

SCIENCE (O)

(24 / 03 / 2020, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2020)

« Adapter des théories à des faits (observation) relève de la démarche scientifique. Adapter des faits à des théories relève de la falsification (obscurantisme) »

Pour décrire un schéma général de la **démarche scientifique**, on considère un **domaine de connaissance** dont on étudie un **phénomène** particulier.

La démarche suivie par un scientifique (**homme de l'art** ou **statisticien**) comporte alors les étapes fondamentales suivantes.

(i) **Observation du phénomène**. Cette observation se fonde :

(a) sur des entités d'intérêt, qui sont des **unités** liées au phénomène (généralement appelées **unités statistiques**). Ces unités peuvent être, selon le domaine : (physique) des molécules ou des corps célestes, (biologie) des cellules ou bactéries, (écologie) des membres d'une faune particulière, (psychologie) des personnes physiques, (sociologie) des entreprises, etc. Ces unités peuvent donc être des entités « inertes » ou, au contraire, des entités « dynamiques », des entités non « conscientes » ou conscientes (homo sapiens) ;

(b) sur une « liste » de « descripteurs », parfois appelés « **attributs** », qui sont des **variables** relatives à ces unités et susceptibles de posséder une certaine pertinence (cf **loi multivariée**).

L'observation d'un phénomène est ainsi à l'origine des **données** permettant de décrire et de « caractériser » ce phénomène (cf aussi **information**).

Les « données d'observation » peuvent être observées de deux façons conceptuellement différentes (cf **production statistique**) :

(a) **mode « spontané », ou mode « administratif »**. Dans cette situation, le statisticien n'est pas « maître » du mode de création ou d'obtention de ces informations, lesquelles résultent d'une activité de gestion qui lui est extérieure : relevés météorologiques anciens, données « historiques », fichiers administratifs, etc ;

(b) **modes « provoqués »**. Ces modes procèdent :

(b)₁ soit par **expérimentation**. Dans cette situation, le statisticien peut définir un **plan d'expérience** approprié à chaque domaine. C'est le mode-type des sciences dites « expérimentales » (biologie, agronomie, etc) ;

(b)₂ soit par **sondage**. Dans cette situation, le statisticien peut définir un **plan de sondage** approprié à chaque domaine. C'est le mode-type des sciences dites « non expérimentales » (écologie, psychologie, sociologie).

Ces deux modes provoqués sont de moins en moins « exclusifs » l'un de l'autre, dans la mesure où l'on peut parfois expérimenter dans le cadre des sciences non

expérimentales (eg variation de pression fiscale ou du taux d'intérêt de base en économie, tests psychotechniques, etc) ou, inversement, sonder dans celui des sciences expérimentales (filtrage de particules, simplification de procédures ou de calculs, etc).

De plus, ces modes peuvent aussi être combinés entre eux.

(ii) **Description du phénomène.** Celle-ci consiste à analyser son fonctionnement à l'aide des variables observées : étude des liens pouvant exister entre variables, entre observations, ou même entre unités. Le plus souvent, on étudie son déroulement au cours du **temps** afin notamment de rechercher des **causalités** (antériorités nécessaires, corrélations élevées, etc).

(iii) **Compréhension, ou explication, du phénomène.** Une synthèse des données et de l'analyse précédents conduit à proposer une « **théorie du phénomène** ». Une telle **spécification** théorique est souvent assortie d'une **modélisation** (statistique), qui permet à la fois l'analyse, la synthèse et la validation de l'explication.

(iv) **Utilisation des connaissances.** La compréhension du phénomène, résultant d'une théorie validée, est généralement destinée à satisfaire diverses finalités humaines, et notamment l'amélioration de sa condition : prévention d'aléas climatiques majeurs en météorologie, traitements divers en biologie, politique budgétaire, fiscale ou monétaire en économie, etc. Le principal but est donc double : mieux comprendre pour mieux agir (cf **action, décision**).

(v) **Principes de base.** Ces principes guident généralement le travail scientifique (cf aussi **étude scientifique**) :

(a) **processus « hypothético-déductif ».** Celui-ci soumet toute hypothèse née de l'observation d'un phénomène à un test (de vraisemblance). L'hypothèse « scientifique » se traduit par une **hypothèse statistique**, et la vérification de sa plausibilité par un **test d'hypothèses** (cf aussi **test, fonction de test**) ;

(b) **principe de parcimonie.** Selon ce principe, on économise des moyens (temps, budget) lorsqu'on adopte une attitude visant à ramener (ou parfois « réduire ») une situation nouvelle ou un problème nouveau, à une situation ou un problème déjà connu et résolu. Ceci suppose que le contexte du nouveau problème peut être retrouvé dans un problème antérieur. En effet, de nombreux problèmes-types peuvent se répéter : aussi, la connaissance de leurs contexte, structure ou résolution contribue à augmenter l'**efficacité** ou l'**efficience** de la recherche. Cependant, en sens inverse, une **complexité** croissante pourrait permettre d'atteindre l'explication de certains phénomènes (cf **Statistique et hasard**) ;

(c) **effet de surprise** ou **effet d'aubaine.** Le principe de parcimonie ne doit cependant pas occulter la possibilité d'un « élément nouveau » (surprise), dont l'effet pourrait contribuer à modifier la théorie dans un sens favorable (aubaine) ou défavorable (fermeture). Des phénomènes nouveaux (eg antibiorésistances, évolutions climatiques), aussi bien que des phénomènes anciens non résolus (matériels ou mobiliers archéologiques, EMI ou « vie » après la « mort »), ne peuvent pas être négligés tant qu'une explication vérifiable et avérée n'est pas disponible.