

Etude de la ville de Nantes  
License Professionnelle ASRALL

IUT Nancy Charlemagne

SCHNEIDER Julien

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Localisation</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Topographie</b>	<b>5</b>
3.1	Nantes nord . . . . .	5
3.2	Nantes nord-ouest . . . . .	5
3.3	Nantes nord-est . . . . .	6
3.4	île de Nantes . . . . .	6
3.5	Nantes sud . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Hydrographie et hydrologie</b>	<b>7</b>
4.1	L'ancien réseau hydrographique nantais . . . . .	7
4.2	Le réseau hydrographique actuel . . . . .	7
4.3	Le régime hydrologique de la Loire à Nantes . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Climat</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Economie</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Démographie</b>	<b>9</b>

## 1 Introduction

Nantes est une commune de l'Ouest de la France, située au sud du massif armoricain, qui s'étend sur les rives de la Loire, à 50 km de l'océan Atlantique. Chef-lieu du département de la Loire-Atlantique et préfecture de la région des Pays de la Loire, elle est l'élément central de la communauté urbaine Nantes Métropole forte de près de 600 000 habitants et au sein de la huitième aire urbaine de France, comptant 873 133 habitants en 2010. Associée à l'agglomération de Saint-Nazaire, son avant-port sur l'estuaire de la Loire, celle-ci constitue aujourd'hui la métropole du Grand Ouest français. Labellisée ville d'art et d'histoire, Nantes est, en 2010, la sixième commune la plus peuplée de France avec ses 284 970 habitants, et la première commune, en termes d'habitants, tant de la région Pays de la Loire que de l'Ouest.

Du point de vue historique, après avoir été un site portuaire important de l'Âge des métaux, Nantes devient la capitale de la cité gallo-romaine des Namnètes, le siège d'un évêché au ve siècle, puis le chef-lieu d'un comté franc, illustré par la personnalité semi-légendaire de Roland. Point d'appui du royaume franc face à la poussée des Bretons, Nantes est conquise en 851 par Nominoë. S'ouvre alors l'histoire bretonne de la ville, dont subsiste le château, principale résidence ducale au xve siècle, époque où Nantes est véritablement la capitale du duché de Bretagne et où commence la construction de sa cathédrale actuelle. Nantes perd sa prééminence politique en Bretagne au profit de Rennes avec l'intégration, au début du xvie siècle, du duché dans le royaume de France. Les trois siècles suivants sont marqués par l'importance du rôle de Nantes dans le commerce international, c'est-à-dire, en grande partie, dans la traite négrière, qui connaît son apogée au xviii<sup>e</sup> siècle et permet un enrichissement considérable du paysage urbain monumental.

Pendant la Révolution, la défense de Nantes est un enjeu essentiel de la guerre de Vendée (siège de 1793). Après cette période difficile, la ville ne connaît pas de retour à la prospérité antérieure ; mais, au cours du xixe et au début du xx<sup>e</sup> siècle, son développement industriel est remarquable dans



Paysages de Nantes. De haut en bas et de gauche à droite : la Tour Bretagne, une vue aérienne de Nantes, le stade de la Beaujoire, le Château des ducs de Bretagne, les anneaux de Buren et la Place Royale.



Blason



Logo

Pays	France
Région	Pays de la Loire
Département	Loire-Atlantique
Arrondissement	Nantes (chef-lieu)
Canton	Chef-lieu de onze cantons : 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Intercommunalité	Nantes Métropole
Maire	Patrick Rimbart
Mandat	2012- 2014
Code postal	44000,44100,44200,44300
Code commune	4109
Gentilé	Nantais
Population municipale	284 970 hab. (2010)
Densité	4 371 hab./km <sup>2</sup>
Population aire urbaine	873 133 hab. (2010)
Coordonnées	...
Altitude	Min. 2 m - Max. 52m
Superficie	65,19 km <sup>2</sup>

la France de l'Ouest. Au xxe siècle, le paysage urbain est marqué par le comblement de nombreux cours d'eau qui divisaient la ville, puis par les bombardements lors de la Seconde Guerre mondiale. Dans les années 1950-1960, la classe ouvrière nantaise joue un rôle notable dans le mouvement social français (1955, 1968). Depuis la fin du xxe siècle, la ville a subi la désindustrialisation, mais est devenue un pôle du secteur tertiaire. Elle est ville universitaire depuis 1962. Les infrastructures portuaires de Nantes sont toujours un élément important du port autonome de Nantes-Saint-Nazaire, un des grands ports français.

