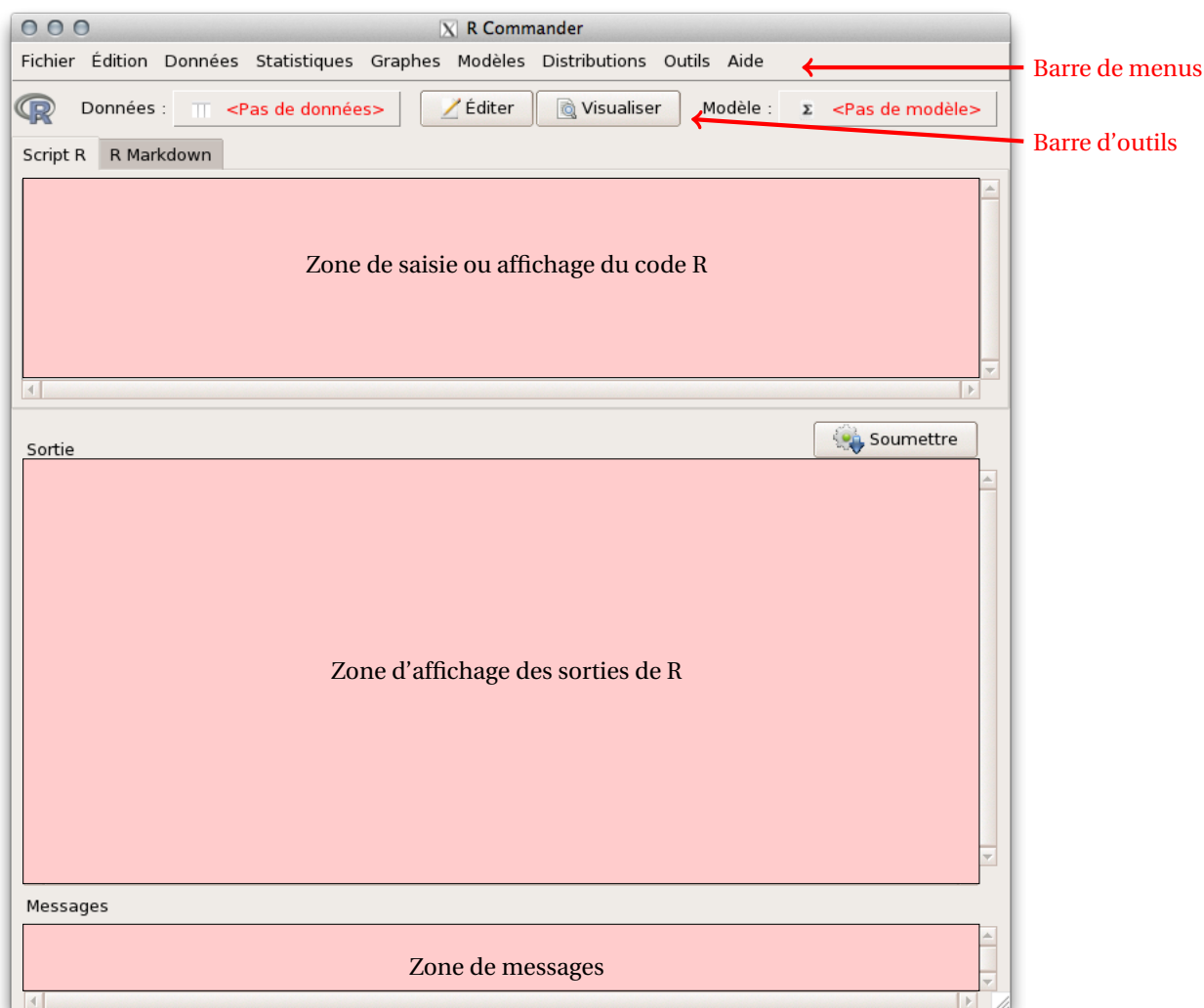


FIGURE 1.1 – Interface graphique de R Commander produite par le package Rcmdr (version 2.1-1)

La barre de menus contient, par défaut³, 9 menus déroulants.



Chacun de ces menus contient des sous-menus et des items. Associés à chaque item, on a une séquence d'une ou de plusieurs instructions R.

La barre d'outils contient 2 boutons permettant respectivement l'édition et la visualisation du jeu de données actifs

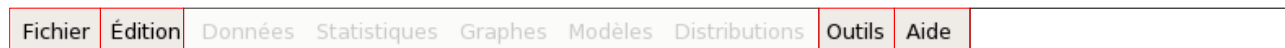


3. On peut avoir d'autres menus lorsque l'on installe des extensions

et 2 champs indiquant le jeu de données actif et le modèle en cours. Au lancement de l'interface, les 2 champs signalent l'absence de données et de modèle. C'est à partir de ces champs que l'on pourra modifier le jeu de données actif ou le modèle.

1.2 Les menus généraux

Quatre des menus permettent d'effectuer des opérations générales sur les données ou l'interface. Ce sont des menus que l'on retrouve sur d'autres interfaces graphiques. Les autres menus sont plus spécifiques à R et ils seront vus un peu plus loin.



1.2.1 Le menu *Fichier*

Il contient 11 items et un sous-menu (Figure 1.2). Il permet d'effectuer différentes opérations de gestion de la session R.

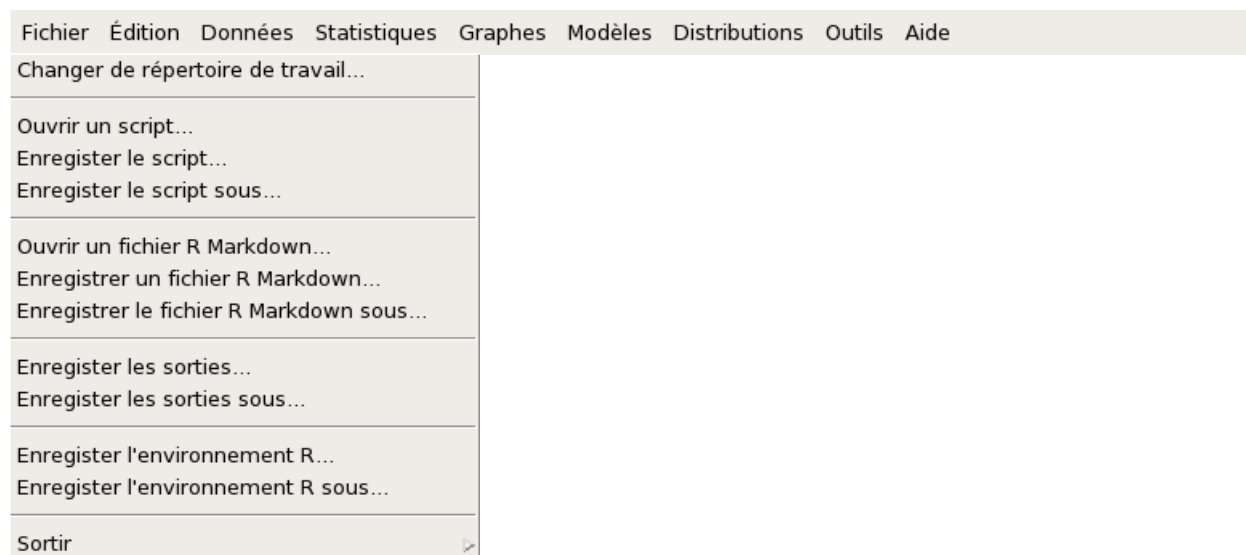


FIGURE 1.2 – Le menu *Fichier*

- *Changer de répertoire de travail ...* : permet de modifier la localisation du répertoire de travail (équivalent de la fonction `setwd()`);
- *Ouvrir un script ...* : ouvre une fenêtre permettant la sélection et le chargement d'un script R existant. Le script est ouvert dans l'onglet `Script R`;
- *Enregistrer le script ...* : sauvegarde les modifications faites sur le script R précédemment ouvert. En l'absence de script ouvert, enregistre le contenu de la zone de saisie dans un fichier ayant pour nom par défaut `RCommander.R`;
- *Enregistrer le script sous ...* : sauvegarde les modifications faites sur un script dans un nouveau fichier;
- *Ouvrir un fichier R Markdown ...* : ouvre une fenêtre permettant la sélection et le chargement d'un document au format R Markdown. Le document est ouvert dans l'onglet `R Markdown`;
- *Enregistrer un fichier R Markdown ...* : sauvegarde les modifications faites sur le fichier au format R Markdown précédemment ouvert;

- *Enregistrer le fichier R Markdown sous ...* : sauvegarde les modifications faites sur un fichier au format R Markdown sous un nouveau nom ;
- *Enregistrer les sorties ...* : sauvegarde le contenu de la zone *Sortie* dans le fichier de sortie précédemment enregistré ou dans un nouveau fichier de nom *RCommander.txt* ;
- *Enregistrer les sorties sous ...* : sauvegarde le contenu de la zone *Sortie* dans un nouveau fichier ;
- *Enregistrer l'environnement R ...* : sauvegarde la session dans le fichier *.Rdata*
- *Enregistrer l'environnement R sous ...* : sauvegarde la session dans un fichier *.Rdata*
- *Sortir* : le sous-menu propose la fermeture de l'interface graphique de *R Commander* seule ou la fermeture de l'interface et de la session *R*.

