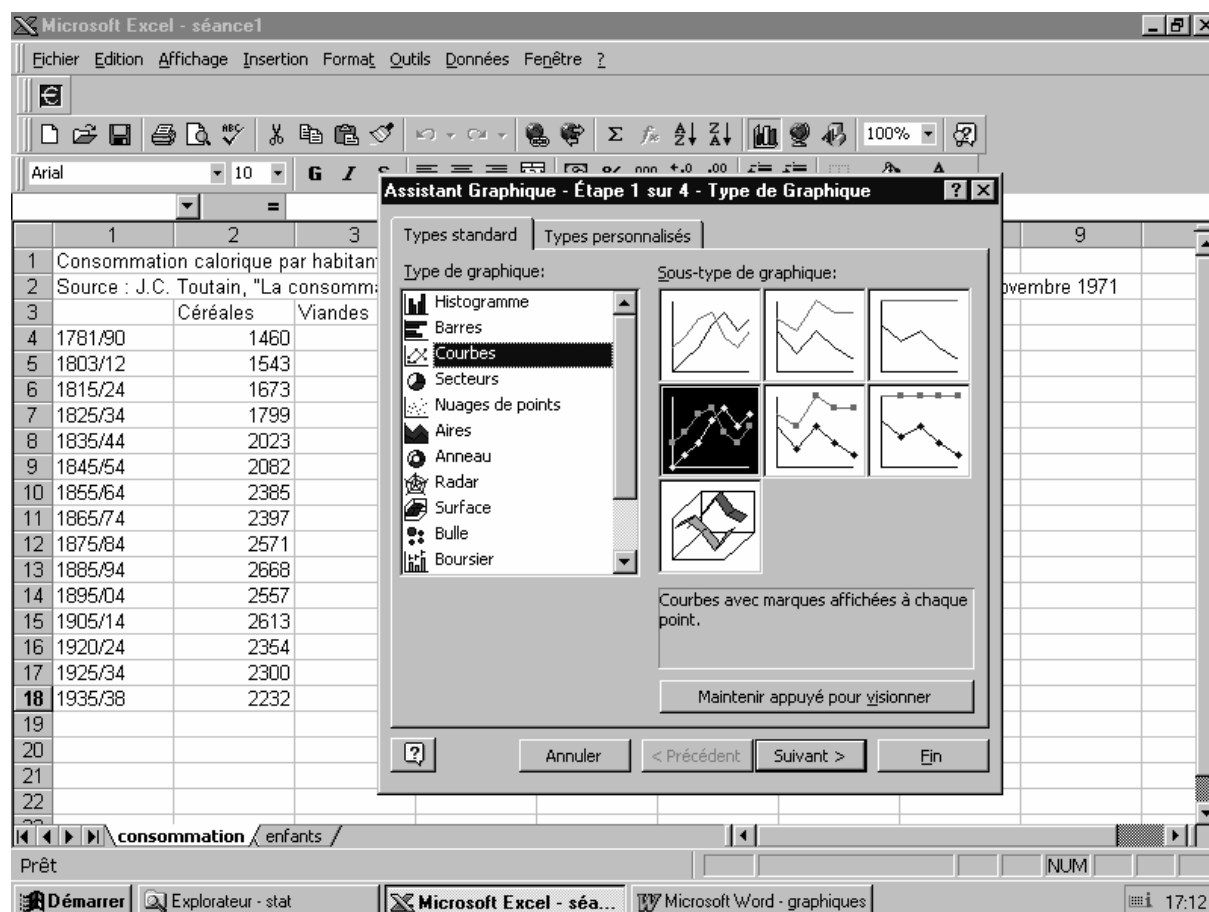


Réaliser un graphique

Réaliser une courbe simple, s'habituer à l'interface

On va utiliser l'assistant graphique (bouton illustré d'un petit graphique, ou menu Insertion/ Graphique). Il va nous présenter successivement plusieurs fenêtres :

