

Effectuer des calculs sur des données de type date

Après avoir abordé le principe de calcul sur les dates utilisé par Excel, nous vous proposons de découvrir quelques fonctions spécifiques au traitement des dates à travers quelques exemples.

Principe de calcul sur des jours

- ☐ Si le calcul porte sur des jours, procédez comme pour les autres calculs car Excel enregistre les dates sous la forme de nombres séquentiels appelés numéros de série. De ce fait, elles peuvent être ajoutées, soustraites et incluses dans d'autres calculs.
- ☐ Par défaut, sous Windows, Excel utilise le calendrier depuis 1900 (Excel pour Macintosh, le calendrier depuis 1904). Le 1er janvier 1900 correspond donc (pour Excel sous Windows) au numéro de série 1 et le 1er janvier 2005 correspond au nombre 38 353, car 38 353 jours se sont écoulés depuis le 1er janvier 1900.
- ☐ Pour utiliser une fonction spécifique de gestion de dates et d'heures, vous pouvez activer l'onglet Formules et cliquer sur le bouton DateHeure du groupe Bibliothèque de fonctions puis sur la fonction concernée afin d'utiliser l'Assistant.

ANNEE(numéro_de_série)

Renvoie l'année, un nombre entier entre 1900 et 9999.

Cette fonction permet d'isoler l'année d'une date ; exemple : la cellule A1 contient la valeur 12/12/2021, la fonction =ANNEE(A1) renvoie 2021.

AUJOURDHUI()

Renvoie la date du jour au format de date.

Cette fonction a la particularité de ne pas posséder d'arguments, il n'y a rien à écrire entre parenthèses, mais attention à ne pas oublier ces deux parenthèses.

DATE(année;mois;jour)

Renvoie un numéro de série.

*La fonction **DATE** permet la reconstitution d'une date à partir de trois valeurs : supposons qu'en A1, B1 et C1 nous ayons respectivement l'année 2021, le mois 12, le jour 20 ; la formule =DATE(A1;B1;C1) renverra 20/12/2021.*

DATEVAL(date_texte)

Convertir une date représentée sous forme de texte en numéro de série.

Sous forme de texte signifie que la date saisie 20/12/2021 n'est pas reconnue comme date par Excel mais comme donnée de type texte. Ceci arrive généralement lorsque des données ont été importées.

Les calculs

FIN.MOIS(date_départ;mois)

Renvoie le numéro de série du dernier jour du mois situé dans un intervalle exprimé en nombre de mois dans le futur ou le passé.

Cette fonction est très utile pour calculer les dates d'échéances.

Exemple : pour déterminer la date d'échéance d'une facture payable à 30 jours fin de mois en supposant que la date de facturation saisie en B2 est le 15/01/2022, la fonction s'écrit =FIN.MOIS(B2;1) et renvoie 28/02/2022.

FRACTION.ANNEE(date_début;date_fin;[base])

Renvoie la fraction de l'année représentant le nombre de jours entre la date de début et la date de fin.

Cette fonction est pratique pour calculer le nombre d'années d'ancienneté, l'âge et, plus généralement, le nombre d'années écoulées entre deux dates. La valeur obtenue est souvent une valeur décimale du type 12,4568256 (12 années et plus...).

HEURE(numéro_de_série)

Renvoie le nombre d'heures : un nombre entier entre 0 et 23.

Numéro_série correspond à un temps écrit de la manière suivante hh:mm:ss (heures:minutes:secondes) exemple : 12:25:30 renverra 12.

JOUR(numéro_de_série)

Donne le jour du mois (un nombre entier entre 1 et 31).

Même principe que la fonction ANNEE, elle isole le jour d'une date quelconque.

JOURS(date_fin;date_début)

Calcule le nombre de jours entre les deux dates.

À noter que vous obtenez le même résultat par simple soustraction. Par exemple : A1 contient 01/01/2022 et A2 contient 31/01/2022 en saisissant =A2-A1 vous obtenez 30.

JOURS360(date_début;date_fin;[méthode])

Calcule le nombre de jours séparant deux dates sur la base d'une année de 360 jours (12 mois de 30 jours).

