

Exercice 5 : Evolution et perspectives de la population de la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines

**CORRIGE**

1. Méthode

Calculez à partir des données du tableau 1 :

- Le taux de variation annuelle moyenne pour chaque période intercensitaire ;
- Le taux d'accroissement relatif annuel moyen pour chaque période intercensitaire.

Comparez les résultats obtenus et expliquez simplement d'un point de vue méthodologique les écarts ou convergences entre ces deux séries de taux.

**Corrigé :**

Le taux de variation annuelle moyenne (TA) correspond au rapport entre le solde annuel moyen et la population moyenne en milieu de période intercensitaire :

$$TA = \frac{\frac{P_{t+N} - P_t}{N}}{\frac{P_t + P_{t+N}}{2}} = \left[ \frac{\frac{P_{t+N} - P_t}{P_t + P_{t+N}}}{\frac{2}{N}} \right]$$

Le taux d'accroissement relatif annuel moyen (r) correspond à la variation relative annuelle moyenne de la population au cours d'une période de temps donné. Il est donné par la relation suivante :

$$r = \sqrt[N]{\frac{P_{t+N} - P_t}{P_t}} = \sqrt[N]{\frac{P_{t+N}}{P_t}} - 1$$

Ces deux indicateurs mesurent tous les deux la variation relative de la population. Le premier (TA) postule une variation linéaire de la population et considère que le solde annuel de la population est constant. Sur le plan du calcul, on rapporte le solde intercensitaire à la population moyenne, puis on divise par le nombre d'années correspondant à la période intercensitaire. Le second indicateur rapporte le solde de population à la population initiale.

Dans le cas d'une croissance de la population, la population initiale est inférieure à la population en fin de période, et donc inférieure à la population moyenne. Quand la croissance est faible, l'écart entre population initiale et population moyenne est faible. De ce fait, le

dénominateur du TA est quasiment le même que celui de  $r$  : les deux indicateurs sont alors très proches l'un de l'autre.

Quand la croissance est plus forte, alors la population initiale est significativement inférieure à la population moyenne. Dans ce cas, le taux d'accroissement relatif, calculé en prenant comme population de référence une population plus faible que la population moyenne, est significativement supérieur au TA. Louis Henry (cf. support de cours) a montré de manière empirique que pour des intervalles de temps d'une dizaine d'années (voire même quelques dizaines d'années) les deux indicateurs étaient voisins pour des taux d'accroissement annuels moyens inférieurs à 3 %. Les résultats de la comparaison de ces deux indicateurs dans le cas de la croissance de la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines le confirment.

Application numérique :

RP	Pop	TA	$r$
1968	24 866	9,54%	10,42%
1975	49 777	8,78%	9,49%
1982	93 906	3,90%	4,01%
1990	128 663	1,15%	1,16%
1999	142 705	0,38%	0,38%
2006	146 573		

On peut exprimer un taux d'accroissement simplement en le rendant plus concret. Par exemple, plutôt que de dire que la population a augmenté chaque année de 10 % environ entre 1968 et 1975, on peut dire que chaque année, entre 1968 et 1975, la population a gagné 100 personnes par tranche de 1 000. En d'autres termes, un groupe composé de 1 000 personnes en début d'année en comptait 1 100 un an plus tard.

2. A partir des taux d'accroissement relatifs annuels moyens, déterminez pour chaque période intercensitaire le temps nécessaire au doublement de la population de Saint-Quentin-en-Yvelines. Quel est l'intérêt de ce calcul ? Commentez brièvement les résultats obtenus. [1 pt]

**Corrigé :**

Le temps de doublement d'une population dans le cadre d'une variation de type exponentiel est donné par la relation suivante :

$$N = \frac{\ln(2)}{\ln(1 + r)}$$

Application numérique :

RP	Pop	r	N
1968	24 866	10,42%	7
1975	49 777	9,49%	8
1982	93 906	4,01%	18
1990	128 663	1,16%	60
1999	142 705	0,38%	181
2006	146 573		

Ce calcul permet d'exprimer de manière très concrète l'intensité du rythme de renouvellement d'une population. Dans le cas présent, la croissance de la population était telle dans les années 70 qu'elle doublait tous les 7-8 ans. Avec le temps, la croissance a ralenti pour devenir quasiment nulle, ce dont témoigne clairement un temps de doublement de la population voisin de 200 ans au début des années 2000.

