

Histoire de la démarche scientifique

Séance 1 sur 3 : Connaître et prouver : des registres de savoir à la comparaison organisée

UE E.1 : Recherche, méthodes, analyse critique et données probantes



Elise VEROT

Professeure des Universités en Sciences Infirmières

Directrice du Pôle paramédical et du Département Sciences Infirmières et Techniques en Santé, Faculté de Santé, Université Jean Monnet, Saint-Étienne

Responsable de la recherche paramédicale, CHU de Saint-Étienne

UR 4129 P2S, UCBL1-UJM · CIC 1408 INSERM, CHU de Saint-Étienne

Institut universitaire PRESAGE, UJM

Cette séance dans le cours complet

LES 3 SÉANCES DU COURS

- **Séance 1. Connaître et prouver : des registres de savoir à la comparaison organisée** ← vous êtes ici
- Séance 2. Ce que la philosophie des sciences apprend, et les deux grands cadres
- Séance 3. Les sciences infirmières comme discipline

À noter : ce cours forme un tout. Les 3 séances se suivent dans cet ordre et chacune suppose la précédente.

Cours E1-N1-01 Histoire de la démarche scientifique. Séance 1 sur 3.

À l'issue de ce cours, vous serez capable de

OBJECTIFS

- **Distinguer** un **savoir profane**, un **savoir professionnel** et un **savoir scientifique**, et caractériser ce qui différencie leurs modes de production ;
- **Identifier** les principes de transparence et de traçabilité d'une démarche scientifique et distinguer, selon la finalité de la recherche, ce qui relève d'une démarche confirmatoire préspecifiée ou d'une démarche exploratoire explicitement déclarée ;
- **Situer** les **grandes ruptures** qui ont fait la méthode en santé, de l'Antiquité à la **science ouverte**, et expliquer ce que chacune a apporté à la comparaison entre traitements ;
- **Expliquer** pourquoi une connaissance scientifique est provisoire par construction, en mobilisant le principe de réfutabilité ;
- **Interpréter** correctement un résultat non significatif, en distinguant absence de preuve et preuve d'absence ;
- **Distinguer** expliquer et comprendre, dire à quelle question chacun répond et identifier à quelle famille de méthodes chaque question renvoie ;
- **Nommer** les disciplines des sciences humaines et sociales mobilisées en santé et donner pour chacune un exemple de **question de recherche** ;
- **Situer** les **sciences infirmières** parmi les disciplines qui travaillent sur la santé, en mobilisant les quatre concepts du métaparadigme ;
- **Repérer**, dans une situation de soin observée en stage, laquelle des trois conceptions du soin organise le travail de l'équipe.

Ce cours ne sert pas à faire de la recherche. Il sert à comprendre d'où vient ce qu'on vous demandera de lire.

Objectifs déclinés à partir de la fiche UE E.1 (arrêté du 20 février 2026, annexe III)

1

Qu'est-ce que connaître ?

Trois savoirs, une science



Trois registres de savoir

POINT DE DÉPART

Savoir profane

Celui de la **personne soignée** et de ses proches.

Il naît de l'**expérience vécue** de la maladie et du soin : ce qu'on ressent, ce qui soulage, ce qui use.

On parle aussi de **savoir expérientiel**.

Savoir professionnel

Celui des professionnels, construit par la pratique, l'expérience, la formation et les échanges au sein des collectifs de travail.
Il peut être explicite ou tacite et gagne à être confronté aux connaissances scientifiques disponibles.

Benner montre notamment comment l'expérience contribue au développement progressif de l'expertise professionnelle, du novice à l'expert.

Savoir scientifique

Produit selon des **procédures explicites**, exposé à la **critique de pairs**, révisable.

Il se distingue par la manière dont il est obtenu, pas par la personne qui le détient.

Le savoir scientifique ne disqualifie pas les deux autres : il les met à l'épreuve.