JOURSEM(numéro_de_série;[type_retour])

Renvoie un chiffre entre 1 et 7 désignant le jour de la semaine d'une date.

MAINTENANT()

Renvoie la date du jour et l'heure de l'instant présent sous la forme d'une date et d'un temps comme par exemple 09/02/2022 11:14.

MINUTE(numéro_de_série)

Renvoie les minutes d'un temps.

*Comme la fonction HEURE, cette fonction isole les minutes indiquées dans un temps.
Exemple : 12:25:40 renvoie la valeur 25.*

MOIS(numéro_de_série)

Renvoie le mois d'une date.

MOIS.DECALER(date_départ;mois)

Renvoie une date qui représente une date spécifiée (l'argument date_départ), corrigée en plus ou en moins du nombre de mois indiqué.

NB.JOURS.OUVRES(date_début;date_fin;[jours_fériés])

Renvoie le nombre de jours ouvrés entiers compris entre deux dates.

NB.JOURS.OUVRES.INTL(date_début;date_fin;[weekend];[jours_fériés])

Renvoie le nombre de jours ouvrés entiers compris entre deux dates à l'aide de paramètres identifiant les jours du week-end et leur nombre (cf. section Calculer le nombre de jours ouvrés ou non entre deux dates).

NO.SEMAINE(numéro_de_série;[type_retour])

Renvoie le numéro de série en numéro de semaine dans l'année correspondant à la date indiquée.

NO.SEMAINE.ISO(date)

Renvoie le numéro ISO de la semaine de l'année correspondant à une date donnée. ISO correspond à la norme européenne.

SECONDE(numéro_de_série)

Renvoie les secondes d'un temps.

C'est le même principe que pour les fonctions HEURE et MINUTE.

SERIE.JOUR.OUVRE(date_départ;nb_jours;[jours_fériés])

Renvoie le numéro de série de la date avant ou après le nombre de jours ouvrés spécifiés (cf. section Calculer la date située après un nombre de jours ouvrés donné).

**SERIE.JOUR.OUVRE.INTL(date_départ;nb_jours;
[nb_jours_week-end];[jours_fériés])**

Renvoie le numéro de série de la date avant et après un nombre spécifié de jours ouvrés en spécifiant des paramètres qui identifient et dénombrent les jours inclus dans le week-end.

Les calculs

TEMPS(heure;minute;seconde)

Recompose un temps à partir de trois valeurs numériques représentant les heures, les minutes et les secondes.

Exemple : A1 contient l'heure 14 ; A2 contient les minutes 19 ; A3 contient les secondes 40 ; la formule =TEMPS(A1;A2;A3) renverra 14:19:40.

TEMPSVAL(heure_texte)

Convertir une heure représentée sous forme de texte en numéro de série.

Même logique que la fonction DATEVAL pour les dates ; cette fonction permet la correction de données importées dans un mauvais format.

Combiner du texte avec une date

- ☐ Pour combiner dans une cellule le texte et la date contenus dans différentes cellules, vous pouvez utiliser la fonction TEXTE dont la syntaxe est :
=TEXTE(valeur;format_texte)

L'argument valeur représente une valeur numérique ou une formule dont le résultat est une valeur numérique ou bien encore une référence à une cellule contenant une valeur numérique.

L'argument format_texte représente un format de nombre sous forme de texte défini dans la zone Catégorie de la boîte de dialogue Format de cellule.

Voici un exemple d'utilisation :

	A	B	C	D	E
1		Noms	Date de naissance	Age	Jour et mois de naissance
2		Edmond BOSAPIN	21/04/1978	37 ans	= "né(e) le "&TEXTE(C2;"jj mmmm")
3		Juste COMILFO	17/05/1968	47 ans	né(e) le 17 mai
4		Honoré DE VOUVOIR	15/06/1991	24 ans	né(e) le 15 juin
5		Aude JAVEL	12/05/1956	59 ans	né(e) le 12 mai
6		Dimitri LE COURRIER	03/07/1987	28 ans	né(e) le 03 juillet
7		Edith MOITOU	12/04/1970	45 ans	né(e) le 12 avril

La fonction TEXTE a permis, à partir de la date de naissance, la transcription du jour en nombre et du mois en lettre ce qui, à partir du 17/05/1968, donne 17 mai.