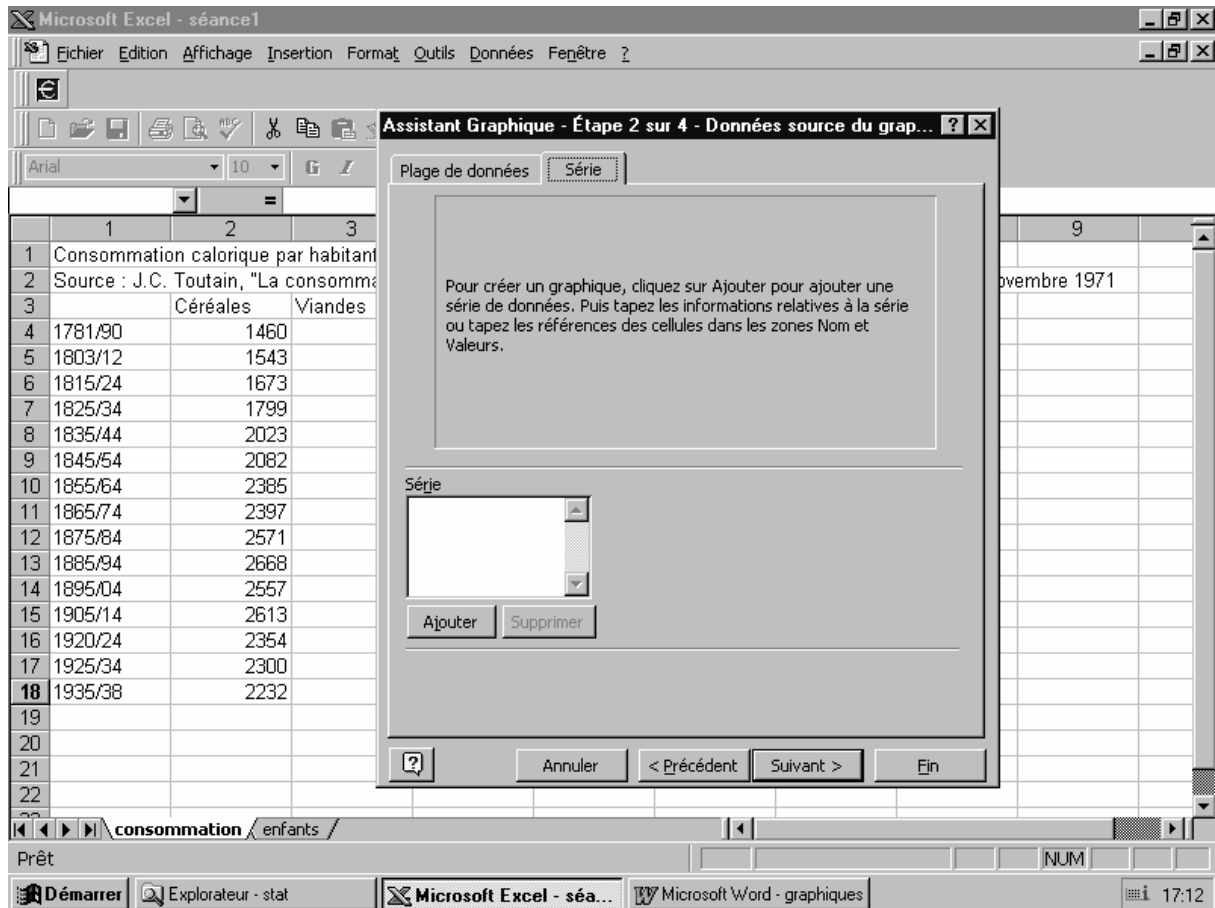


La première fenêtre permet de choisir entre des types et sous-types de graphiques. Commençons par réaliser une courbe toute simple. Plusieurs sous-types sont proposés. Suivant le nombre d'années présentes dans les données, on va choisir de mettre ou pas un point (« marque ») pour chaque année. On choisira donc le premier ou le deuxième sous-type de la première colonne.

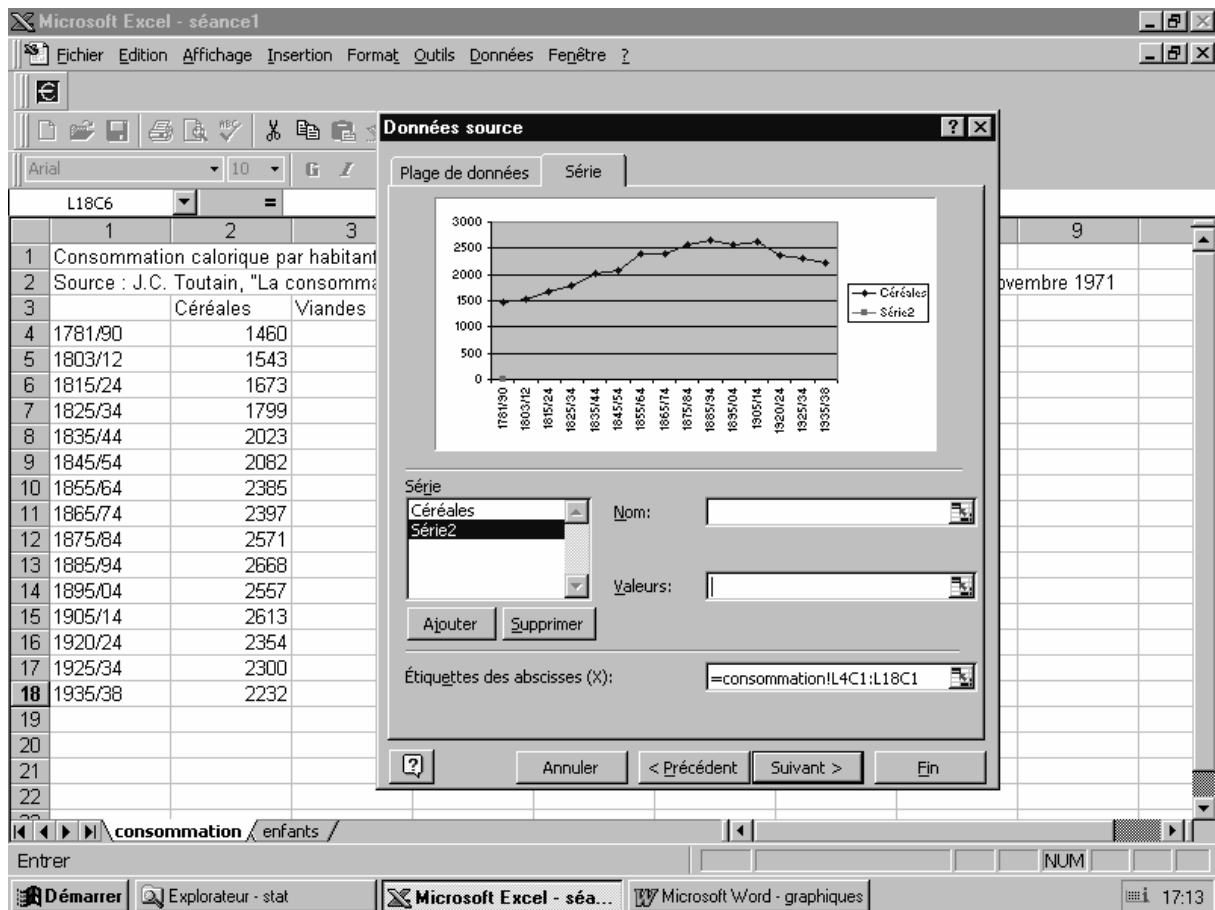
Quand le type et le sous-type sont choisis, cliquer sur « suivant ». Remarque : à chacune des étapes qui suivent, on pourra cliquer sur « précédent » pour revenir à la précédente, en cas de remords.

Dans la deuxième étape, nous n'allons pas utiliser l'onglet « plages de données » (qui peut mener à des erreurs s'il est mal utilisé), mais l'onglet « série ».

Il peut arriver qu'à l'ouverture de cette fenêtre, la liste de séries ne soit pas vide. En effet, parfois, Excel « croit savoir » ce que vous voulez représenter avant que vous ne le lui ayez dit. En général, il se trompe. Aussi, mieux vaut, si quelque chose apparaît sous « série », cliquer successivement sur chaque ligne puis sur le bouton « supprimer » pour chacune.