3. Pour chaque recensement, calculez l'indice suivant :

$$I_{RPt} = 100 \times \frac{P_{RPt}}{P_{RP1968}}$$

Avec :

- $P_{RPt}$  : population recensée au cours de l'année t
- $P_{RP1968}$  : population recensée en 1968

Quel est le sens de cet indicateur ?

Calculez cet indicateur pour les logements à partir des données du tableau 2.

Représentez sur un même graphique ces deux séries d'indice. Commentez. [1 pt]

**Proposition de corrigé :**

L'indicateur proposé est un indice en base 100, qui mesure la croissance relative cumulée depuis une date origine. Dans le cas présent, on va mesurer la croissance relative cumulée de la population depuis le recensement de l'année 1968.

Application numérique :

RP	Pop	Indice en base 100 (ref : 1968)
1968	24 866	100
1975	49 777	200
1982	93 906	378
1990	128 663	517
1999	142 705	574
2006	146 573	589

Lecture des résultats : pour 100 personnes en 1968, on en compte 200 en 1975, soit un doublement de la population en 7 ans. En 2006, on comptait près de 600 personnes (589) toujours pour un effectif initial de 100 en 1968. En quarante ans, la population de Saint-Quentin-en-Yvelines a donc été multipliée par près de six.

On répète ce type de calcul pour les logements :

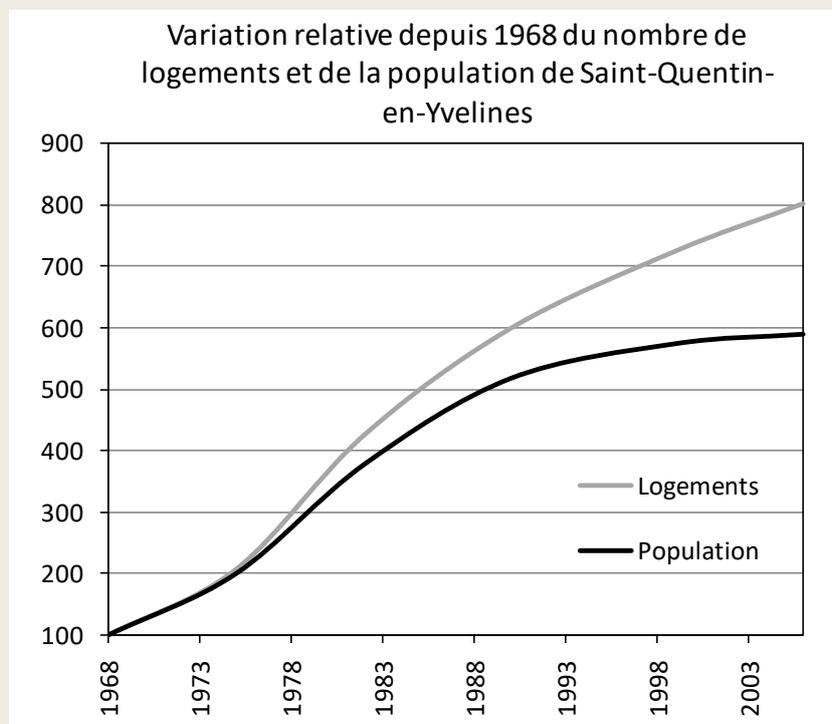
$$I_{RPt} = 100 \times \frac{\text{Logts}_{RPt}}{\text{Logts}_{RP1968}}$$

Application numérique :

RP	Logts	Indice en base 100 (ref : 1968)
1968	6 622	100
1975	13 720	207
1982	28 174	425
1990	39 645	599
1999	47 958	724
2006	53 086	802

Lecture du tableau : en près de quarante ans (1968-2006), le nombre de logements a été multiplié par huit !