Nantes reçoit en 2013 le Prix de la Capitale verte de l'Europe, décerné par la Commission européenne<sup>2</sup>.

## 2 Localisation



Nantes vue par le satellite Spot.

Nantes est située à proximité de l'océan Atlantique, au début de l'estuaire de la Loire et au point de confluence de l'Erdre et de la Loire. À l'échelle planétaire, la localisation de Nantes ( $47^{\circ} 12' 050.5073''$  N  $1^{\circ} 33' 19.062''$  O) coïncide presque exactement avec celle du pôle de l'hémisphère continental, situé en 1945 selon le géographe américain Samuel W. Boggs, dans les environs de Nantes (vers  $47^{\circ} 13' N$   $1^{\circ} 32' O$ ).

À l'échelle nationale, Nantes se trouve à 342 km au sud-ouest de Paris, 340 km au nord de Bordeaux, 100 km au sud de Rennes, 255 km au sud-est de Brest (distance orthodromique)<sup>3</sup>.

À l'échelle régionale, Nantes se trouve à 157 km au sud-ouest du Mans et 80 km à l'ouest d'Angers<sup>3</sup>. À l'échelle départementale, Nantes se trouve à 51 km à l'est de Saint-Nazaire, 33

km à l'ouest d'Ancenis, 57 km au sud de Châteaubriant<sup>3</sup>.

Les communes limitrophes de Nantes sont : Bouguenais, Carquefou, La Chapelle-sur-Erdre, Orvault, Rezé, Saint-Herblain, Saint-Sébastien-sur-Loire, Sainte-Luce-sur-Loire, Treillières et Vertou. De toutes ces communes, Treillières est la seule commune rurale et la seule à ne pas faire partie de la communauté urbaine de Nantes Métropole.

Selon les classements établis par l'Insee<sup>4</sup>, sur des critères géographiques et économiques, Nantes est la commune centre de l'unité urbaine de Nantes (couramment : agglomération nantaise) dont la banlieue inclut 19 communes ; elle est aussi le centre de l'aire urbaine de Nantes (82 communes), qui fait partie de l'espace urbain de Nantes-Saint-Nazaire (153 communes).

La communauté urbaine de Nantes Métropole comprend 24 communes pour un territoire de 523 km<sup>2</sup> (52 336 hectares)<sup>O 1</sup>. L'aire métropolitaine de la métropole Nantes-Saint-Nazaire s'étend sur 2 209 km<sup>2</sup> (220 900 hectares) le long de l'estuaire de la Loire. La commune s'étend sur 66 km<sup>2</sup> (13e commune du département pour la superficie), soit 6 600 hectares, dont 1 100 hectares d'espaces verts et jardins publics

### 3 Topographie

Nantes se trouve au sud du massif armoricain, qui fait partie du domaine hercynien. La ville s'étend sur les deux rives de la Loire, principalement sur la rive droite (au nord) ainsi que sur l'île de Nantes.

#### 3.1 Nantes nord

À l'exception des anciennes îles, les quartiers situés au nord de la Loire sont dans l'ensemble vallonnés. Les principaux éléments du relief sont la vallée de l'Erdre et le sillon de Bretagne.

L'Erdre traverse la ville du nord au sud pour se jeter dans la Loire par un canal souterrain substitué depuis les années 1930 au parcours naturel (l'actuel cours des 50-Otages). Le cœur historique, rive droite, s'est développé au point de confluence de l'Erdre et de la Loire, d'abord sur la rive gauche de l'Erdre (quartier du Bouffay, colline de la cathédrale) puis sur la rive droite (place Royale, au niveau du fleuve et colline de la place Graslin). Il subsiste une île sur le cours de l'Erdre : l'île de Versailles. La largeur de l'Erdre est de 300 m au nord du pont de la Beaujoire (ce plan d'eau est utilisé pour les activités nautiques) et encore de 125 m au niveau de la Houssinière.



L'Erdre et le quai Henri Barbusse, au fond la Tour Bretagne.

#### 3.2 Nantes nord-ouest



La butte Saint-Anne.