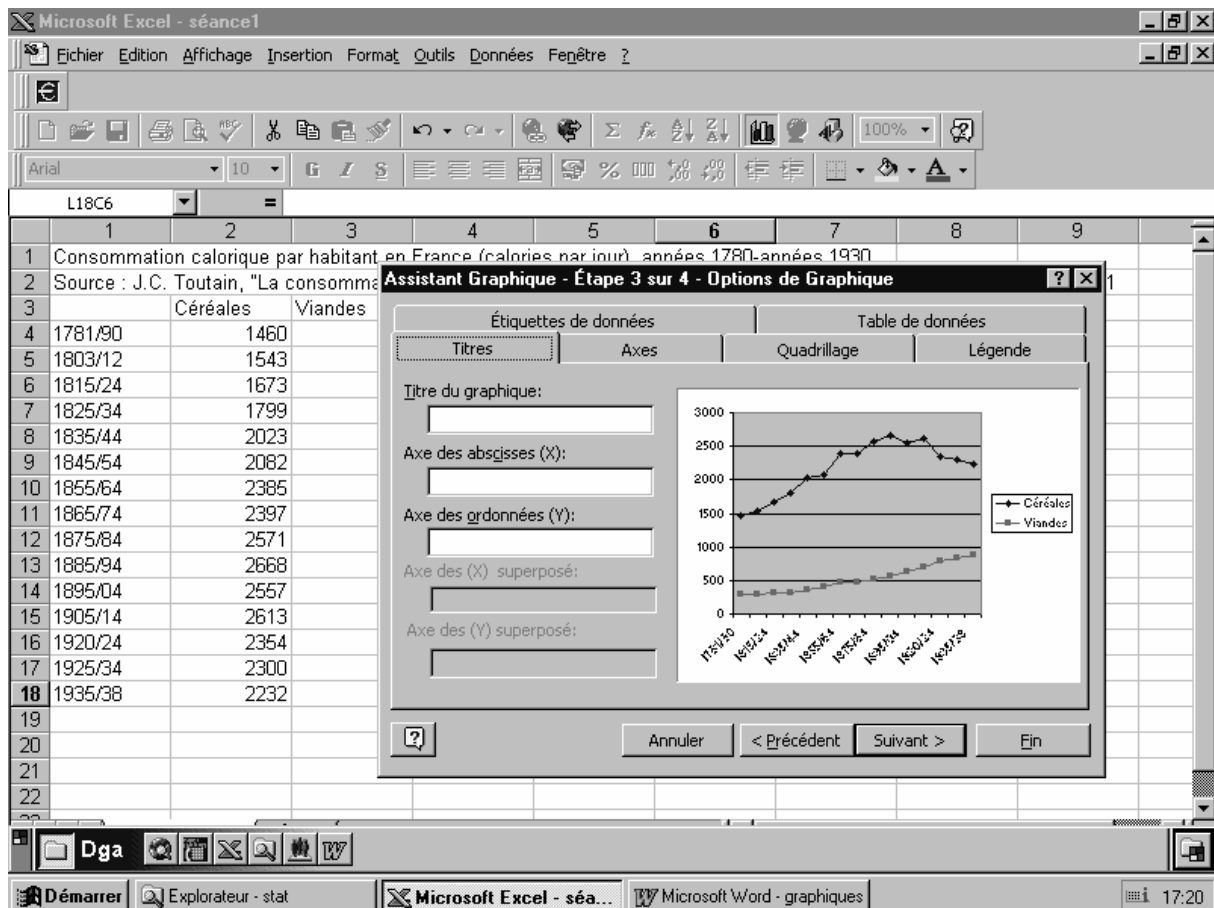


Une fois que la fenêtre est vide, nous allons ajouter les séries de données en cliquant sur « ajouter » autant de fois que nécessaire.



Chaque série correspond à une courbe (il peut y en avoir plusieurs si on veut représenter plusieurs courbes sur le même graphique). Chaque série se caractérise par trois éléments :

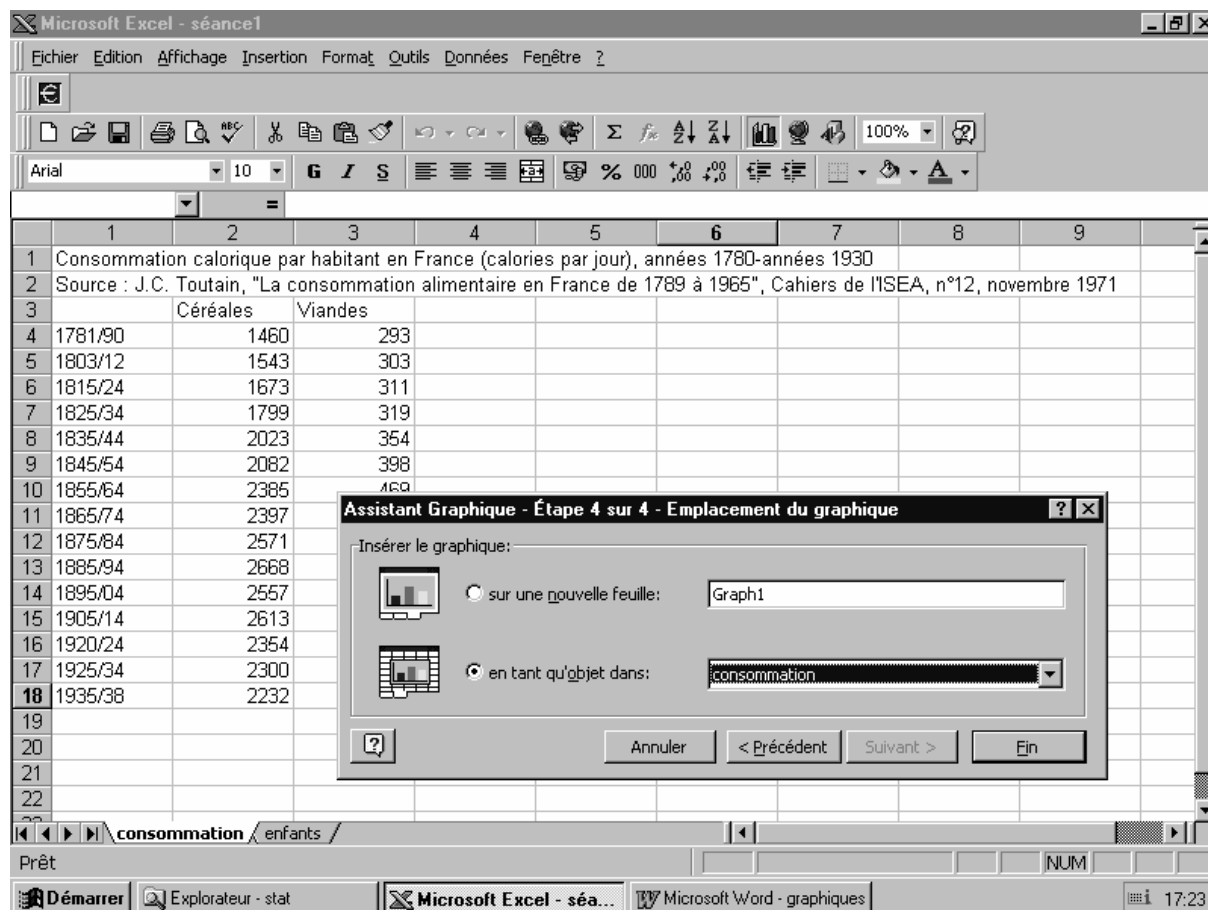
- le nom de la série : c'est la mention qui apparaîtra dans la légende de la courbe. Vous avez le choix entre taper le nom directement dans la case « nom », ou bien aller cliquer sur la case du tableau qui contient cette légende. Dans l'exemple, la première série a déjà été nommée « Céréales ».
- les « valeurs » : ce sont les valeurs qui seront représentées en ordonnées, les valeurs qui caractérisent le phénomène étudié : ici les calories consommées. Pour les indiquer, il faut cliquer dans la case valeurs (en ayant vérifié qu'elle était bien vide), et aller sélectionner l'ensemble de la colonne (ou ligne) contenant les données dans la feuille de calcul. Les coordonnées du « bloc de cellules » concerné s'affichent.
- les « étiquettes des abscisses » : ce sont en général des dates pour les données que nous étudions, en tout cas ce sont les valeurs à placer en abscisse. Elles se sélectionnent exactement de la même façon que les « valeurs », en allant cliquer dans la feuille de calcul.