Remarque : Il est conseillé de sortir d'abord de *R Commander* puis de sortir de *R*.

1.2.2 Le menu *Édition*

Il contient 11 items (Figure 1.3). Il permet d'effectuer des opérations sur le texte de la zone active (script, sortie ou message).

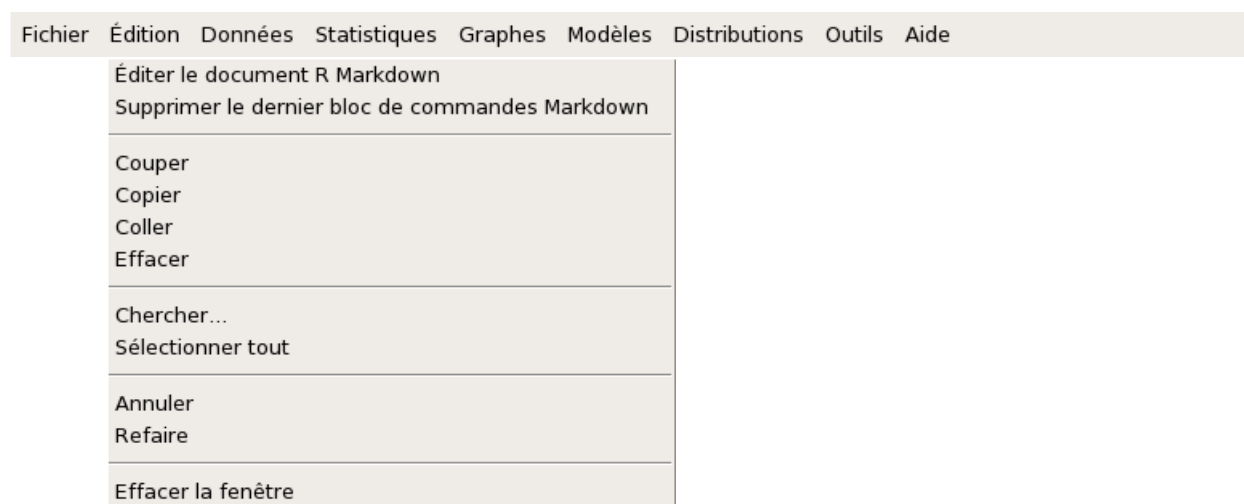
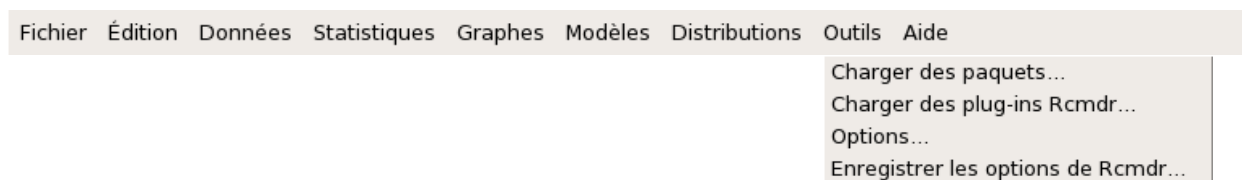


FIGURE 1.3 – Le menu *Édition*

- *Éditer le document R Markdown* : éditer un document au format R Markdown ;
- *Supprimer le dernier bloc de commandes Markdown* : travailler sur les documents au format R Markdown ;
- *Couper/Copier/Coller* : les opérations classiques de couper, copier et coller
- *Effacer* : supprimer de la sélection ;
- *Chercher ...* : rechercher une chaîne de caractères dans la zone active ;
- *Sélectionner tout* : sélectionner l'ensemble du contenu d'une zone ;
- *Annuler* : annuler une opération ;
- *Refaire* : répéter une opération ;
- *Effacer la fenêtre* : effacer le contenu d'une des zones (sauf la zone Messages).

FIGURE 1.4 – Le menu *Outils*

1.2.3 Le menu *Outils*

Ce menu permet de régler/personnaliser les options de base de *R Commander* (Figure 1.4).

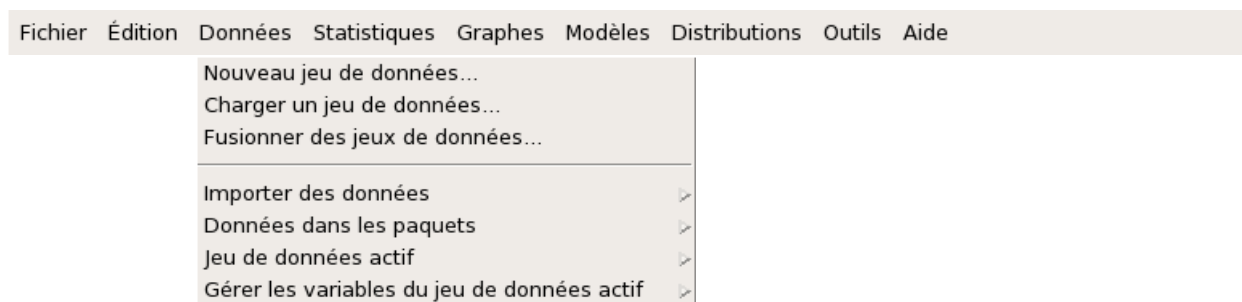
- *Charger des paquets . . .* : charger des packages *R* préalablement installés (équivalent de la fonction `library()`);
- *Charger des plug-ins Rcmdr . . .* : charger des extensions (plug-ins) développées pour *R Commander*. Ces extensions doivent avoir été installées préalablement ;
- *Options . . .* : ouvrir une fenêtre permettant de régler différentes options de *R Commander*
- *Enregistrer les options de Rcmdr . . .* : sauvegarder des options de *R Commander*

1.2.4 Le menu *Aide*

Ce menu propose de l'aide sur *R Commander*. Il contient 8 items (Figure 1.5).

FIGURE 1.5 – Le menu *Aide*

- *Aide sur R Commander* : lancer la commande `help(Rcmdr)`
- *Introduction à R Commander* : ouvrir un document en anglais de présentation de l'interface *R Commander*
- *Site web de R Commander* : ouvrir le site Web de John FOX et Milan BOUCHET-VALAT : `Rcmdr`
- *A propos de Rcmdr*
- *Aide sur le jeu de données actif* : information sur le jeu de données actif
- *Démarrer le système d'aide de R* : lancer l'aide de *R*
- *Site web de R* : ouvrir sur le site web de *R* : www.r-project.org/
- *Utiliser R Markdown* : ouvrir une page web du site RStudio : [Using-R-Markdown](#)

FIGURE 1.6 – Le menu *Données*

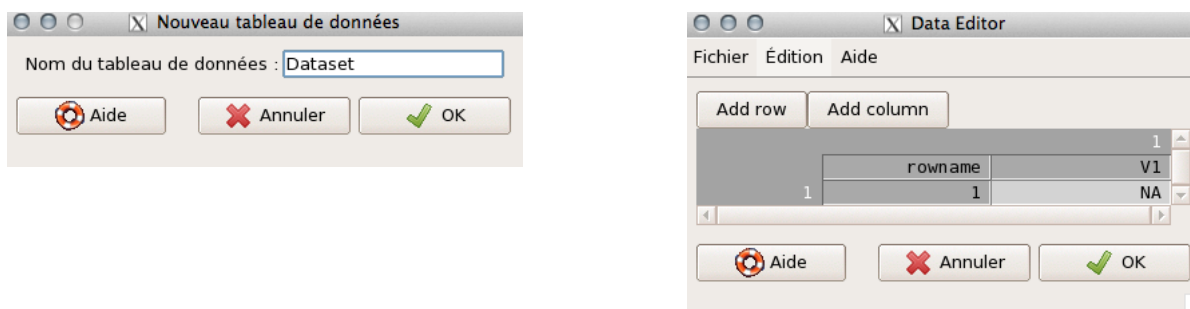
1.3 Les tableaux de données

La lecture des données se fait *via* le menu *Données* (Figure 1.6). Ce menu contient 3 items et 4 sous-menus. Il permet

- *Nouveau jeu de données ...* : construire un jeu de données via un éditeur
- *Charger un jeu de données ...* : charger un jeu de données local, présent sur la machine (fichier `.Rdata`) ;
- *Fusionner des jeux de données ...* : fusionner 2 jeux de données ;
- *Importer des données* : sous-menu permettant d'importer des données issues de fichiers de différents types ;
- *Données dans les paquets* : sous-menu permettant de sélectionner les jeux de données contenus dans les packages ;
- *Jeu de données actif* : sous-menu permettant de définir le jeu de données actif ; celui sur lequel se feront les analyses, graphiques, ... ;
- *Gérer les variables du jeu de données actif* : sous-menu permettant de gérer les variables du jeu de données actif.