Sources : Hejoaka et al., 2019 ; Jouet et al., 2010 ; Benner, 1984/1995 ; Merton, 1973

DÉFINITION

L'épistémologie étudie la connaissance scientifique : ses postulats, ses méthodes, ce qui la rend légitime.

Elle ne se confond pas avec la méthodologie, qui décrit des procédures. L'épistémologie demande ce qui rend ces procédures valides. Durkheim appelle prénotions les évidences toutes faites qui tiennent lieu de faits, et pose comme règle de les écarter.

Sources : Centre national de ressources textuelles et lexicales, s. d. ; Granger, s. d. ; Durkheim, 1895/2013

Ce qui rend une démarche scientifique

TROIS PRINCIPES DE TRANSPARENCE ET DE TRAÇABILITÉ

1. Une question explicite

La question de recherche doit être formulée et rendue explicite.

Dans une recherche **confirmatoire**, elle est définie avant l'analyse.

Dans une recherche **exploratoire**, elle peut évoluer à condition que cette évolution soit transparente.

Ce que cela évite : reconstruire après coup une question qui colle aux résultats obtenus.

2. Une méthode explicite et traçable

La méthode doit être décrite suffisamment précisément pour permettre de comprendre comment les connaissances ont été produites. Dans les recherches **confirmatoires**, la préspecification du protocole et, lorsque cela est pertinent, son enregistrement préalable renforcent la transparence.

Ce que cela évite : changer de critère de jugement en cours de route pour obtenir un résultat.

3. Une démarche & des résultats traçables

Tout est exposé de façon qu'un tiers puisse **refaire le chemin** : population, méthode, analyse, limites.

Ce que cela évite : une conclusion qu'on doit croire sur parole.

C'est la démarche qui doit être reproductible, pas nécessairement le résultat.

Sources : Munafò et al., 2017 ; Nosek et al., 2015 ; Van Campenhoudt et al., 2022

2

Une histoire de la méthode en santé

Ce qu'il a fallu inventer



La question qui traverse toute cette histoire

FIL CONDUCTEUR

- Un patient va mieux après un traitement. **Est-ce le traitement qui l'a guéri ?**
- Il a pu guérir **seul**, avec le temps. Il a pu aller mieux parce qu'**on s'est occupé de lui**. Le soignant a pu **voir ce qu'il espérait voir**.
- Pendant des siècles, rien ne permettait de trancher entre ces explications.
- Chaque étape qui suit apporte une pièce de la réponse : **comparer**, puis **mesurer**, puis **tirer au sort**, puis **rendre compte**.
- Cette question est celle de **l'efficacité d'une intervention**. C'est une question parmi d'autres : la partie 4 montrera que **comprendre** ce que vivent les personnes relève d'une autre logique, tout aussi scientifique.

Cette question a structuré une grande part de la méthode en santé. Elle ne l'épuise pas : comprendre une expérience vécue ou décrire une population appelle d'autres démarches, que la suite du cours aborde.

Avant la comparaison organisée

DE L'ANTIQUITÉ AU XVI^e SIÈCLE

- **Ve-IVe siècle avant notre ère.** Le corpus hippocratique rompt avec l'explication surnaturelle : l'épilepsie n'est pas plus « sacrée » qu'une autre maladie, elle a des causes naturelles. Ce sont une soixantaine de traités **anonymes** : on ne peut pas les attribuer à Hippocrate lui-même.
- **XIe siècle.** Ibn Sina énonce dans le Canon de la médecine sept règles pour éprouver un médicament : le tester sur une maladie simple, vérifier que l'effet se répète d'un cas à l'autre, et l'expérimenter **sur l'être humain**, l'animal ne suffisant pas. Ce sont des règles d'observation raisonnée, **sans groupe de comparaison**.
- **1537.** Ambroise Paré, chirurgien militaire au siège de Turin, n'a plus d'huile bouillante pour cautériser les plaies d'arquebuse. Il applique aux blessés restants un pansement de sa composition. Le lendemain, ceux-ci souffrent peu et ont dormi ; les cautérisés sont fiévreux. **La comparaison est fortuite, née d'une pénurie**, et le récit ne paraît qu'en 1575.