Le Sillon de Bretagne, une ligne de fracture orientée nord-ouest/sud-est, liée à un plissement hercynien, se trouve à l'ouest de l'Erdre. La vallée de la Loire le coupe au niveau de la « butte Sainte-Anne », à l'abrupt très marqué (altitude 38 m contre 16 m place Général-Mellinet), à une distance de 2 km de l'ancien confluent de l'Erdre. L'altitude du sillon s'élève vers le nord-ouest : 55 m aux Hauts Moulins, à 3,5 km de la butte Sainte-Anne.

La Chézine, petit affluent de la Loire venant de Saint-Herblain, coule au nord et en contrebas du Sillon de Bretagne, à l'air libre jusqu'à la rue de Gigant, puis en souterrain, se jetant dans la Loire à l'extrémité ouest du quai de la Fosse. Sa vallée est marquée par une coulée verte, notamment avec le parc de Procé.

Le Cens, affluent de rive droite (ouest) de l'Erdre venant d'Orvault, coule parallèlement 2,5 km plus au nord. Sa vallée est parfois très profonde, notamment au niveau de la route de Rennes (quartier du Pont du Cens, à la limite d'Orvault). Il passe ensuite au sud de l'hippodrome du Petit Port et se jette dans l'Erdre entre les collines du

Tertre (facultés de Lettres et de Droit) et de la Houssinière (rectorat), face au Port-Boyer. La vallée du Cens constitue aussi une coulée verte (avec ici le parc de la Gaudinière).

À 1,5 km au nord du Cens, le Gesvres, autre affluent de la rive droite de l'Erdre, marque en gros la limite avec la Chapelle-sur-Erdre. Le confluent se trouve au nord du quartier de la Jonelière, légèrement en aval du pont de la Jonelière.

### 3.3 Nantes nord-est

À l'est de l'Erdre (routes de Sainte-Luce, de Paris, de Saint-Joseph-de-Porterie), le relief est un peu moins vallonné qu'à l'ouest. Le seul cours d'eau est le ruisseau de l'Aubinière, affluent de la Loire venant de Sainte-Luce-sur-Loire, à 6 km à l'est du confluent de l'Erdre (un peu en aval des ponts de Bellevue).

### 3.4 île de Nantes

L'île de Nantes, d'une superficie de 337 hectares<sup>6</sup>, est reliée aux rives nord et sud par dix ponts routiers (six côté nord et quatre côté sud). On compte aussi une passerelle piétonne (au nord) et deux lignes ferroviaires enjambant l'île. Il est envisagé de construire un pont supplémentaire à l'ouest de l'île de Nantes à l'horizon 2025 ou un tunnel<sup>78</sup>.

L'île de Nantes résulte de l'unification progressive de plusieurs îles antérieurement séparées par des bras de la Loire<sup>6</sup> : île Beaulieu, îles de la Prairie au Duc, de Grande Biesse, de Petite Biesse et Vertais (qui portait, autrefois, la Prairie d'amont et la Prairie d'aval). Le relief est plan. Plusieurs des anciennes îles ont été rattachées à la rive nord lors des comblements : près du centre, l'île Feydeau, l'île de la Madeleine et l'île Gloriette ; un peu à l'est, la prairie de Mauves (quartiers gare d'Orléans et Malakoff).

### 3.5 Nantes sud

Au sud de la Loire, le territoire communal de Nantes est grossièrement délimité à l'ouest par la Sèvre nantaise. Entre la Sèvre et la Loire, se trouve le quartier Nantes-sud, composé de quatre quartiers anciens de Nantes : Dos-d'Âne (ou Pirmil), Saint-Jacques, Grèneraie et Sèvres. Le quartier Dos-d'Âne correspond à la confluence Sèvre-Loire et le relief est plan.

Les quartiers Saint-Jacques (avec le Clos-Toreau) et Grèneraie, en revanche, se trouvent sur l'extrémité du plateau du vignoble nantais, d'une altitude un peu plus élevée. La dénivellation est sensible rue Saint-Jacques, route de Saint-Sébastien et rue de la Fonderie, les trois rues qui aboutissent à la Loire. Le coteau est plus marqué au-delà du pont Georges-Clemenceau, le long de la côte Saint-Sébastien. Ces deux quartiers sont séparés par le ruisseau du Douet, qui prend sa source à Saint-Sébastien. Il coule dans un vallonement assez marqué en canalisation souterraine. Il n'est visible qu'à Saint-Sébastien, dans une tranchée maçonnée, de l'extrémité de la rue Bonne Garde jusqu'à la rue de la Grèneraie ; il continue ensuite sous l'hôpital Saint-Jacques. Le quartier Sèvres (avec ceux de la



Pont de Pirmil, reliant le quartier Saint-Jacques avec le reste de la ville.