1.3.1 Construire un jeu de données

L'item *Nouveau jeu de données* du menu *Données* permet de construire un tableau (*dataframe*) via un éditeur. On spécifie le nom du tableau (`Dataset` dans l'exemple ci-dessous) puis après validation, on peut saisir les données dans l'éditeur.



On peut ajouter des lignes, des colonnes, modifier le nom des variables.

1.3.2 Importer des données

R Commander peut charger un jeu de données local (fichier au format `.RData`) présent sur la machine de l'utilisateur ou importer un fichier. Les formats disponibles permettent de lire des fichiers issus de SPSS (`.sav`), de SAS (fichier `xport`), de STRATA ou de Minitab. On peut aussi lire les fichiers au format `.csv`.

Remarque : sous Windows, on peut aussi lire des fichiers Excel, Access ou dBase.

Pour lire un fichier au format .csv, on utilise l'item *depuis un fichier texte, le presse-papier ou un lien URL ...* du sous menu *Importer des données*. Dans la fenêtre d'importation, on peut alors décrire la structure du fichier (Figure 1.7).

- information sur le fichier : son nom, si la première ligne contient ou non le nom des variables et le caractère utilisé pour indiquer les valeurs manquantes ;
- localisation du fichier : sur la machine locale, dans le presse-papier (données copiées via CTRL + C) ou sur une machine distante ;
- structure du fichier : le séparateur de champs
- structure des données : le séparateur décimal utilisé

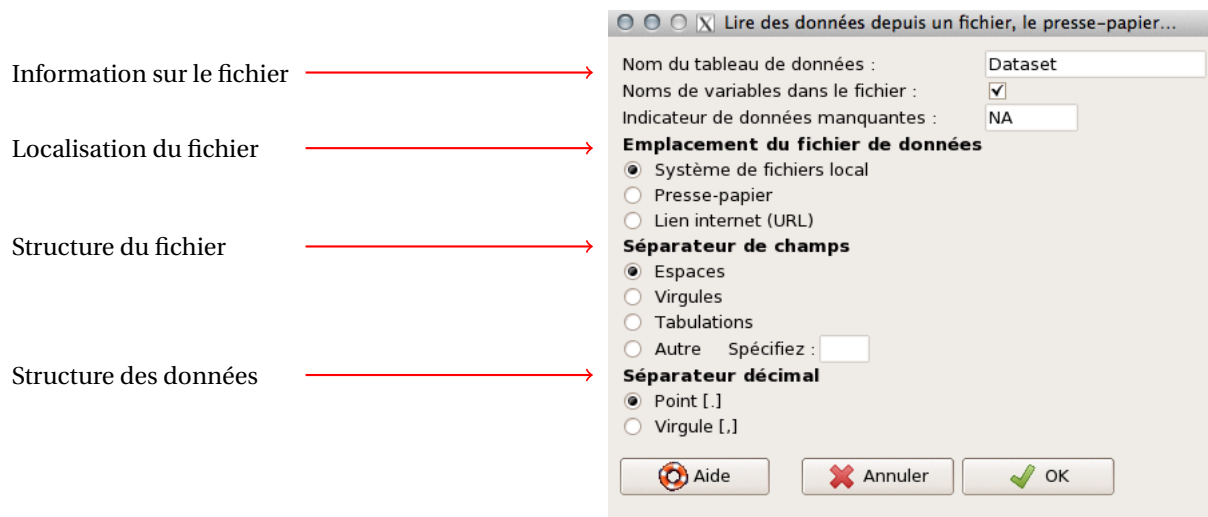


FIGURE 1.7 – Importer un fichier

1.3.3 Utiliser les jeux de données

Les packages installés contiennent généralement des jeux de données. On peut les afficher avec l'item *Lister les jeux de données des paquets* du sous menu *Données dans les paquets*. L'ensemble des jeux de données présents dans les packages chargés sont affichés.

Pour les charger, on utilisera l'item *Lire des données depuis un paquet attaché ...*



Dans la suite du document, on va utiliser le jeu de données *Iris* du package *datasets*. Un fois chargé, ce jeu de données devient le jeu de données actif; c'est à dire celui sur lequel seront réalisées les analyses et les graphiques.

1.3.4 Visualiser le jeu de données actif

On peut visualiser le contenu du jeu de données actif en cliquant sur le bouton **Visualiser** présent dans la barre d'outils. Seule une partie du tableau est visible mais on peut utiliser les ascenseurs présents à droite et en bas dans la fenêtre.

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
7	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
8	5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
9	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
11	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
12	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
13	4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
14	4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
15	5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
16	5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
17	5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
18	5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
19	5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
20	5.1	3.8	1.5	0.3	setosa
21	5.4	3.4	1.7	0.2	setosa
22	5.1	3.7	1.5	0.4	setosa
23	4.6	3.6	1.0	0.2	setosa
24	5.1	3.3	1.7	0.5	setosa
25	4.8	3.4	1.9	0.2	setosa
26	5.0	3.0	1.6	0.2	setosa
27	5.0	3.4	1.6	0.4	setosa
28	5.2	3.5	1.5	0.2	setosa
29	5.2	3.4	1.4	0.2	setosa
30	4.7	3.2	1.6	0.2	setosa

1.3.5 Éditer le jeu de données actif

L'édition du jeu de données actif se fait en cliquant sur le bouton **Éditer** présent dans la barre d'outils. Les opérations d'édition portent sur l'ajout ou la suppression de lignes ou de colonnes. Ces opérations sont accessibles via les boutons présents dans le haut de la fenêtre et le menu *Édition* de cette fenêtre.

rowname	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5	3.6	1.4	0.2	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
7	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
8	5	3.4	1.5	0.2	setosa
9	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
11	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
12	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
13	4.8	3	1.4	0.1	setosa
14	4.3	3	1.1	0.1	setosa
15	5.8	4	1.2	0.2	setosa
16	5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
17	5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
18	5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
19	5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
20	5.1	3.8	1.5	0.3	setosa
21	5.4	3.4	1.7	0.2	setosa
22	5.1	3.7	1.5	0.4	setosa
23	4.6	3.6	1	0.2	setosa
24	5.1	3.3	1.7	0.5	setosa
25	4.8	3.4	1.9	0.2	setosa
26	5	3	1.6	0.2	setosa
27	5	3.4	1.6	0.4	setosa
28	5.2	3.5	1.5	0.2	setosa
29	5.2	3.4	1.4	0.2	setosa
30	4.7	3.2	1.6	0.2	setosa

L'ajout de colonnes/variables se fait avec l'onglet *Add column*. La nouvelle colonne est ajoutée après la dernière colonne.

La nouvelle colonne s'appelle *Vxx* (xx étant un numéro). Elle ne contient que des valeurs manquantes. On peut modifier les valeurs en cliquant sur la case.

L'ajout de lignes se fait avec l'onglet *Add row* selon sur les mêmes modalités que pour les colonnes.

Le menu *Edition* propose en plus la suppression d'une colonne ou d'une ligne et les opérations de copier/couper/coller/ d'une cellule.

On sauvegarde les modifications avec le bouton **OK**.

1.4 Manipulation des données

1.4.1 Manipulation sur le tableau

Le sous-menu *Jeu de données actif* du menu *Données* contient 12 items (Figure 1.8).