Calculer la différence entre deux dates (fonction DATEDIF)

DATEDIF est l'une des fonctions "masquées" de l'application Excel ; elle n'apparaît pas dans l'Assistant fonction ni dans l'aide en ligne. Les fonctions masquées ont été introduites dans Excel pour des raisons de compatibilité avec d'autres tableurs, elles fonctionnent parfaitement mais ne font pas partie des fonctions "officielles" d'Excel.

Cette fonction s'avère très pratique dans le cas, par exemple, où vous souhaitez calculer l'ancienneté d'un employé en années et en mois.

☐ La syntaxe de la fonction est :

DATEDIF est **DATEDIF**(Date_début;Date_fin;Type).

L'argument **Type** représente la durée calculée et peut prendre les valeurs suivantes :

- "y" pour calculer la différence absolue en années (nombre entier).
- "m" pour calculer la différence absolue en mois.
- "d" pour calculer la différence absolue en jour.
- "ym" pour calculer le reliquat de mois une fois déduites toutes les années entières.
- "yd" pour calculer le reliquat de jours une fois déduites toutes les années entières.
- "md" pour calculer le reliquat de jours une fois déduits tous les mois entiers.

Voici un exemple d'utilisation :

	A	B	C
1		Date de début	30/11/2013
2		Date de fin	01/12/2015
4		Nombre de jours	=DATEDIF(C1;C2;"d")
5		Nombre de mois	=DATEDIF(C1;C2;"m")
6		Nombre d'années	=DATEDIF(C1;C2;"y")
7			

Les calculs

Voici un autre exemple qui permet de calculer l'âge d'une personne en fonction de la date du jour (fonction **=AUJOURD'HUI()**) :

	A	B	C	D	E
1		Date de naissance	25/02/1964	FORMULES	
3		Age en années	51 ans	=DATEDIF(C1;AUJOURDHUI();"y")&" ans"	
4		Nombre de mois	51 ans et 4 mois	=DATEDIF(C1;AUJOURDHUI();"y")&" ans et "&DATEDIF(C1;AUJOURDHUI();"ym")&" mois"	
5					

Calculer le nombre de jours ouvrés ou non entre deux dates

- Excel sait calculer le nombre de jours ouvrés (du lundi au vendredi) qui séparent deux dates à l'aide de la fonction **NB.JOURS.OUVRES** dont la syntaxe est :
=NB.JOURS.OUVRES(jour_début;jour_fin)

Voici un exemple d'utilisation :

	A	B	C
1		Date de début	30/11/2013
2		Date de fin	01/12/2015
4		Nombre de jours ouvrés	522
5		Formule de calcul	=NB.JOURS.OUVRES(C1;C2)
6			

Pour que cette fonction puisse tenir compte des jours fériés, vous devez y ajouter un troisième argument faisant référence à un jour férié ou à une plage de dates fériées.

- La syntaxe de cette fonction est alors :
=NB.JOURS.OUVRES(jour_début;jour_fin;jours_fériés)

Sur cet exemple, les jours fériés ont été calculés dans la plage de cellules B4 à B15.

Année		2015		Nombre de jours chômés <i>(hors week-end)</i>		9			
Jours fériés				Mois	Début	Fin	Nombre de jours ouvrés	Nbre de dimanches	
1	Premier de l'an	jeudi	01 janvier 2015	1	janvier	01/01/2015	31/01/2015	21	4
2	Pâques	dimanche	05 avril 2015	2	février	01/02/2015	28/02/2015	20	4
3	Lundi de Pâques	lundi	06 avril 2015	3	mars	01/03/2015	31/03/2015	22	5
4	Fête du travail	vendredi	01 mai 2015	4	avril	01/04/2015	30/04/2015	21	4
5	Victoire 1945	vendredi	08 mai 2015	5	mai	01/05/2015	31/05/2015	17	5
6	Ascension	jeudi	14 mai 2015	6	juin	01/06/2015	30/06/2015	22	4
7	Pentecôte	lundi	25 mai 2015	7	juillet	01/07/2015	31/07/2015	22	4
8	Fête nat.	mardi	14 juillet 2015	8	août	01/08/2015	31/08/2015	21	5
9	Assomption	samedi	15 août 2015	9	septembre	01/09/2015	30/09/2015	22	4
10	Toussaint	dimanche	01 novembre 2015	10	octobre	01/10/2015	31/10/2015	22	4
11	Armistice	mercredi	11 novembre 2015	11	novembre	01/11/2015	30/11/2015	20	5
12	Noël	vendredi	25 décembre 2015	12	décembre	01/12/2015	31/12/2015	22	4
L'année 2015 n'est pas une année BISSEXTILE						Total		252	52