Gilarderie et des Bourdonnières) se trouve un peu au sud près de la Sèvre (pont de la Morinière).

## 4 Hydrographie et hydrologie

### 4.1 L'ancien réseau hydrographique nantais

Le réseau hydrographique nantais a subi des transformations spectaculaires au xix<sup>e</sup> et surtout au xx<sup>e</sup> siècles. Du fait de sa position de confluent et des nombreuses îles et canaux qu'on y trouvait (île Beaulieu, île Sainte-Anne, île Feydeau, île Gloriette, etc.), Nantes a d'ailleurs longtemps été surnommée « la Venise de l'Ouest »<sup>2</sup>. La plupart des canaux et rivières de la rive nord ont été comblés ou recouverts au début du xx<sup>e</sup> siècle, les opérations les plus importantes étant, à partir de 1929, le comblement des bras nord de la Loire<sup>1</sup> :

- le bras de la Bourse qui donne place à l'actuel cours *Franklin Roosevelt* ;
- une partie du bras de l'Hôpital, recouvert par les actuels cours *John-Kennedy* et cours *Commandant-d'Estienne-d'Orves* ;
- la zone confluence de l'Erdre est comblée (c'est l'actuel cours des *50-Otages*) et son cours est dévié par un canal souterrain navigable vers la portion subsistante du bras de l'Hôpital, appelée *canal Saint-Félix*.

### 4.2 Le réseau hydrographique actuel

La Loire traverse désormais l'agglomération nantaise par les deux bras qui enserrent l'île de Nantes : le bras de « la Madeleine » (au nord) et celui de « Pirmil » (au sud).

La ville est également arrosée par deux rivières importantes : l'Erdre au nord et la Sèvre nantaise au sud, et par trois petites rivières : la Chézine, le Cens et le Gesvres, toutes trois au nord. On trouve aussi plusieurs ruisseaux, généralement canalisés et souterrains, mais dont certains sont remis en valeur dans le cadre de l'aménagement de nombreux parcs, tels que le ruisseau des Gohards dans le quartier de la Bottière-Chénaie.



Réseau hydrographique nantais.

### 4.3 Le régime hydrologique de la Loire à Nantes

Le contrôle du fleuve en amont rend les inondations rares. Les hautes eaux d'hiver peuvent recouvrir les îles situées juste en amont de Nantes, à Saint-Sébastien-sur-Loire, qui sont inondables et non constructibles, ainsi que l'extrémité est de l'île de Nantes. La dernière inondation plus conséquente date de janvier 1995<sup>9</sup>. La Loire subit l'influence des marées dans tout l'estuaire



Nantes vue de la Loire.



et même au-delà, jusque vers Oudon, non loin d'Ancenis. Le phénomène de la marée est donc encore très sensible à Nantes, les courants de jusant faisant apparaître des estrans boueux notables à certains endroits (au confluent Loire-Sèvre par exemple). La Sèvre nantaise et l'Erdre sont chacune protégées des marées par une écluse.

## 5 Climat

Le climat nantais, et plus généralement de la Loire-Atlantique, est de type tempéré océanique. L'influence de ce climat est largement facilitée par l'estuaire de la Loire et l'absence de relief notable<sup>10</sup>. Les hivers sont doux (min  $-5^{\circ}\text{C}$  / max  $10^{\circ}\text{C}$ ) et pluvieux. Quoique relativement beaux et doux également (min  $17^{\circ}\text{C}$  / max  $35^{\circ}\text{C}$ ), les étés connaissent chaque année au moins un épisode caniculaire de quelques jours accompagné de sécheresse. Sur l'ensemble de l'année, les pluies sont fréquentes mais peu intenses. Les précipitations annuelles sont d'environ 820 mm<sup>11</sup> et peuvent fortement varier d'une année à l'autre. Comme l'essentiel de la bordure atlantique française, Nantes connaît de nombreux épisodes venteux, sans que ceux-ci soient particulièrement violents. Les chutes de neige y sont raramssymbes.