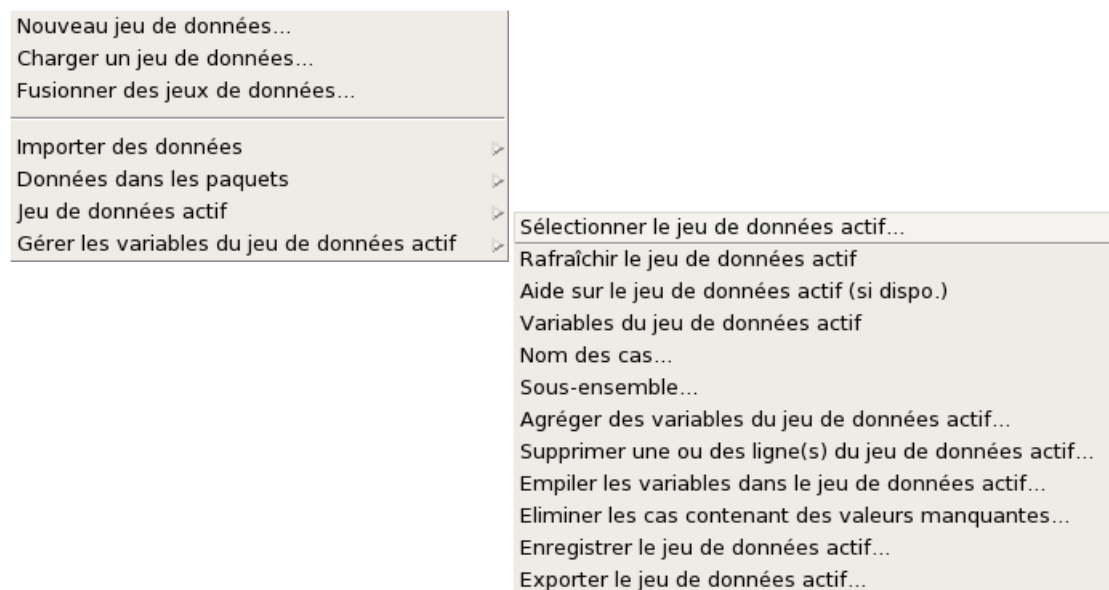


FIGURE 1.8 – Le menu *Jeu de données actif*

- *Sélectionner le ...* : permet de modifier le jeu de données actif. Le choix se fait parmi ceux qui ont été créés ou chargés
- *Rafraîchir le ...* : ???
- *Aide sur le ...* : affiche une fenêtre d'aide sur le jeu de données si l'information existe (`help()`)
- *Variables ...* : affiche dans la fenêtre *Sortie*, le nom des variables (fonction `names()`)
- *Nom des cas ...* : permet de spécifier la variable contenant le nom des lignes (fonction `rownames()`)
- *Sous-ensemble ...* : création d'un sous ensemble de lignes à partir d'une expression logique (fonction `subset()`); par exemple `10:15` ou `Species=="setosa"` ou `c(1,4,7,9)` ou encore `Species!="setosa"`. Le nouveau tableau peut remplacer le tableau d'origine ou recevoir un nouveau nom. Le tableau créé devient le jeu de données actif
- *Agréger des ...* : permet de créer un nouveau tableau contenant un résumé numérique (moyenne, somme ou autre) d'une ou plusieurs variables numériques par niveau d'une ou plusieurs variables qualitatives (fonction `aggregate()`). Le nouveau tableau devient le jeu de données actif
- *Supprimer une ...* : suppression de lignes en les nommant ou en donnant leurs indices. Le nouveau tableau peut remplacer le tableau d'origine ou recevoir un nouveau nom. Le tableau créé devient le jeu de données actif
- *Empiler les ...* : passe d'un format large à un format long en empilant les colonnes (fonction `stack()`). Le tableau créé contient 2 variables : `variable` qui contient les valeurs et `facteur` qui contient le nom de la variable correspondant à la valeur. Seules les variables numérique sont utilisées.
- *Eliminer les ...* : suppression des lignes présentant au moins une valeur manquante (fonction `na.omit()`)
- *Enregistrer le ...* : sauvegarde du jeu de données actif sous la forme d'un fichier `.RData` (fonction `save()`)
- *Exporter le ...* : sauvegarde du jeu de données actif sous la forme d'un fichier texte (fonction `write.table()`)

1.4.2 Manipulation des variables

Le sous menu *Gérer les variables du jeu de données actif* du menu *Données* contient 11 items (Figure 1.9)

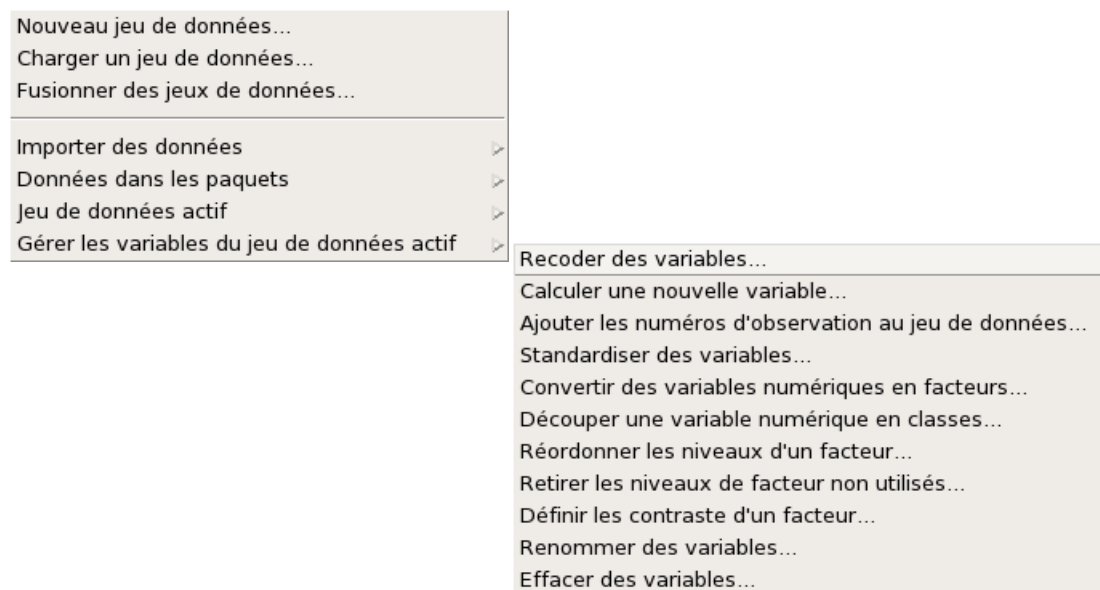


FIGURE 1.9 – Le menu *Gérer les variables du jeu de données actif*

- *Recoder des variables ...* : permet le recodage d'une ou plusieurs variables quantitatives ou qualitatives ; par exemple `"missing" = NA` ou `7,8,9 = "high"` ou `lo:10=1`. C'est la fonction `Recode()` du package `car` qui est utilisée.
- *Calculer une nouvelle variable ...* : permet de construire une nouvelle variable à partir des variables présentes dans le tableau
- *Ajouter les numéros d'observation au jeu de données ...* : ajoute une variable `ObsNumber` contenant le numéro des observations
- *Standardiser des variables ...* : centre et réduit une ou plusieurs variables quantitatives (fonction `scale()`). Les nouvelles variables sont préfixées par `Z.` suivit du nom de la variable
- *Convertir des variables numériques en facteurs ...* : transforme une ou des variables quantitatives en variables qualitatives (fonction `factor()`)
- *Découper une variable numérique en classes ...* : découpe une variable numérique en classes (fonction `cut()`). On peut spécifier le nombre de classes, les labels utilisés pour nommer les modalités et la façon dont elles sont construites : même amplitude de classe, même nombre d'observation, voire obtenues à partir de la méthodes des *k-means*
- *Réordonner les niveaux d'un facteur ...* : permet de modifier l'ordre des modalités d'une variable qualitative
- *Retirer les niveaux d'un facteur non utilisés ...* : supprime les modalités absentes d'un facteur
- *Définir les contrastes d'un facteur ...* : permet de modifier le type de contraste utilisé par les variables qualitatives
- *Renommer des variables* : renomme une ou plusieurs variables
- *Effacer des variables* : supprime une ou des variables du jeu de données actif

1.5 Les graphes

Plusieurs types de graphes sont disponibles dans le menu *Graphes*. On ne va pas les décrire tous mais présenter les plus utilisés. Les graphes sont produits dans une fenêtre graphique indépendante. On va trouver des représenta-

tions graphiques pour une, deux ou plusieurs variables qualitatives et/ou quantitatives.

Palette de couleurs...
Graphe indexé...
Histogramme...
Estimation de densité...
Graphe tiges et feuilles...
Boîte de dispersion...
Graphe quantile-quantile...
Nuage de points...
Matrice de nuages de points...
Graphe en lignes...
Graphe XY conditionnel...
Graphe des moyennes...
Graphe en bande...
Graphe en barres...
Graphe en camembert...
Graphe 3D
Enregistrer le graphe dans un fichier...