✎ Pour calculer le nombre de jours entre deux dates (jours fériés, chômés... inclus), vous pouvez utiliser la fonction **JOURS** dont la syntaxe est **JOURS(date_fin;date_début)**.

Calculer la date située après un nombre de jours ouvrés donné

La fonction **SERIE.JOUR.OUVRE** vous permet de calculer une date correspondant à une date (date de début) plus ou moins le nombre de jours ouvrés spécifié. Les jours ouvrés excluent les samedi et dimanche ainsi que toutes les dates identifiées comme étant des jours chômés.

☐ La syntaxe de cette fonction est la suivante :

=SERIE.JOUR.OUVRE(date_début;nb_jours;jours_fériés) :

date_début Représente la date de début.

nb_jours Représente le nombre de jours ouvrés avant ou après la date de début. Un nombre de jours positif donne une date future, à l'inverse, un nombre de jours négatif donne une date passée.

jours_fériés Représente une liste de dates à exclusion du calendrier des jours de travail (jours fériés, congés, absence...). Cet argument est facultatif.

A. Objectif

Ce premier chapitre permet tout d'abord de vous familiariser et d'apporter des connaissances concrètes en matière de manipulation de données avec Power Query.

Tout au long de ce chapitre, des exemples d'application simples seront proposés afin d'illustrer les notions abordées.

Enfin, un cas pratique de mise en application inspiré d'une expérience professionnelle réelle, sera proposé.

Les fichiers nécessaires à la réalisation des exemples et du cas pratique sont disponibles en téléchargement.

B. Power Query, un outil pour nettoyer et manipuler les données

Power Query est un outil de Microsoft spécialisé dans la manipulation et la transformation de données.

Pour l'analyste, cette étape est probablement la plus importante car sans données structurées, rien n'est possible.

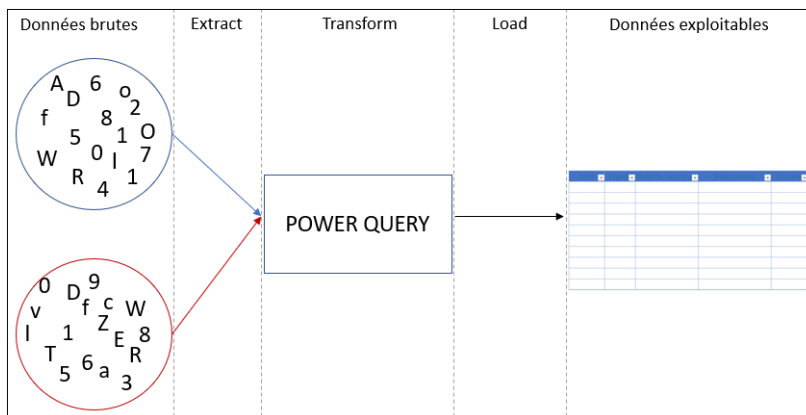
Cet outil est disponible dans Excel à partir sa version 2010 mais aussi dans Power BI Desktop, Microsoft Flow, Common Data Service et Analysis Service.

Lorsque Microsoft a commencé à intégrer des outils de business intelligence dans Excel, Power Query a été quelque peu négligé par les utilisateurs, ces derniers préférant la plupart du temps les possibilités de calcul spectaculaires du langage DAX ou bien les nouvelles fonctionnalités en matière de graphique.

C'est à mon avis une erreur, Power Query est probablement l'outil le plus utile depuis l'arrivée des tableaux croisés dynamiques en 1993.