Ce climat est très favorable à la végétation comme en témoignent les nombreux parcs et jardins nantais. Nantes est sous les vents de dominante ouest liés aux dépressions cycloniques de l'Atlantique. Leur direction est généralement de nord, nord-ouest et d'ouest. Les vents de sud-ouest et nord-est sont plutôt rares. Par ailleurs, on note la présence de brumes matinales dans le fond des vallées.

Le tableau suivant permet de comparer la fréquence de phénomènes climatiques régnant à Nantes avec celles de quelques grandes villes françaises aux climats distincts et caractéristiques<sup>11</sup>.

- le bras de la Bourse qui donne place à l'actuel cours *Franklin Roosevelt* ;
- une partie du bras de l'Hôpital, recouvert par les actuels cours *John-Kennedy* et cours *Commandant-d'Estienne-d'Orves* ;
- la zone confluence de l'Erdre est comblée (c'est l'actuel cours des *50-Otages*) et son cours est dévié par un canal souterrain navigable vers la portion subsistante du bras de l'Hôpital, appelée *canal Saint-Félix*.

Ville	Ensoleillement	Pluie	neige	Orage	Brouillard
Biarritz	2000 h/an	1483 mm/an	3 j/an	34 j/an	30 j/an
Brest	1749 h/an	1109 mm/an	9 j/an	11 j/an	74 j/an
Lille	1617 h/an	687 mm/an	19 j/an	19 j/an	69 j/an
<b>Nantes</b>	<b>1954 h/an</b>	<b>788 mm/an</b>	<b>5 j/an</b>	<b>14 j/an</b>	<b>58 j/an</b>
Nice	2694 h/an	767 mm/an	1 j/an	31 j/an	1 j/an
Paris	1797 h/an	642 mm/an	15 j/an	19 j/an	13 j/an
Strasbourg	1637 h/an	610 mm/an	30 j/an	29 j/an	65 j/an
Moyenne nationale	1973 h/an	770 mm/an	14 j/an	22 j/an	40 j/an

Tableau comparatif



Le climat nantais, et plus généralement de la Loire-Atlantique, est de type tempéré océanique. L'influence de ce climat est largement facilitée par l'estuaire de la Loire et l'absence de relief notable<sup>1</sup>. Les hivers sont doux (min  $-5^{\circ}\text{C}$  / max  $10^{\circ}\text{C}$ ) et pluvieux. Quoique relativement beaux et doux également (min  $17^{\circ}\text{C}$  / max  $35^{\circ}\text{C}$ ), les étés connaissent chaque année au moins un épisode caniculaire de quelques jours. Sur l'ensemble de l'année, les pluies sont fréquentes mais peu intenses. Les précipitations annuelles sont d'environ 820 mm<sup>2</sup> et peuvent fortement varier d'une année à l'autre. Les chutes de neige y sont exceptionnelles.

Ce climat est très favorable à la végétation comme en témoignent les nombreux parcs et jardins nantais. Nantes est sous les vents de dominante ouest liés aux dépressions cycloniques de l'Atlantique. Leur direction est généralement de nord, nord-ouest et d'ouest. Les vents de sud-ouest et nord-est sont plutôt rares. Par ailleurs, on note la présence de brumes matinales dans le fond des vallées.

## 6 Economie

L'économie nantaise a d'abord été liée à la Loire (voir ?? page 4 et voir ?? page 7), puis à l'océan Atlantique. Après son essor économique lié au trafic maritime - principalement la traite des esclaves - au <sup>xvii</sup>e siècle, Nantes a connu une forte industrialisation au <sup>xix</sup>e siècle. L'expansion des zones d'habitation et la désindustrialisation générale sur le territoire de la France ont conduit à la prédominance du secteur tertiaire dans l'économie de la commune, même si le secteur industriel n'est pas pour autant délaissé puisque l'agglomération se situe au 1<sup>er</sup> rang français pour l'agroalimentaire<sup>133</sup>, le 2<sup>e</sup> pôle aéronautique national<sup>134</sup>, ainsi que la 2<sup>e</sup> place financière en région<sup>135</sup>. Par ailleurs elle constitue un lieu stratégique pour la filière bois et les matériaux

## 7 Démographie

Le traitement de l'information reçue des instituts nationaux de statistique consiste, si aucune anomalie n'est décelée dans cette information, en l'application de méthodes statistiques diverses, à l'issue desquelles sont créés des fichiers de résultats, fichiers que nous appellerons fichiers dérivés. Si aucune anomalie majeure n'est décelée dans l'information reçue, la création des fichiers dérivés doit pouvoir être obtenue de façon entièrement automatique. Mais diverses sortes d'anomalies sont susceptibles d'être rencontrées.