Représentation graphique :



L'évolution de la population paraît très corrélée à celle du logement, ce qui est dans le cas présent logique. Saint-Quentin-en-Yvelines est une ville nouvelle dont l'effectif n'a cessé de croître à mesure que l'offre de logements augmentait. Plus il y a de logements offerts, plus le nombre de ménages augmente. Dans un premier temps, le rythme d'accroissement de la population a été le même que celui du nombre de logements. Progressivement, les deux courbes divergent l'une de l'autre. Tandis que le nombre de logements continue d'augmenter à un rythme soutenu, la croissance de la population s'essouffle et tend même vers un point d'équilibre. La croissance du parc immobilier n'entraîne plus l'augmentation de la taille de la population. L'évolution de ces deux grandeurs est donc de moins en moins corrélée.

4. Calculez pour chaque recensement le nombre moyen de personnes par logement. Comment expliquer d'un point de vue démographique ces évolutions ? [1 pt]

**Proposition de corrigé :**

Le nombre moyen de personnes par logement (ou taille moyenne des ménages : TMM) se calcule en divisant, à chaque recensement, la taille de la population par le nombre de logements :

$$\text{Taille moyenne des ménages} = \frac{P_{RPt}}{\text{Logts}_{RPt}}$$

Application numérique :

RP	Pop	Logts	TMM
1968	24 866	6 622	3,8
1975	49 777	13 720	3,6
1982	93 906	28 174	3,3
1990	128 663	39 645	3,2
1999	142 705	47 958	3,0
2006	146 573	53 086	2,8

Le nombre de personnes par logement a diminué de manière constante depuis 40 ans. D'un point de vue démographique, deux facteurs ont un effet important sur cette évolution :

- La baisse de la fécondité ;
- Le vieillissement de la population.

Saint-Quentin-en-Yvelines a accueilli depuis la fin des années soixante une population « familiale », qui a trouvé dans cette ville nouvelle des conditions de logements meilleures et moins chères qu'à Paris. Cette immigration familiale s'est poursuivie à un rythme soutenu, en particulier au cours des années 70 et 80.

La baisse de la fécondité a eu pour effet de voir arriver des familles qui comptaient en moyenne de moins en moins d'enfants. De ce fait, les ménages qui sont arrivés étaient de taille de plus en plus réduite, ce qui a eu pour effet progressivement de faire baisser la taille moyenne des ménages.

Ce phénomène a été accentué par le vieillissement des premières générations d'arrivants. Ce ne sont pas des décès qui ont réduit la taille des ménages mais le départ progressif des enfants arrivés dans les années 70 et 80 qui, une fois parvenus à l'âge adulte, ont quitté les communes de Saint-Quentin-en-Yvelines pour poursuivre leurs études, s'insérer sur le marché de l'emploi et fonder leur propre ménage. Les ménages initiaux ont donc vu leur taille se réduire, cependant qu'ils étaient rejoints par des familles de taille plus réduite que les premières arrivées, et qui ne pouvaient donc pas compenser le départ progressif mais constant des jeunes adultes, au contraire.

Ce mécanisme est à l'origine de la divergence des évolutions du nombre de logements et de la taille de la population de cette ville nouvelle. Aujourd'hui, il faut offrir un nombre considérable de logements non plus pour augmenter la population, mais simplement pour en maintenir l'effectif.

5. A partir de l'analyse du lien population-logement, proposez une méthode simple d'estimation de la population de Saint-Quentin-en-Yvelines à l'horizon 2020. Appliquez votre méthode pour projeter la population de cette commune en 2020. [1 pt]

**Proposition de corrigé :**

Sur la base des résultats précédents, on va considérer que le parc de logements conditionne l'évolution de la taille de la population. Entre ces deux grandeurs, on va placer la taille moyenne des ménages qui est le facteur à l'origine de la baisse de l'impact de la croissance du parc immobilier sur la variation de la taille de la population de Saint-Quentin-en-Yvelines.