L'étape suivante vous permet de commencer à mettre en forme votre graphique.

Vous aurez l'occasion d'utiliser les onglets suivants :

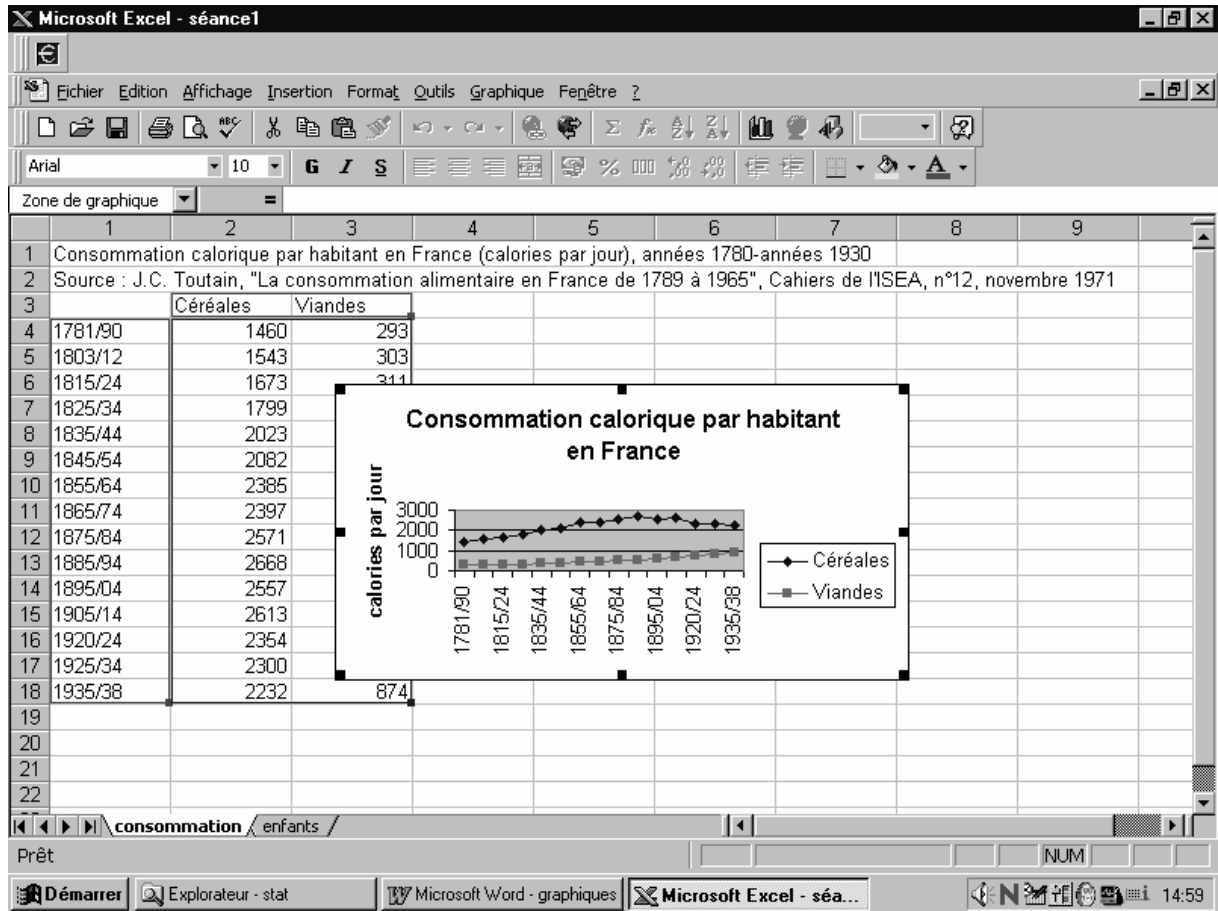
- titres : permet de taper le titre du graphique et les légendes des axes, dans les cases correspondantes.
- quadrillage : permet de tracer ou non des lignes reprenant les principales valeurs et facilitant la lecture (mais qui peuvent aussi « charger » le graphique) : c'est plutôt une question de goût.
- légende : permet d'afficher ou non les intitulés des courbes (s'il n'y a qu'une courbe, l'intitulé va déjà être dans le titre : donc pas la peine de l'afficher !) et de choisir où les placer.



La dernière étape vous demande si vous voulez placer le graphique sur une feuille de calcul à part, qui aura son propre onglet, ou en surimpression dans la feuille en cours (« en tant qu'objet »). La deuxième solution est souvent la plus pratique : elle vous permet d'avoir sous les yeux à la fois la courbe et les données. Quoi qu'il en soit, votre graphique sera imprimé sur une pleine page, même s'il apparaît à l'écran en surimpression sur les données. Pour imprimer un graphique, il suffit de le sélectionner (en cliquant dedans), de vérifier son allure par un « aperçu avant impression », puis de faire « imprimer ».