Power Query est ce que l'on appelle un ETL (*Extract, Transform, Load*).

- ▶ **Extraction** : se connecter à une ou plusieurs sources pour en extraire les données souhaitées.
- ▶ **Transformer** : nettoyer, mettre en forme, agréger les données.
- ▶ **Load** : importer les données, transformées ou non dans une location spécifique afin de les analyser.



De fait, depuis des décennies, les utilisateurs d'Excel manipulent des données à la manière d'un ETL, cependant jusque-là ces tâches étaient réalisées soit :

- ▶ manuellement, ce qui engendre à la fois une perte de temps et un risque d'erreur,
- ▶ grâce aux formules d'Excel et/ou au code VBA. Excel est un outil puissant offrant une grande liberté à l'utilisateur. Toutefois, cette liberté peut aussi être un piège. Les formules complexes et le code demandent une certaine expertise qui ne s'improvise pas forcément.

Power Query propose à la fois de simplifier et d'automatiser l'importation et la manipulation des données.

Concrètement, Power Query permet :

- ▶ de se connecter à un grand nombre de sources de données,
- ▶ de filtrer, adapter et transformer les données brutes pour permettre une analyse et une modélisation poussées (conjointement avec Power Pivot qui sera étudié au chapitre suivant),
- ▶ de créer des procédures stockées pour automatiser la préparation des données.

C. Première prise en main

L'objectif de cette section est de réaliser un premier tour d'horizon du fonctionnement de Power Query à travers un exemple simple. L'ensemble des fonctionnalités sera étudié plus en détail dans les sections suivantes.

Présentation des données

Un refuge pour animaux dispose d'un petit tableau de données comportant le nom, l'espèce, la date d'accueil et l'âge de plusieurs animaux.

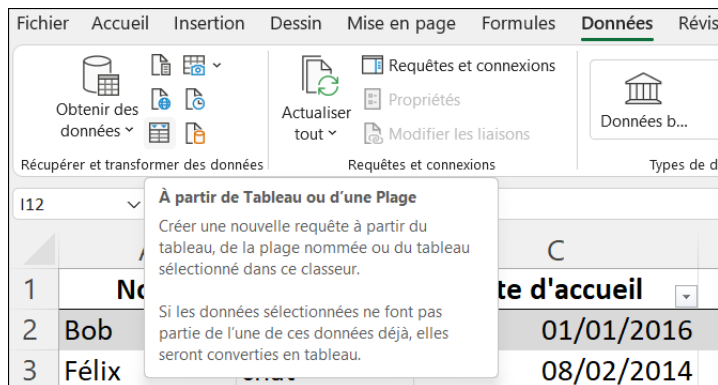
Les données se présentent sous cette forme :

	A	B	C	D
1	Nom	Espèce	Date d'accueil	Age
2	Bob	chien	01/01/2016	5
3	Félix	chat	08/02/2014	8
4	Yvan	écureuil	16/08/2015	3

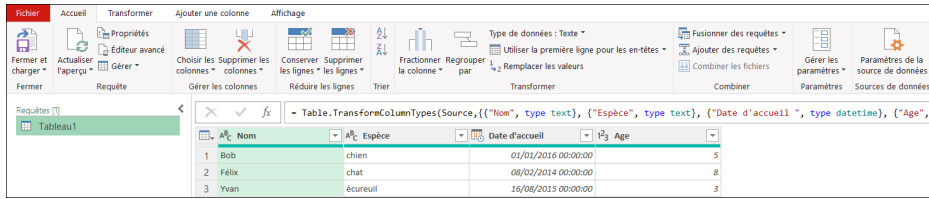
Vous retrouverez les données de cet exemple dans le fichier 1_animaux.xlsx.

1. Importation des données dans Power Query

- 🔗 Ouvrez le fichier 1_animaux.xlsx.
- 🔗 Sélectionnez une cellule contenue dans le tableau de données, par exemple la cellule A2.
- 🔗 Dans l'onglet **Données** du ruban, dans le groupe **Récupérer et transformer des données**, cliquez sur le bouton **À partir de Tableau ou d'une Plage**.