Une première série de graphes traite une seule variable quantitative :

- *Graphe indexé ...* : représentation d'une variable quantitative en fonction du numéro d'observation (fonction `indexplot()`). Ce type de graphe est particulièrement utile lorsque les observations sont ordonnées (par le temps, l'espace, ...)
- *Histogramme ...* : trace un histogramme
- *Estimation d'une densité ...* : trace une courbe de densité non paramétrique. On peut spécifier le type de noyau utilisé et la largeur de la fenêtre de lissage
- *Graphe tiges et feuilles* : représentation semi-graphique qui s'affiche dans la zone Sortie
- *Boite de dispersion ...* : ou boîte à patte ou *boxplot*
- *Graphe quantile-quantile ...* : graphe comparant la distribution d'une variable quantitative à une distribution théorique ayant les mêmes paramètres : quatre distributions théoriques sont proposées mais on peut aussi en utiliser d'autres

Un second groupe de graphes traite des relations entre plusieurs variables

- *Nuage de points ...* : trace le diagramme de dispersion entre 2 variables quantitatives (fonction `scatterplot()` du package `car`)
- *Matrice de nuages de points ...* : trace l'ensemble des nuages de points entre 2 variables quantitatives du jeu de données (fonction `scatterplotMatrix()` du package `car`)
- *Graphe en lignes ...* : graphes où la variable en abscisse est ordonnée et où chaque point consécutif est relié par une droite. Il peut y avoir plusieurs variables en ordonnée (fonction `lineplot()`)
- *Graphe XY conditionnel ...* : fonction `xyplot()`
- *Graphe des moyennes ...* : fonction `plotMeans()`
- *Graphe en bande ...* : fonction `stripchart()`
- *Graphe 3D* : fonction `scatter3D()`

Enfin, la dernière série traite du cas d'une seule variable qualitative

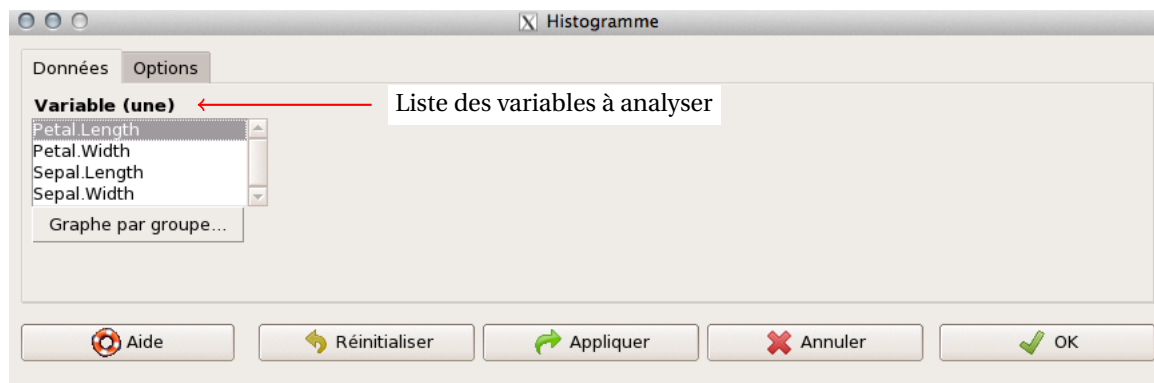
- *Graphe en barres ...* : représentation en barre des effectifs pour les différentes modalités d'une variable qualitative
- *Graphe en camembert ...* : représentation circulaire des effectifs pour les différentes modalités d'une variable qualitative

Enfin, le dernier menu *Enregistrer le graphe ...* permet la sauvegarde des graphiques réalisés sous différents formats.

1.5.1 Histogramme

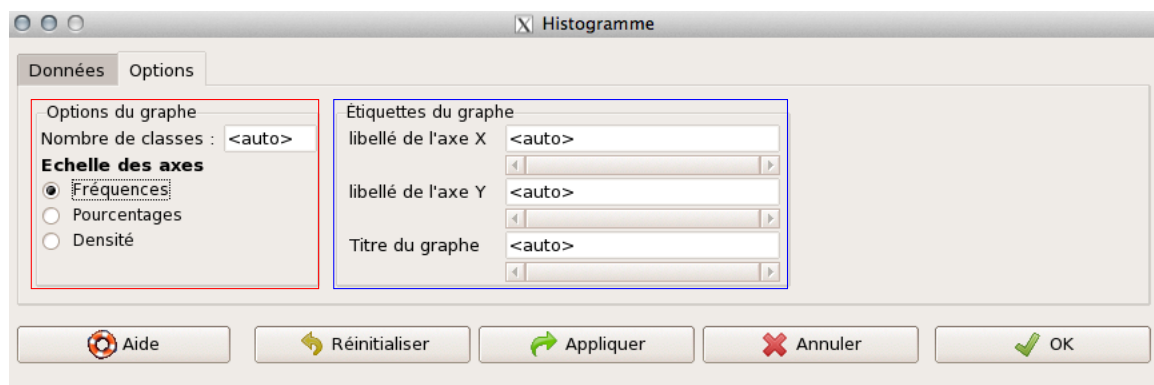
Cette représentation affiche sous la forme de barres jointives, les effectifs (fréquences) d'une variable quantitative préalablement découpée en classes (Figure 1.10). La construction de l'histogramme se fait en renseignant les formulaires associés à onglets `Données` `Options`.

Onglet Données : Choix de la variable quantitative. La zone de sélection liste les variables quantitatives pouvant être utilisées pour le graphe.



On peut réaliser un histogramme de la variable d'intérêt pour les différents niveaux d'une variable qualitative en cliquant sur le bouton `Graphe par groupe ...`

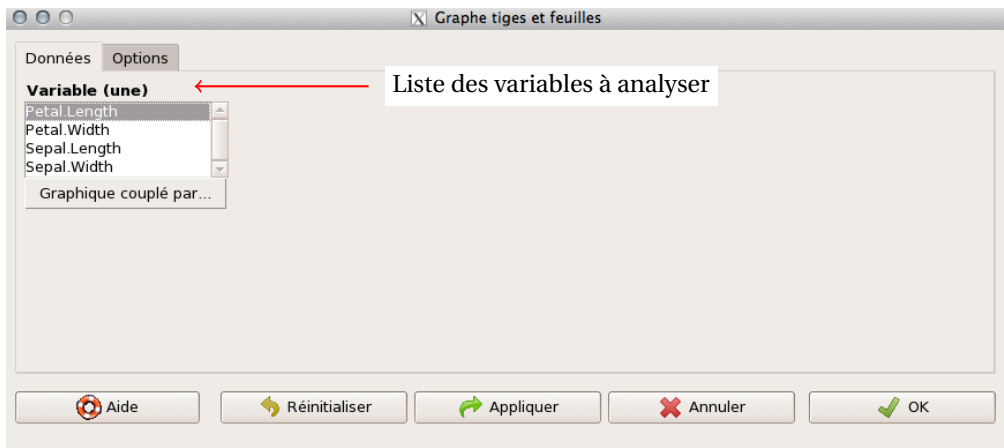
Onglet Options : En cliquant sur cet onglet, on peut modifier le graphe et choisir le nombre de classes et l'échelle pour l'axe des ordonnées dans la partie **Options du graphe**. Les labels des axes et le titre sont modifiables dans la partie **Étiquettes du graphe**.



1.5.2 Graphe tiges et feuilles

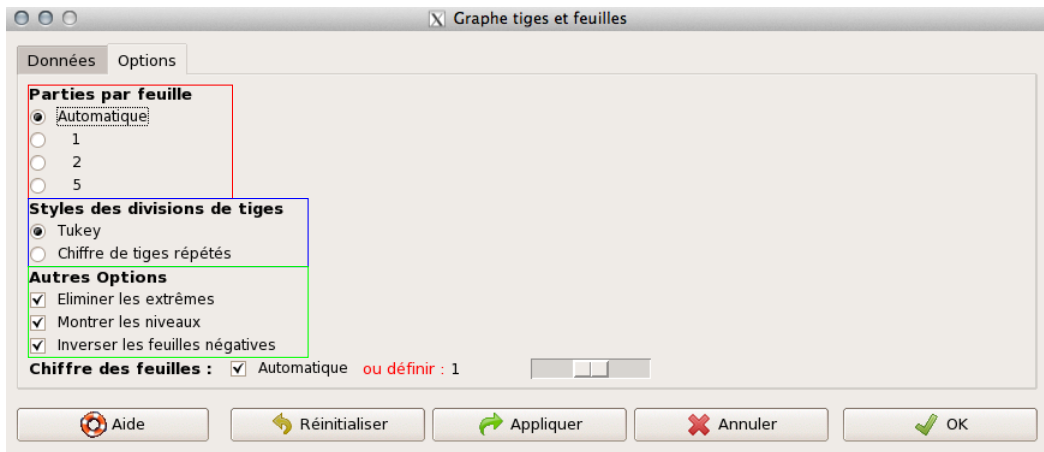
C'est une représentation semi-graphique qui présente les données brutes sous forme d'une distribution de valeurs (équivalent de la fonction `stem()`). La construction de ce graphe se fait en renseignant les formulaires associés à onglets `Données` `Options`.

Onglet Données : Choix de la variable à représenter. La zone de sélection liste les variables quantitatives pouvant être utilisées pour le graphe.



On peut réaliser un graphe de la variable d'intérêt pour les différents niveaux d'une variable qualitative en cliquant sur le bouton `Graphique couplé par ...`

Onglet Options : En cliquant sur cet onglet, on peut modifier le graphe et définir le nombre de lignes par « tige » (**Parties par feuilles**) et le style des divisions pour les tiges (**Styles des divisions de tiges**)



D'autres options permettent d'éliminer les extrêmes, d'afficher le nombre de valeurs contenues dans la ligne (**Autres Options**). Le choix de l'unité pour les feuilles est fait dans partie **Chiffres des feuilles**.