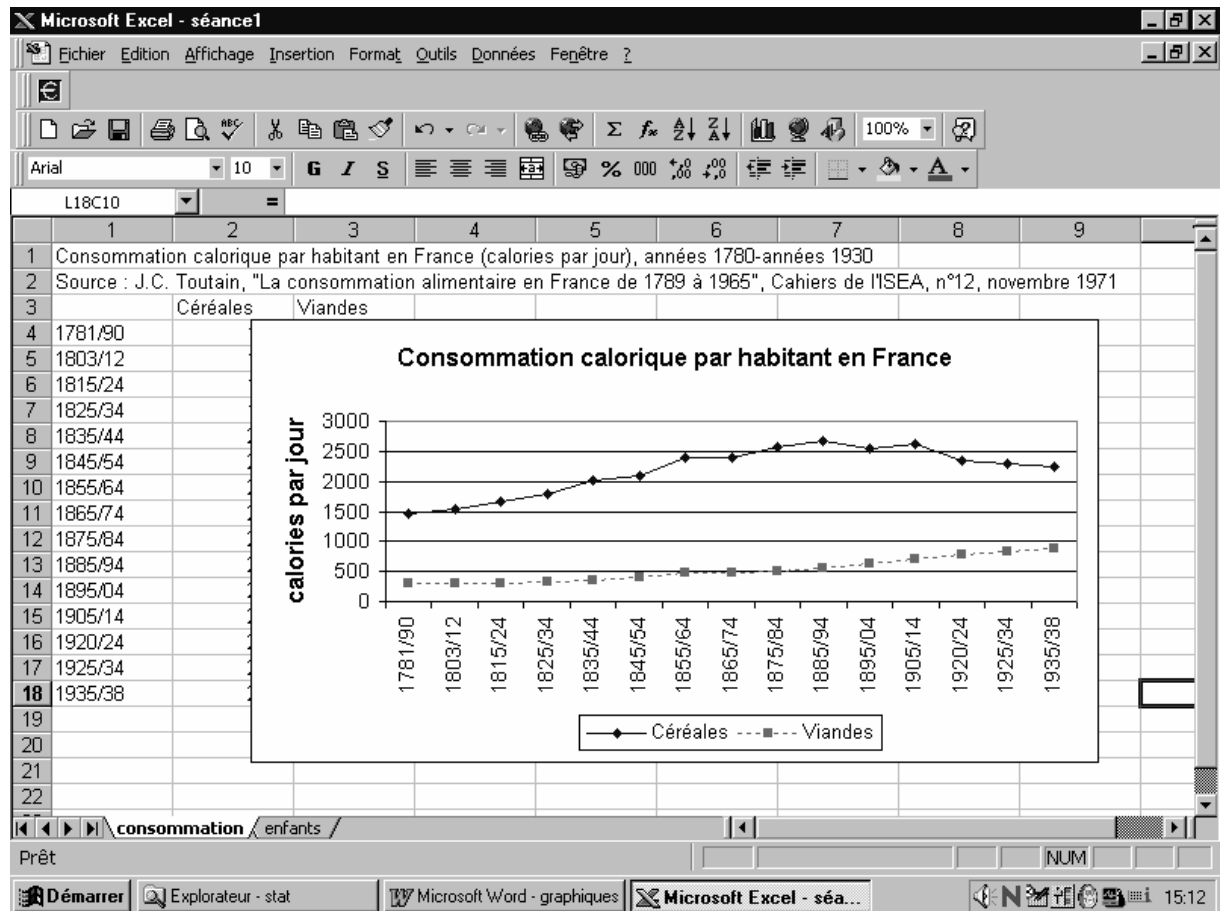
Une fois votre graphique affiché à l'écran, il reste des choses à faire si vous voulez en améliorer la présentation. Vous pouvez aussi revenir à chacune des étapes précédentes pour faire des modifications. Tous ces changements vont s'opérer à l'aide de menus contextuels, que vous obtenez par un clic droit sur l'élément à modifier. Tenez compte du fait que vous imprimerez en noir et blanc !

- Pour changer la taille du graphique et sa position dans la feuille : vous cliquez dessus de façon qu'apparaissent des petits carrés sur ses côtés (cf. ci-dessous). Vous obtenez alors un pointeur en forme de croix qui vous permet de déplacer le graphique. Si vous vous placez sur un des petits carrés, vous pouvez agrandir ou rétrécir le graphique dans une de ses dimensions.
- Pour modifier le titre du graphique, la légende d'un axe ou la légende générale : clic droit dessus, « format du titre de graphique/ de la légende... » : vous pouvez jouer sur la taille de police, ajouter du gras, un encadrement, jouer sur le sens de présentation du texte...



- Pour modifier la couleur de fond de la fenêtre du graphique ou de la partie « courbe » proprement dite : clic droit dedans, « format de la zone de graphique » ou « format de la zone de traçage », « motifs » (bordure et aire).
- En cliquant (droit) « dans le blanc » du graphique (là où il n'y a ni texte ni courbe), vous observez qu'on vous propose chacune des 4 étapes préalables : type de graphique, données sources, options du graphique, emplacement. Vous pouvez donc revenir sur tout (ajouter une série etc.) à tout instant.
- Pour jouer sur l'échelle des axes : clic droit sur l'axe (il faut être un peu précis !), « format de l'axe » : vous pouvez non seulement jouer sur la police ou l'alignement des graduations, mais aussi sur l'échelle (valeurs mini et maxi représentées, et échelle logarithmique, cf. plus bas).
- Pour changer l'allure des courbes (couleur, motif) : clic droit sur la courbe concernée (là aussi, un peu de précision !), « format de la série de données » : l'onglet motifs vous permet de jouer sur le trait (couleur, pointillé ou non...) et le cas échéant sur les points qui marquent les années (couleur, forme, taille). Nous n'aurons pas à utiliser les autres onglets.

Voici par exemple un graphique dont la présentation a été améliorée :



Remarque importante pour économiser du temps :

Comme vous le verrez vite, ce qui prend du temps, ce n'est pas de faire un graphique à partir de données, mais de bien mettre en forme ce graphique.

Aussi, lorsque vous devez faire plusieurs graphiques différents mais avec à peu près la même mise en forme, il est judicieux de :

- faire le premier
- le copier et le coller ailleurs sur la feuille (le sélectionner, les carrés noirs apparaissent, faire « copier », cliquer ailleurs sur la feuille, faire « coller »)
- changer les données sources, puis le titre, la légende, etc., ce qui va bien plus vite que de refaire un nouveau graphique « de zéro ».

Réaliser une courbe en « nuage de points »

Le type de graphique « courbes » présente un inconvénient : si vous n'avez pas de données pour toutes les années (par exemple vous avez seulement 1981, 1982, 1985, 1986, 1988...), Excel va quand même espacer régulièrement les abscisses. Autrement dit, une même largeur sur le graphique ne représentera pas toujours un même intervalle de temps. Aussi, lorsque vos données ne sont pas régulièrement espacées dans le temps (tous les ans, ou tous les cinq ans, etc.), il faut (sans même qu'on ait à vous le dire !) utiliser un autre type de graphique : « nuage de points », en choisissant les sous-types proposés sur la 2^e ligne de l'interface (nuage de points reliés par une courbe lissée, avec ou sans marques).

Le graphique se construit exactement comme une courbe normale, si ce n'est qu'il faut rentrer les années en « valeurs X » (et non pas en « étiquettes des abscisses ») et les données en « valeurs Y » (et non pas en « valeurs »).