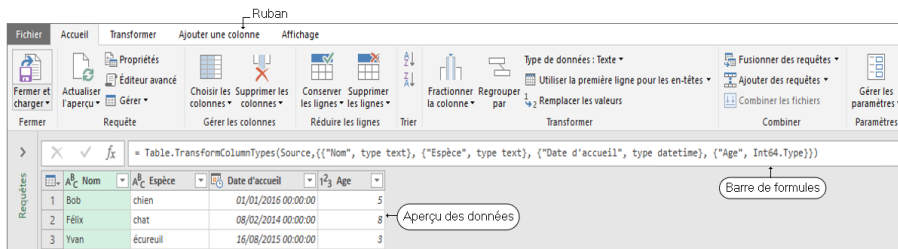
Une nouvelle fenêtre s'ouvre, il s'agit de l'éditeur Power Query.



2. Présentation de l'interface

a. Premier aperçu de l'éditeur Power Query

L'éditeur de requête se présente de la manière suivante :



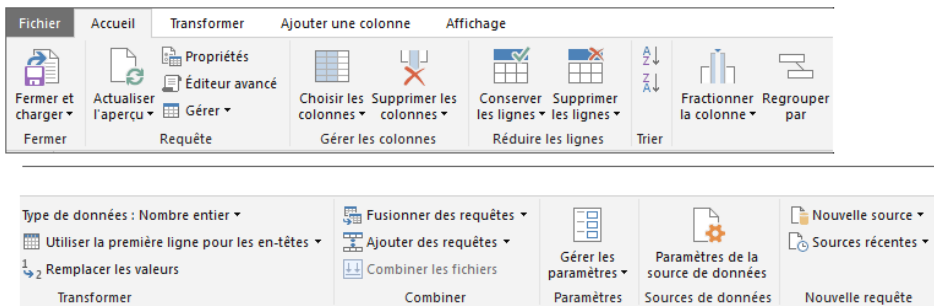
Le ruban

En haut de l'écran se trouve un ruban ressemblant à celui qui se trouve dans Excel. Il est composé de cinq onglets :

Accueil

Cet onglet contient les outils de transformation les plus courants.

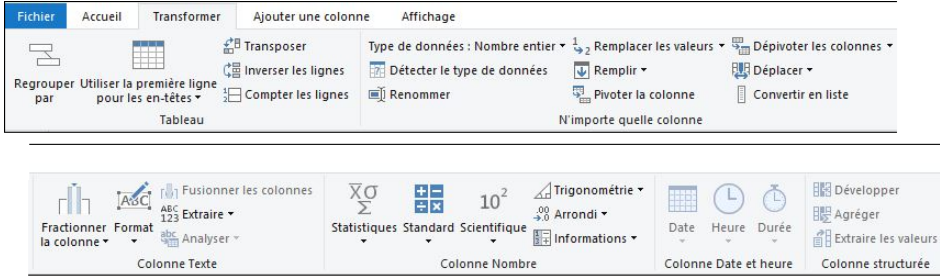
Il est possible entre autres de supprimer des colonnes, supprimer des lignes, trier, grouper, combiner les données, séparer des colonnes.



Transformer

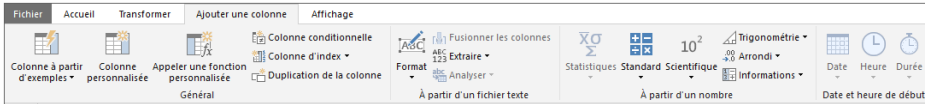
Cet onglet comprend des outils qui permettent de modifier les colonnes existantes.

Ainsi, il est possible notamment de scinder ou grouper des colonnes, transposer du texte, d'utiliser des fonctions de calcul ou de manipulation des dates et heures.



Ajouter des colonnes

Dans cet onglet se trouvent des outils permettant d'ajouter différents types de colonnes : colonnes conditionnelles, duplication, date et heure, etc.



Certains outils sont communs aux onglets **Transformer** et **Ajouter des colonnes** comme par exemple les fonctions de calcul ou de manipulation des dates ou heures.