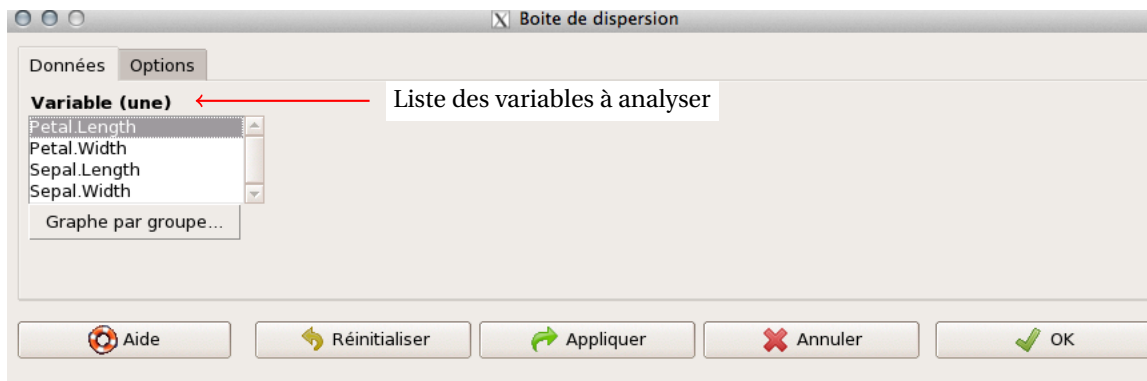
La sortie est produite dans la fenêtre Sortie

```
1 | 2: represents 1.2
leaf unit: 0.1
      n: 150
24  1 | 012233333334444444444444
50  1 | 55555555555556666666777799
    2 |
    2 |
53  3 | 033
61  3 | 55678999
(18) 4 | 00001112222334444
71  4 | 555555566677777888899999
46  5 | 000011111111223344
28  5 | 55566666677788899
11  6 | 0011134
  4  6 | 6779
```

1.5.3 Boite de dispersion

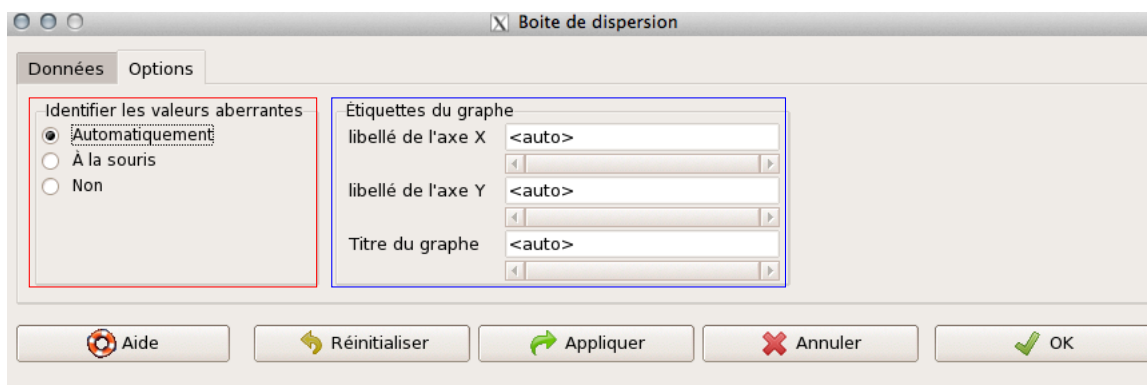
Une autre représentation classique d'une variable quantitative est proposée sous la forme d'une boite de dispersion (Figure 1.11) ou boite à pattes (*boxplot*). La construction de ce graphe se fait en renseignant les formulaires associés à onglets DonnéesOptions.

Onglet Données : Choix de la variable quantitative. La zone de sélection liste les variables quantitatives pouvant être utilisées pour le graphe.



On peut réaliser une boite de dispersion de la variable d'intérêt pour les différents niveaux d'une variable qualitative en cliquant sur le bouton `Graphe par groupe ...`

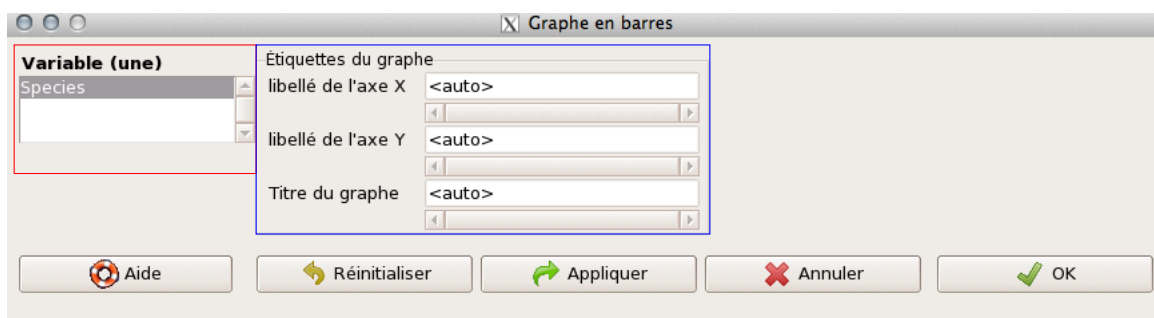
Onglet Options : En cliquant sur cet onglet, on peut modifier le graphe et choisir d'individualiser les valeurs extrêmes dans la partie **Identifier les valeurs aberrantes**. Les labels des axes et le titre sont modifiables dans la partie **Étiquettes du graphe**.



1.5.4 Graphe en barres

Deux types de graphes sont proposés pour les variables qualitatives : une représentation sous la forme de barres et une sous la forme de secteurs. Le graphe en barre affiche sous la forme de barres non jointives, les effectifs (fréquences) d'une variable qualitative (équivalent de la fonction `barplot()`). La construction de ce graphe se fait en renseignant le formulaire proposé.

On choisit la variable à représenter dans la liste **Variable (une)** et on modifie le label des axes et le titre (**Étiquettes du graphe**).

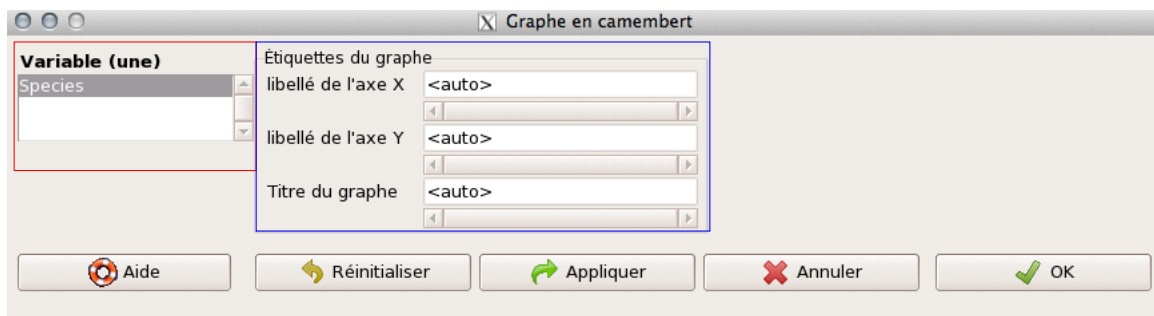


Dans notre exemple, la représentation de la seule variable qualitative `Species` n'a pas d'intérêt puisque les effectifs pour les différentes espèces sont identiques.

1.5.5 Graphe en camembert

Dans cette représentation, les effectifs des différentes modalités de la variable qualitative sont représentés sous la forme de secteurs (part de fromage). La construction de ce graphe se fait en renseignant le formulaire proposé.

On choisit la variable à représenter dans la liste **Variable (une)** et on modifie le label des axes et le titre (**Étiquettes du graphe**).