On peut donc considérer que la population est une fonction du nombre de logements :

$$P_t = f(\text{Logts}_t)$$

$$P_t = \text{Logts}_t \times \text{TMM}_t$$

Pour estimer la population de Saint-Quentin-en-Yvelines à l'horizon 2020, il faut donc au préalable estimer le nombre de logements et la taille moyenne des ménages à ce moment là. En première approximation, on va supposer que la variation du nombre de logements et de la taille moyenne des ménages va se faire au même rythme qu'au cours de la dernière période intercensitaire.

On peut donc définir une droite d'ajustement linéaire de type  $y = a \times x + b$  à partir de deux points : les valeurs prises par ces deux facteurs en 1999 et 2006. Une droite passant toujours par deux points, on résout, pour l'estimation du nombre de logements, le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} \text{Logts}_{1999} = a \times 1999 + b \\ \text{Logts}_{2006} = a \times 2006 + b \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Logts}_{1999} = a \times 1999 + b \\ \text{Logts}_{2006} - \text{Logts}_{1999} = a \times (2006 - 1999) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Logts}_{1999} - a \times 1999 = b \\ \frac{\text{Logts}_{2006} - \text{Logts}_{1999}}{(2006 - 1999)} = a \end{cases}$$

$$a = \frac{53\,086 - 47\,958}{2006 - 1999} = \frac{5\,128}{7} = 732,6$$

$$b = 47\,958 - 732,6 \times 1999 = -1\,416\,510$$

Donc, selon cette hypothèse :  $Logts_{2020} = 732,6 \times 2020 - 1\,416\,509 = 63\,342$

On peut adopter la même méthode pour la variation attendue de la taille moyenne des ménages.

$$\begin{cases} TMM_{1999} = a \times 1999 + b \\ TMM_{2006} = a \times 2006 + b \end{cases}$$

$$\begin{cases} TMM_{1999} = a \times 1999 + b \\ TMM_{2006} - TMM_{1999} = a \times (2006 - 1999) \end{cases}$$

$$\begin{cases} TMM_{1999} - a \times 1999 = b \\ \frac{TMM_{2006} - TMM_{1999}}{(2006 - 1999)} = a \end{cases}$$

$$a = \frac{2,8 - 3,0}{2006 - 1999} = \frac{-0,2}{7} = -0,03$$

$$b = 3,0 + 0,03 \times 1999 = 63$$

En adoptant cette hypothèse, la taille moyenne des ménages serait de 2,3 personnes/ménage en 2020 :  $TMM_{2020} = -0,03 \times 2020 + 63$ .

On peut donc estimer, dans l'hypothèse d'une variation linéaire du nombre de logements et de la taille moyenne des ménages entre 2006 et 2020 conforme aux variations observées entre 1999 et 2006, la taille de la population de Saint-Quentin-en-Yvelines en 2020 :

$$P_{2020} = Logts_{2020} \times TMM_{2020}$$

$$P_{2020} = 63\,342 \times 2,3 = 145\,486 \cong 145\,000$$

Selon cette projection « mathématique », la population devrait baisser à l'horizon 2020, en dépit d'une poursuite de la croissance du parc de logements.

On peut fonder la projection sur une démarche moins mathématique et plus raisonnée :

(a) La période 1999-2006 a été marquée par une augmentation des prix des logements, tant à la location qu'à la vente. Cette période a aussi été marquée par une croissance du nombre annuel de constructions. En région parisienne, compte tenu du prix de l'immobilier à Paris et dans la première couronne, la demande des familles pour des logements assez grands mais éloignés du centre de l'agglomération afin de bénéficier de prix plus accessibles a été très importante. Conjuguée à des taux d'intérêt relativement bas, l'accès à la propriété en banlieue a été favorisé.