La barre de formule

La barre de formule contient du code M.

☞ Si la barre de formule n'est pas affichée, allez dans l'onglet **Affichage**, dans le groupe **Disposition**, cochez **Barre de Formule**.

M est un langage de programmation développé par Microsoft et spécialement conçu pour la manipulation et la modélisation des données.

Après l'importation du tableau de données dans l'éditeur Power Query, la barre de formule contient le code suivant :

```
= Table.TransformColumnTypes(Source,{{"Nom", type text}, {"Espèce", type text}, {"Date d'accueil", type datetime}, {"Age", Int64.Type}})
```



Notez que cette ligne de code a été créée automatiquement, un peu de la même manière que l'enregistreur de macro VBA d'Excel.

Power Query traduit automatiquement chaque action que vous effectuez sur une table en code M.

L'aperçu des données

Les données sont affichées sous forme tabulaire au centre de l'interface, de manière similaire à Excel :

	A ^B _C Nom	A ^B _C Espèce	Date d'accueil	1 ² ₃ Age
1	Bob	chien	01/01/2016 00:00:00	5
2	Félix	chat	08/02/2014 00:00:00	8
3	Yvan	écureuil	16/08/2015 00:00:00	3

À gauche de l'intitulé de chacune des colonnes se trouve un symbole renseignant sur le type de donnée identifié et utilisé par Power Query.

Ainsi, les colonnes **Nom** et **Espèce** ont été paramétrées en format **Texte**, la colonne **Date d'accueil** a été paramétrée en format **Date/Heure** et la colonne **Age** en format **Nombre décimal**.

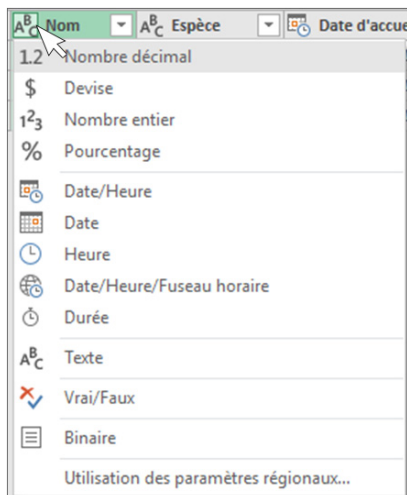
Ce paramétrage se retrouve dans le code M au niveau de la barre de formule :


```
= Table.TransformColumnTypes(Source,{{"Nom", type text}, {"Espèce", type text}, {"Date d'accueil ", type datetime}, {"Age", Int64.Type}}).
```

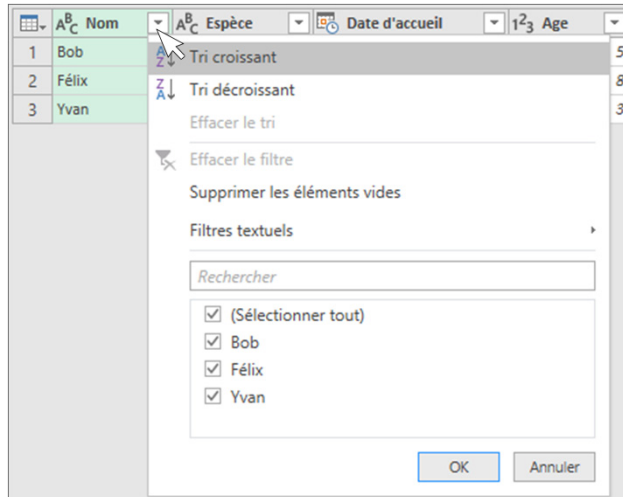
Il est possible de modifier le format octroyé par Power Query aux données de la colonne.

🖱️ Au niveau de la colonne **Nom**, cliquez sur le symbole .

Plusieurs choix sont alors possibles :



- ☞ Cliquez ensuite sur le bouton  sur le côté droit de chacune des colonnes. Il permet de réaliser des **Tri** et des **Filtres**, de la même manière que les filtres existant dans les tableaux de données d'Excel.



b. Le volet Paramètres d'une requête

Le volet **Paramètres d'une requête** se situe sur le côté droit de l'éditeur Power Query.