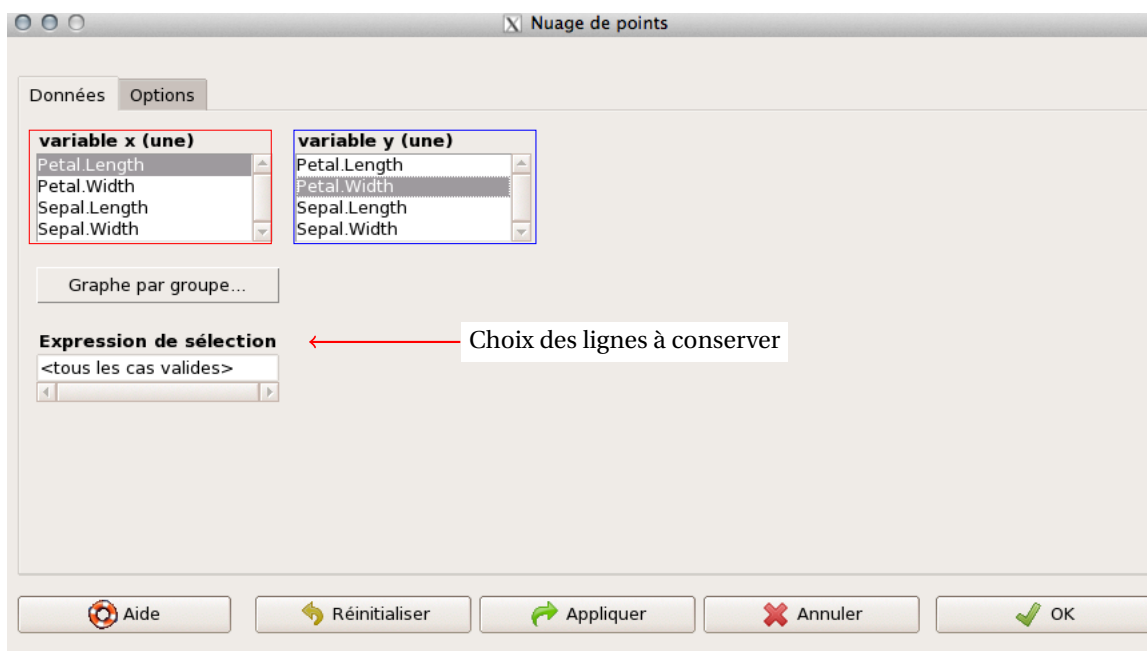


Dans notre exemple, la représentation de la seule variable qualitative `Species` n'a pas d'intérêt puisque les effectifs pour les différentes espèces sont identiques.

1.5.6 Nuage de points

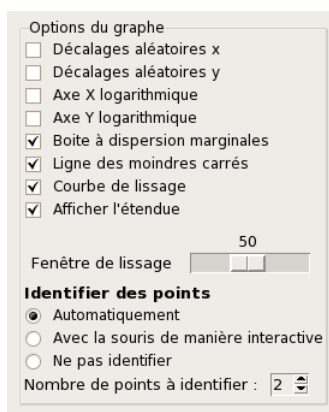
Ce type de représentation permet d'analyser la relation entre 2 variables quantitatives (la Figure 1.12). La construction du graphe se fait en 2 étapes avec la fonction `scatterplot()` du package `car`.

Onglet Données Choix des variables quantitatives à mettre en abscisse `Petal.Length` (variable `x`) et en ordonnée `Petal.Width` (variable `y`). On peut aussi restreindre le graphique à un sous ensemble d'observations en renseignant la partie **Expression de sélection**; par défaut, ce sont toutes les observations ne présentant pas de valeurs manquantes qui sont utilisées.



Remarque : On peut faire un graphique par niveau d'une variable qualitative (par exemple la variable `Species`) en cliquant sur le bouton `Graphe par groupe ...` et en sélectionnant la variable (seules les variables de classe factor sont affichées).

Onglet Options En cliquant sur cet onglet, on peut modifier certaines des options du graphe.



Dans la partie **Options du graphe**, on peut

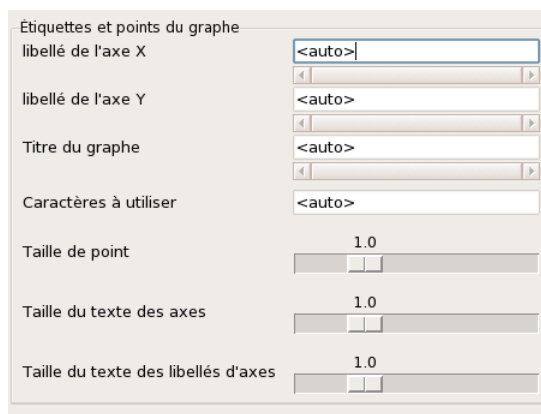
- décaler les points horizontalement ou verticalement d'une petite quantité aléatoire : fonction `jitter()`
- modifier l'échelle des axes
- ajouter une boite de dispersion (boite à pattes) en marge des axes
- ajouter la droite des moindres carrés (droite de régression de y en x) en vert sur le graphe
- ajouter une courbe de lissage non paramétrique en rouge dont on peut ajuster la fenêtre de lissage avec un curseur (par défaut, elle est de 50%)
- afficher une bande de confiance autour de la courbe de lissage :

On peut aussi identifier, par un label, certains points du graphe

- soit de façon manuelle avec la souris
- soit de façon automatique : il suffit d'indiquer le nombre de points à identifier (par défaut, c'est 2).

Dans la partie droite de la fenêtre, on peut personnaliser le graphe.

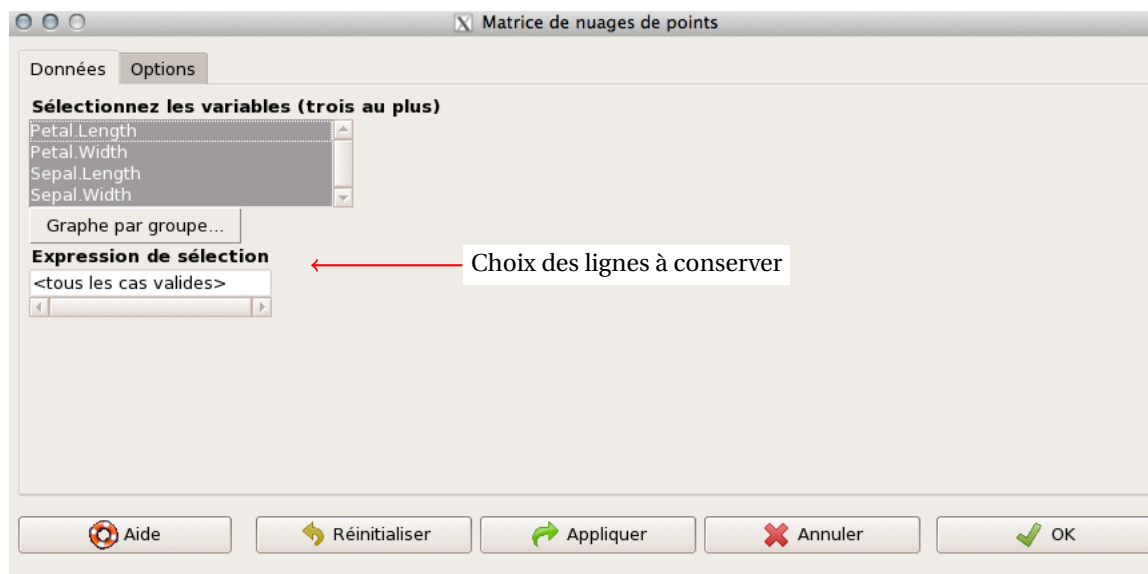
- le label des axes en abscisse et en ordonnée
- le titre du graphe
- le symbole à utiliser pour représenter les points sur le graphe
- la taille des symboles
- la taille du texte des labels et des marques de divisions des axes



1.5.7 Matrice de nuages de points

Ce type de représentation étend à plusieurs variables quantitatives, le graphe en nuage de points. Les graphes construits sont disposés dans une matrice avec sur la diagonale, un graphe pour chacune des variables (Figure 1.13).

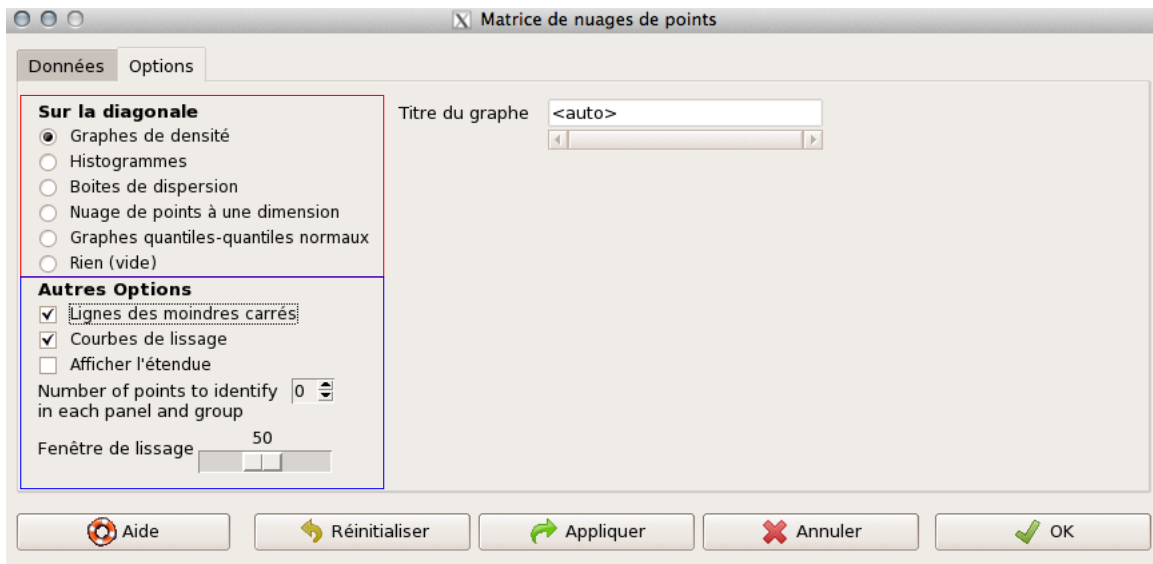
Onglet Données : Choix des variables quantitatives. La zone de sélection liste les variables quantitatives pouvant être utilisées pour le graphe. La sélection doit comporter **au moins 3** variables.