Les autres types de graphiques

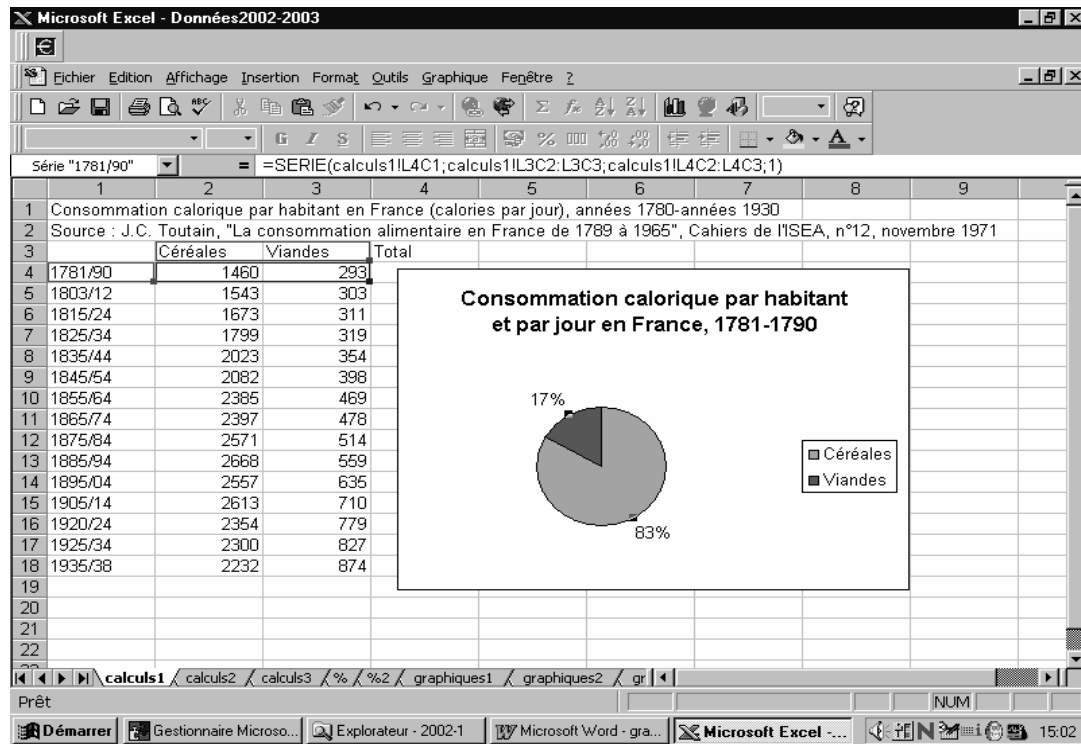
On utilisera peu les autres types proposés par Excel. A noter qu'il faut proscrire les graphiques dits en « 3D », qui déforment complètement les proportions visuelles (la quantité placée « devant » le graphique prendra une place bien trop grande).

Histogrammes et barres sont deux variantes de la même chose : la longueur des barres (verticales ou horizontales) est proportionnelle à la valeur une année donnée. On aura l'occasion d'utiliser les barres pour réaliser des pyramides des âges.

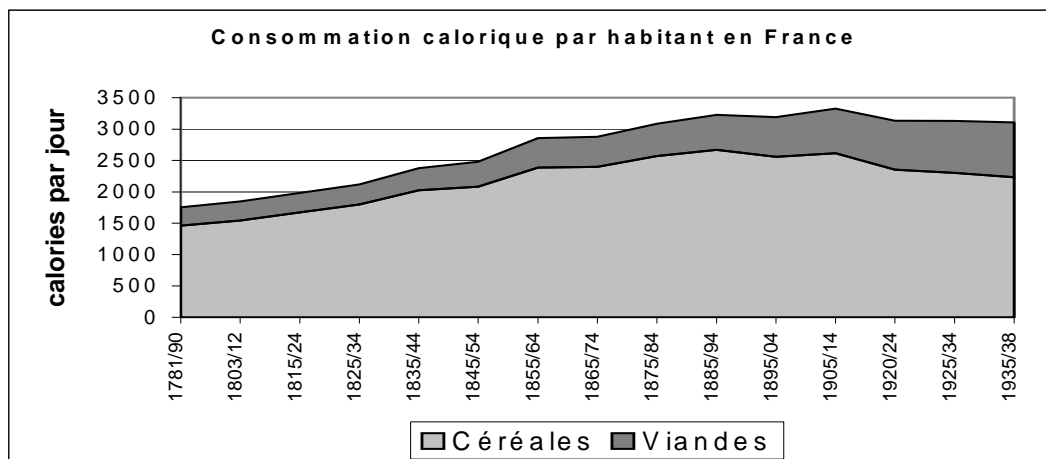
Secteurs : c'est le bon vieux « camembert », qui sert à représenter des proportions à **un moment donné**. Il est très simple à réaliser : on sélectionne dans « valeurs » le bloc de cellules comprenant l'ensemble des parts à représenter, et dans « étiquettes de catégories » le bloc de cellules comprenant les désignations de chaque part (donc la légende du graphique). **Bonus** : vous pouvez réaliser un camembert avec des données qui ne sont pas encore transformées en pourcentages, et faire afficher ces pourcentages directement sur le graphique, sans calcul préalable. Pour cela, il suffit d'un clic droit dans le camembert, puis de choisir, dans « format de la série de données », l'onglet « étiquettes de données » et de cocher « afficher pourcentages ».

Courbes ou aires superposées : ce sont les sous-types situés dans les 2^e et 3^e colonne des types « courbes » et « aires ». Il ne faut pas les confondre avec des courbes « normales » : la lecture du niveau atteint pour chaque courbe dépend de la distance avec la courbe immédiatement inférieure (et non avec le zéro). Cela permet de présenter l'effet cumulé de différents phénomènes.

Exemple de « secteurs » »



Exemple d'aires superposées :



Il ne faut pas lire la consommation en viandes sur la courbe la plus haute (qui indique environ 2500 calories par jour vers 1850). La courbe la plus haute représente en fait l'addition des deux phénomènes pris en compte, soit, ici, la consommation totale en calories. La consommation liée à la viande est représentée par l'écart entre les deux courbes, c'est-à-dire par l'aire en gris foncé. Ce type de graphique permet donc de mettre en valeur l'évolution du total et celle de la catégorie représentée « en bas », mais l'évolution des autres catégories y est peu lisible.

À noter : le graphique ci-dessus est assez fautif car la représentation du temps sur l'axe des abscisses n'est pas proportionnelle (option qui n'est pas proposée pour les aires superposées).