La conjoncture économique récente est moins favorable. On peut donc penser que le parc immobilier ne va pas croître au même rythme et ralentir. On peut donc adopter une hypothèse

plus mesurée et considérer qu'au lieu des 732 logements supplémentaires proposés annuellement dans cette ville nouvelle entre 1999 et 2006, 500 résidences principales de plus seront disponibles chaque année à l'horizon 2020.

(b) La taille moyenne des ménages va probablement continuer de baisser, mais sûrement à un rythme plus faible. Certes la dynamique migratoire liée au vieillissement de la population va se maintenir selon toute vraisemblance (départs de jeunes adultes arrivés alors qu'ils étaient enfants 10 ou 20 ans plus tôt). Mais le taux de fécondité s'étant stabilisé, l'un des facteurs qui a conduit à la baisse de la taille des ménages va perdre de son poids. Les familles qui arrivent aujourd'hui sont de tailles comparables à celles qui sont arrivées il y a 10 ou 20 ans. De ce fait, le déficit de jeunes adultes a plus de chances d'être compensé, globalement, par les nouvelles familles qui arrivent. On peut donc s'attendre à une stabilisation progressive de la taille moyenne des ménages.

A Paris, la taille moyenne des ménages est d'environ 1,9 personne par résidence principale. Il s'agit, compte tenu du contexte immobilier parisien (parc saturé, logements de petite taille, part importante des ménages sans enfant), d'une valeur « plancher ». La ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines accueille au contraire une population familiale, ce qui devrait permettre de maintenir la taille moyenne des ménages à un niveau nettement supérieur à 2. En première approximation (des investigations supplémentaires sur la composition des ménages seraient nécessaires), on peut considérer que la taille moyenne des ménages sera d'environ 2,5 personnes par logement à l'horizon 2020.

Avec ces hypothèses raisonnées (mais qui pourront peut être se révéler non pertinentes), l'estimation de la population à l'horizon 2020 est la suivante :

$$Logts_{2020} = 53\,086 + 500 \times (2020 - 2006) = 60\,086 \cong 60\,000$$

$$TMM_{2020} = 2,6$$

$$Pop_{2020} = Logts_{2020} \times TMM_{2020}$$

$$Pop_{2020} = 60\,000 \times 2,6 = 156\,000$$

Bilan :

Selon les hypothèses adoptées (et on a ici seulement testé deux scénarios), l'estimation de la population à l'horizon 2020 varie de 145 000 à 156 000 personnes. On est donc amené à envisager une légère baisse de la taille de la population (- 1 000) ou une petite augmentation (+ 10 000). Ce qui est à souligner est que la perspective d'une très légère baisse est le produit d'un scénario où le parc de logements augmente de manière considérable, tandis que l'hypothèse d'un ralentissement de l'augmentation du nombre de logements conduirait à une augmentation de la population. Ces résultats qui paraissent contradictoires soulignent l'importance de la taille moyenne des ménages. Dorénavant, c'est donc moins le développement du parc immobilier que la manière dont la population va se renouveler qui va déterminer le sens de la variation de l'effectif de la population de Saint-Quentin-en-Yvelines.

Dans tous les cas, ce qu'il faut retenir est que plus de 40 ans après sa création, cette ville nouvelle a globalement terminé sa phase de croissance démographique. Son évolution va dorénavant reposer sur son renouvellement, à la fois naturel et migratoire.

## Annexes : données statistiques

Tableau 1 : Population de Saint-Quentin–en-Yvelines et variations absolues annuelles moyennes intercommunales

RP	Population	Pop. Moyenne intercommunale	Solde annuel moyen
1968	24 866	37 322	3 559
1975	49 777	71 842	6 304
1982	93 906	111 285	4 345
1990	128 663	135 684	1 560
1999	142 705	144 639	553
2006	146 573		

Source : INSEE, enquêtes de recensement rénové 2004 à 2008

Tableau 2 : Nombre de résidences principales. Ville nouvelle de Saint-Quentin–en-Yvelines

RP	Logements
1968	6 622
1975	13 720
1982	28 174
1990	39 645
1999	47 958
2006	53 086

Source : INSEE, ERR 2004 à 2008