On peut aussi restreindre les graphes à un sous ensemble d'observations en renseignant la partie **Expression de sélection**; par défaut, ce sont toutes les observations ne présentant pas de valeurs manquantes qui sont utilisées.

Remarque : On peut colorier les points par niveau d'une variable qualitative (par exemple la variable *Species*) en cliquant sur le bouton Graphe par groupe ... et en sélectionnant la variable (seules les variables de classe factor sont affichées).

Onglet Options : En cliquant sur cet onglet, on peut modifier certaines des options du graphe. Dans la partie **Sur la diagonale**, on peut indiquer le type de graphe que l'on souhaite pour les représentations des variables.



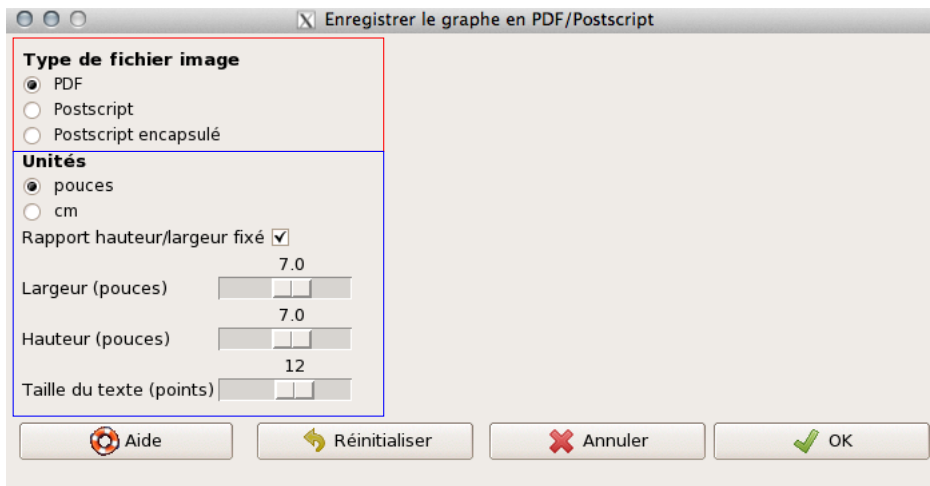
Dans la partie **Autres Options**, on indique les ajouts à faire sur le nuage de points.

1.5.8 Sauvegarde des graphes

Les graphes obtenus peuvent être sauvegardés à partir du sous-menu *Enregistrer le graphe dans un fichier ...* Le fichier peut être de type

- bitmap : les formats possibles sont png ou jpeg
- vectoriel : les formats possibles sont pdf, eps ou ps

Pour les sauvegardes de type vectoriel, on doit spécifier le format dans la partie **Type de fichier image**. On peut aussi moduler les dimensions du graphes dans la partie **Unités**.



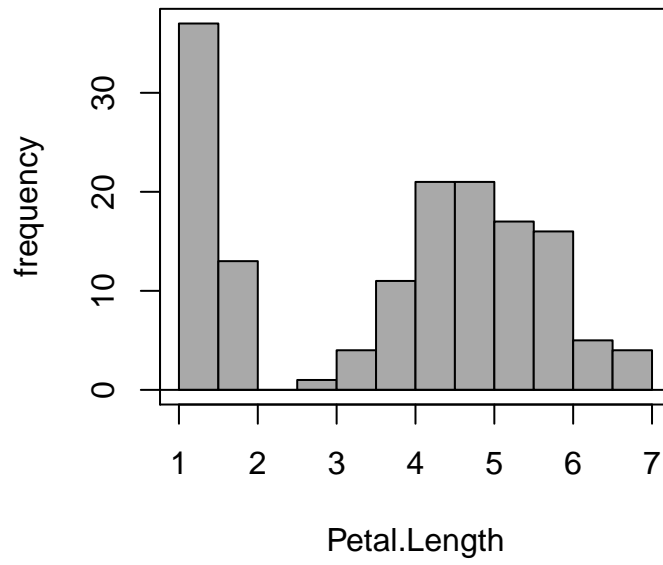


FIGURE 1.10 – Histogramme de la variable `Petal.Length`.

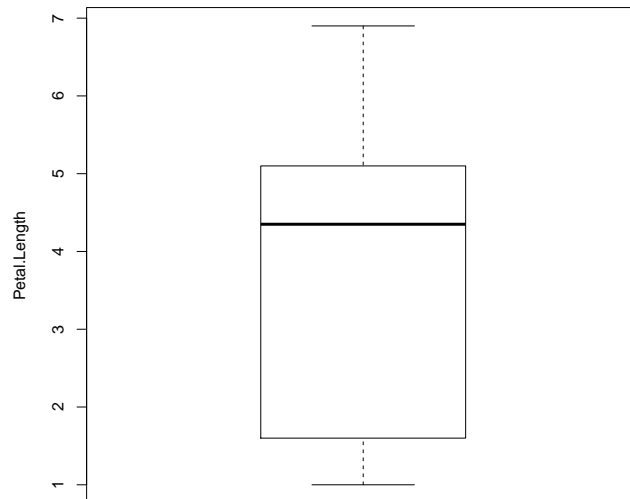


FIGURE 1.11 – Boîte de dispersion de la variable `Petal.Length`.

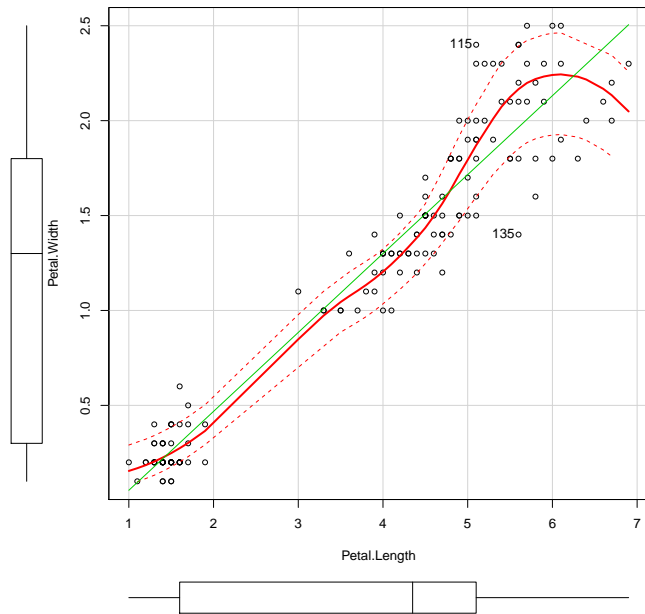


FIGURE 1.12 – Nuage de points des variables `Petal.Length` et `Petal.Width`

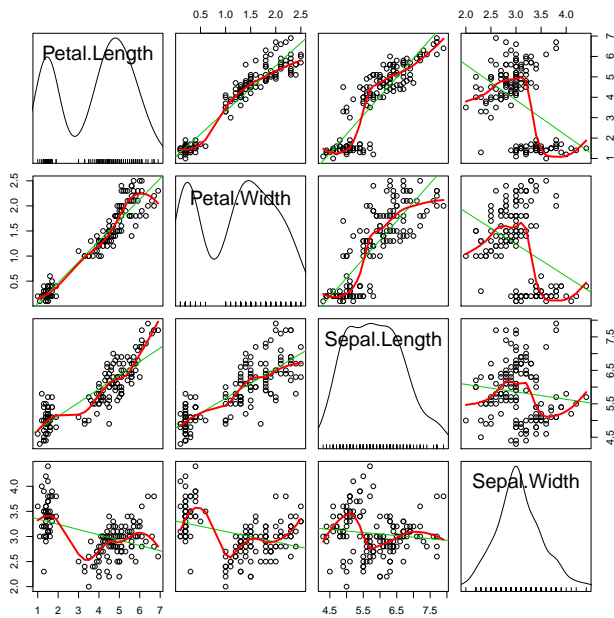


FIGURE 1.13 – Matrice des nuages de points pour les variables `Petal.Length`, `Petal.Width`, `Sepal.Length` et `Sepal.Width`