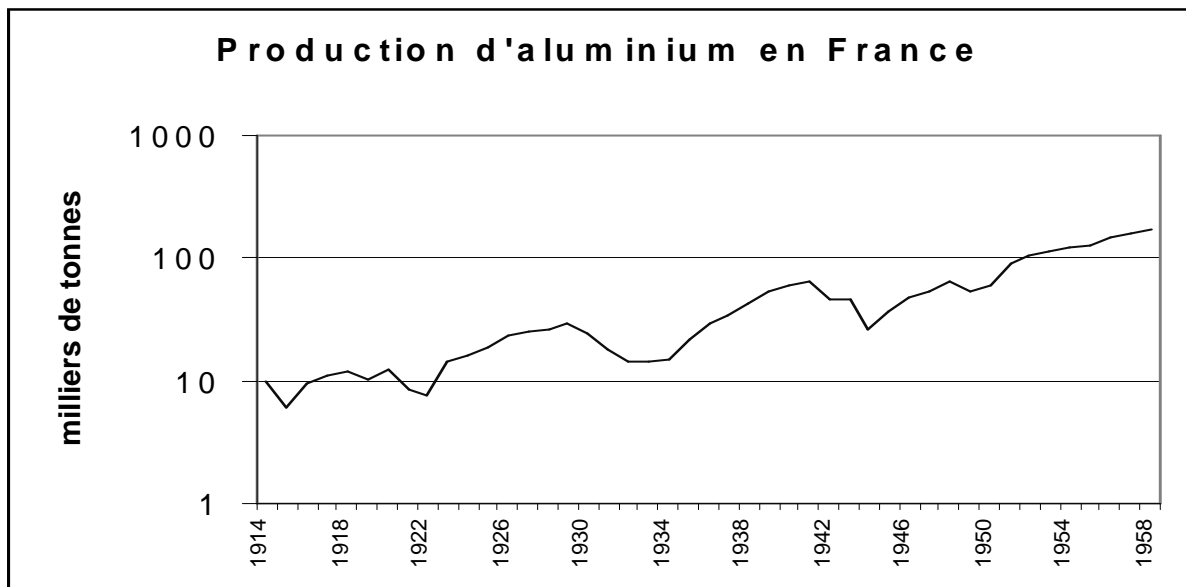
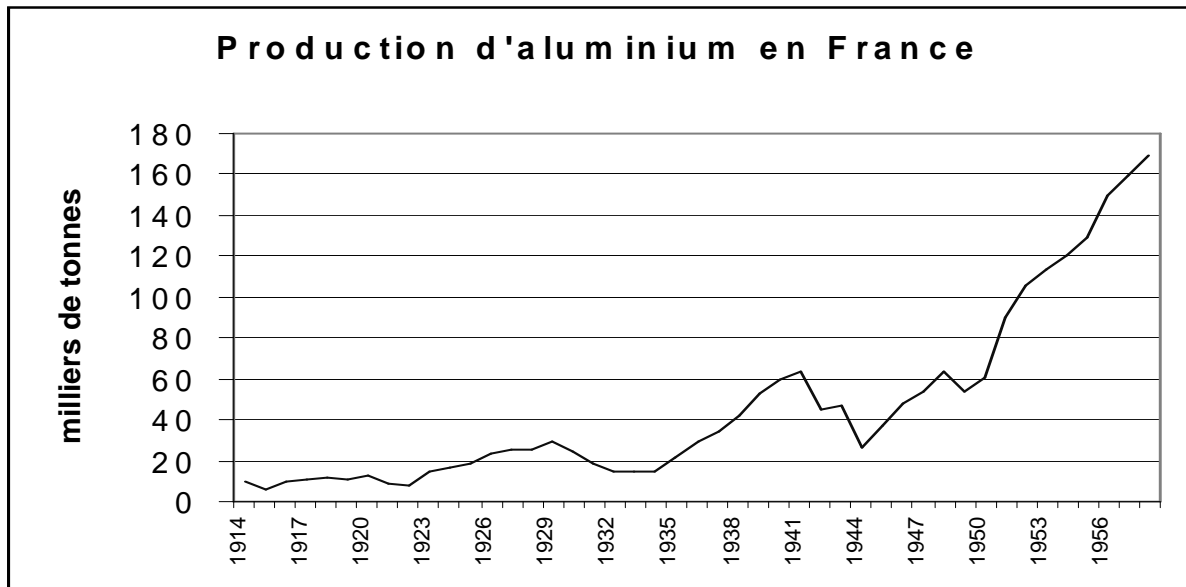
L'échelle logarithmique

Sous ce nom barbare se cache une technique qui permet de comparer des évolutions concernant des données aux ordres de grandeur très différents. Sans rentrer dans les détails de la technique, ce type de graphique va nous permettre de nous intéresser plutôt aux évolutions qu'aux niveaux atteints. Il est utile lorsqu'un phénomène étudié sur une longue durée change complètement d'ordre de grandeur. Par exemple, si on étudie la production de voitures en France depuis l'invention de l'automobile, une courbe « normale » va « écraser » les évolutions de la première période, quand très peu de voitures étaient produites. Or il peut être intéressant de pointer par exemple l'effet de la Première Guerre mondiale : chute ou « coup de fouet » ?

Sur une courbe dite « semi-logarithmique » (parce qu'elle a une échelle logarithmique sur l'axe des ordonnées ; l'axe des abscisses, avec les dates, reste normal), deux distances identiques sur l'axe des ordonnées vont représenter, non pas une même quantité, mais un même pourcentage d'augmentation. Par exemple, on aura le même espacement entre 1 et 10 qu'entre 10 et 100, ou encore entre 100 et 1000. De ce fait, une « montée » ou une « baisse » de la courbe d'une même amplitude signifiera une multiplication de la production par un même nombre, et non pas une augmentation d'une quantité absolue égale. Ces courbes sont assez difficiles à lire quand on n'a pas l'habitude, mais il faut s'y confronter au moins quelques fois, car on peut les retrouver dans des graphiques à commenter.

Si comprendre la logique de l'échelle logarithmique est difficile, en revanche transformer une courbe normale en courbe semi-logarithmique est très simple. Il suffit de tracer la courbe normalement, puis de cliquer (droit) sur l'axe des ordonnées, et, dans l'onglet « échelle », de cocher « échelle logarithmique ».

Exemple de graphique en échelle normale,
puis en échelle logarithmique en ordonnée :



Les moyennes mobiles

L'idée qui est derrière les moyennes mobiles est de tracer une « courbe de tendance », de « lisser » une courbe qui présente de nombreuses fluctuations sur une longue période, de façon à mettre en évidence des évolutions d'ensemble, et ensuite seulement à revenir sur les « accidents ». Les moyennes mobiles sont la plus simple des techniques utilisées pour parvenir à ce résultat.