1. Certaines seront résolues par la chaîne de traitement elle-même (cas des anomalies fréquentes ou dont la correction ne donne pas lieu à un calcul complexe). Dans cette première catégorie, on trouve celles qui tiennent à :
  - la définition de l'âge (âge atteint et âge révolu),
  - la présence de non-déclarés,
  - des écarts dans les nombres totaux d'événements selon le critère de classement (par exemple : naissances vivantes selon l'âge de la mère, le rang de naissance ou le mois d'occurrence).

2. D'autres anomalies en revanche donneront lieu à rejet par la chaîne de traitement automatique, nécessitant une correction préalable des données reçues de l'office national. Cette correction préalable peut elle-même être réalisée :
  - par voie manuelle
  - ou par voie automatique, à l'aide d'un programme ad hoc, après consultation éventuelle de l'office national. En effet, avant de soumettre les données officielles d'un pays à un traitement qui va nécessairement les modifier par voie automatique, il est généralement souhaitable de prendre contact avec les responsables de la statistique de ce pays afin de leur expliquer les modifications envisagées et d'obtenir, autant que possible, leur accord. Il conviendra, notamment, de s'entendre avec le pays lorsqu'il y a plusieurs choix possibles. Les anomalies de cette seconde catégorie, qui se rapporteront le plus souvent à des périodes anciennes, seront résolues compte tenu des informations disponibles au moment où est effectué le traitement. Généralement, elles consisteront en un traitement particulier réalisé une fois pour toutes à partir des données reçues de l'office national.

Dans ce premier chapitre nous traiterons des anomalies du second type, qui imposent l'application de traitements préalables aux données reçues des offices nationaux, de façon qu'elles satisfassent les contraintes de la chaîne automatisée.

Nous aborderons, successivement, trois cas particuliers :

#### **1er cas**

La décomposition par année d'âge des données regroupées,

#### **2ieme cas**

Les autres corrections à apporter aux données de base,

#### **3ieme cas**

L'estimation des données manquantes.

Lorsque les pyramides d'âge ne sont pas disponibles par année d'âge mais seulement par groupe d'âge, dans un découpage de l'âge cohérent avec celui des nombres absolus d'événements par âge, on commence par établir, en utilisant un programme ad hoc, les fichiers de taux quinquennaux. On réalise leur annualisation, comme précédemment, à l'aide d'un « ajustement » de Gompertz. Mais on ne peut déduire des taux annuels estimés les nombres absolus annuels estimés.

Dans le cas où les pyramides d'âge disponibles sont rigoureusement quinquennales et où les nombres absolus d'événements sont disponibles en carrés par groupes rigoureusement quinquennaux d'âge, un programme ad hoc est alors nécessaire. Les taux annuels ainsi estimés pourront être utilisés dans le cadre de la recombinaison longitudinale pour compléter les informations disponibles pour chacune des cohortes et suppléer l'absence, partielle ou totale, de données par année de naissance ou année d'âge.

La loi de Gompertz s'énonce en termes de fonction cumulative d'une distribution statistique de la façon suivante : La variable statistique continue  $X$  suit la loi de Gompertz si

sa fonction cumulative  $F(x)$ , proportion des individus dont le caractère  $X$  est inférieur à  $x$ , répond à la formule :

$$F(x) = \exp \left\{ -\exp \left[ P_k \left( \frac{x-b}{a} \right) \right] \right\} \text{ soit : } \log \{ -\log [F(x)] \} = P_k \left( \frac{x-b}{a} \right)$$

expressions où  $a$  et  $b$  sont des constantes et où  $P_k$  est un polynôme de degré  $k$ .

Pour qu'il s'agisse bien d'une fonction cumulative, il est notamment nécessaire que le degré  $k$  du polynôme soit *impair* et que le coefficient  $a_k$  du terme de degré  $k$  soit **négatif**. Toutefois, la propriété de fonction *monotone croissante* n'est vraiment nécessaire que dans l'intervalle de variation de  $X$  : en dehors de cet intervalle, il est indifférent que les variations de  $F$  soient monotones ou non et que les valeurs de  $F$  soient comprises entre 0 et 1 ou non.