Calculer des moyennes mobiles, c'est remplacer la donnée observée pour chaque année par la moyenne des données observées pour plusieurs années successives. Si on fait à chaque fois la moyenne de 3 périodes (années, mois ou autres), la moyenne mobile sera dite « d'ordre 3 » ; elle peut tout aussi bien être d'ordre 5, 7, 12... On voit bien que le fait de faire la moyenne de plusieurs années successives va éliminer l'effet des années exceptionnelles, et donc aboutir à une courbe plus lisse.

Il y a plusieurs types de moyennes mobiles :

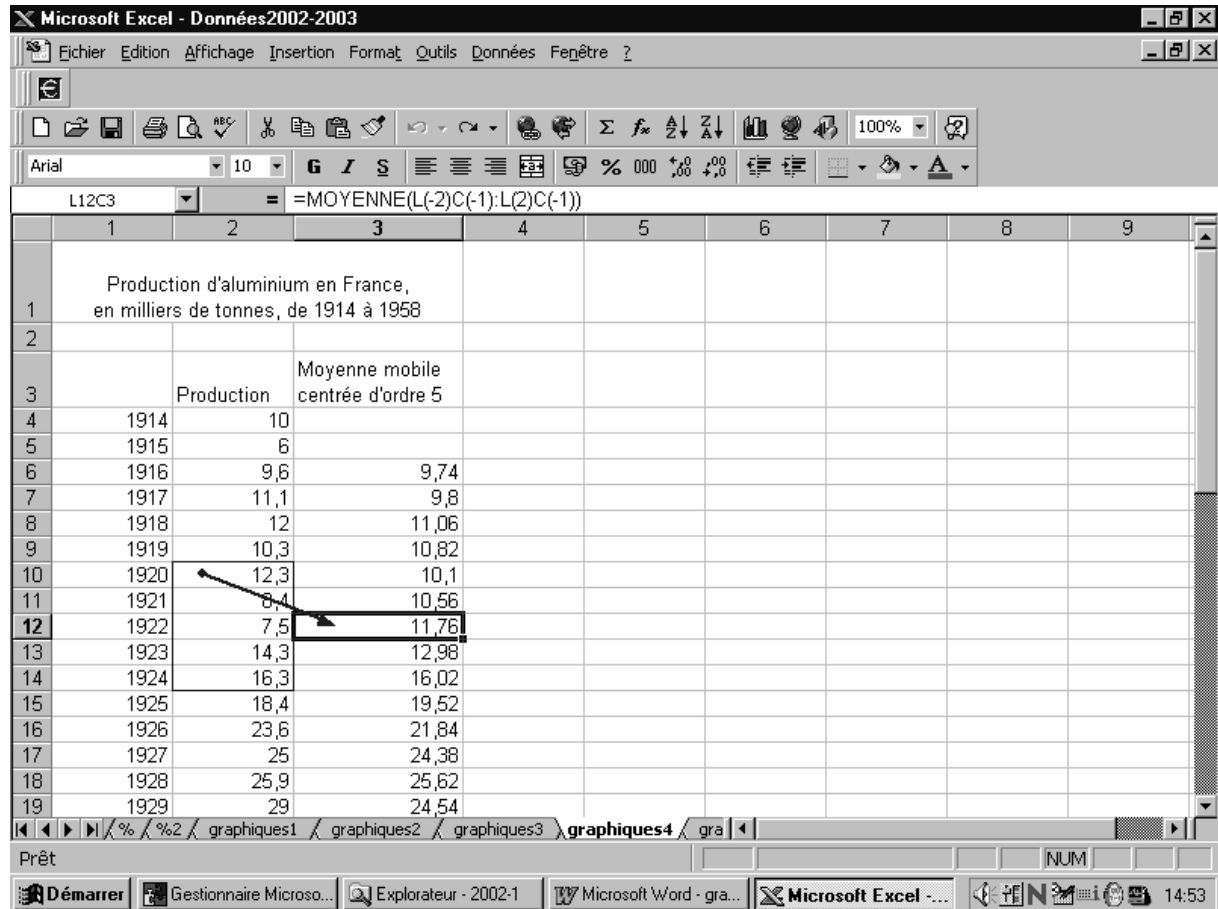
- centrées : par exemple, si on fait une moyenne mobile d'ordre 3, on va affecter à l'année 1820 la moyenne des valeurs en 1819, 1820 et 1821 (années centrées sur celle où l'on place le résultat).
- antérieures, c'est-à-dire prenant en compte les années antérieures : par exemple, si on fait une moyenne mobile d'ordre 3, on va affecter à l'année 1820 la moyenne des valeurs en 1818, 1819 et 1820.
- postérieures, c'est-à-dire prenant en compte les années postérieures : par exemple, si on fait une moyenne mobile d'ordre 3, on va affecter à l'année 1820 la moyenne des valeurs en 1820, 1821 et 1822.

Chacune a ses avantages et ses inconvénients ; l'énoncé vous précisera le cas échéant ce que l'on souhaite. A noter que, fatalement, l'usage des moyennes mobiles crée des « trous », des années sans données : la première et la dernière année pour une moyenne mobile centrée d'ordre 3, les premières et les dernières années pour une moyenne mobile centrée d'ordre plus grand, les premières années si on utilise les années antérieures pour les moyennes... Aussi, il n'est pas intéressant de faire des moyennes mobiles si on a les données seulement sur un petit nombre d'années.

Réalisation pratique : on peut calculer soi-même les moyennes mobiles et tracer ensuite leur courbe (on utilise la formule « moyenne » dans la première case où l'on veut voir apparaître une moyenne mobile, puis on la copie vers le bas).

Mais Excel « sait » aussi tracer directement la courbe des moyennes mobiles sur la courbe des données d'origine. Une fois cette courbe d'origine tracée, il suffit de cliquer (droit) sur la courbe, et de choisir « ajouter une courbe de tendance ». Vous choisissez alors le type « moyenne mobile ». Dans « période », vous rentrez l'ordre (nombre d'années à prendre en compte). Ce sont automatiquement des moyennes mobiles portant sur les années antérieures qui sont réalisées. Il faut en tenir compte pour la lecture de la courbe : il y a un décalage des moments de renversement de tendance par rapport à ce qu'on pourrait lire sur l'axe des abscisses.

Exemple de calcul d'une moyenne mobile centrée d'ordre 5 :



Exemple d'ajout d'une moyenne mobile antérieure d'ordre 7 directement sur la courbe :