Observer et raisonner ne suffit pas : sans point de comparaison, on ne peut pas attribuer l'amélioration au traitement.

Sources : Jouanna, 1992/1999 ; Nasser et al., 2009 ; Donaldson, 2015

1747 : comparer six traitements en même temps

JAMES LIND, LE SCORBUT

- Le scorbut tue alors plus de marins que les combats. On ignore sa cause : c'est une **carence en vitamine C**, identifiée seulement au XXe siècle.
- Le 20 mai 1747, à bord du HMS Salisbury, Lind choisit **douze marins** malades à **un stade comparable**, leur donne à tous le **même régime de base**, puis les répartit en **six paires**. Chaque paire reçoit un traitement différent : cidre, élixir de vitriol, vinaigre, eau de mer, deux oranges et un citron, ou un purgatif.
- Au bout de **six jours**, la réserve d'agrumes est épuisée. C'est déjà assez : l'un des deux marins de ce groupe a repris son service, l'autre est presque rétabli.
- Deux points à ne pas gommer : **deux marins par traitement** seulement, et **aucun tirage au sort**. Ce qui fait la valeur de l'essai, c'est le **régime de base commun** et la **comparaison simultanée**.
- Lind publie en **1753**. La Royal Navy ne rend les agrumes obligatoires qu'en **1795**, soit **près de cinquante ans** après. Pendant ce demi-siècle, des marins ont continué de mourir alors que des données comparatives favorables aux agrumes existaient depuis plusieurs décennies.

Un résultat scientifique ne change pas les pratiques tout seul. Faire connaître et faire adopter est un travail en soi.

Sources : Lind, 1753 ; Sutton, 2003 ; Tröhler, 2003

1847 : une hypothèse, une mesure, une décision

IGNACE SEMMELWEIS, MATERNITÉ DE VIENNE

Ce qu'il observe et ce qu'il en déduit

- L'hôpital de Vienne a deux cliniques d'obstétrique. Dans la **première**, les accouchements sont faits par des **étudiants en médecine**, qui arrivent des salles d'**autopsie**. Dans la **seconde**, par des **sages-femmes**, qui ne pratiquent pas d'autopsies.
- Les femmes savent que la première tue davantage et supplient pour être admises dans la seconde.
- Un collègue de Semmelweis meurt après s'être blessé pendant une autopsie, avec les mêmes symptômes que les accouchées. Il en déduit que les mains transportent des **particules cadavériques**.
- En mai 1847, il impose le **lavage des mains au chlorure de chaux** avant d'entrer en première clinique.

Ce que donnent les chiffres

- Décès maternels **pour mille naissances** :
- **Avant** (moyenne 1840-1846) : **98,4** en première clinique, **36,2** en seconde. Soit près d'une femme sur dix.
- **Après** le lavage des mains (1848) : **12,7** et **13,3**.
- Les deux cliniques deviennent **équivalentes**. C'est un argument fort, mais c'est une comparaison **avant-après sans groupe témoin** : d'autres changements survenus dans la même période ne peuvent être formellement exclus.
- Ses conclusions rencontrent d'importantes résistances et leur diffusion pratique reste limitée. Son grand traité paraît en 1860, bien que l'ouvrage porte la date de 1861. Semmelweis meurt en 1865, avant la diffusion large de la théorie microbienne.

Sources : Loudon, 2013

Ce que l'affaire Semmelweis enseigne

1847, SUITE

- Semmelweis **ne découvre pas les microbes**. Il postule des « particules cadavériques » en 1847, **avant** les travaux de Pasteur sur les micro-organismes, engagés à partir de 1857. Il identifie un **mécanisme de transmission** sans connaître l'agent responsable.
- Une intervention peut donc être **efficace** avant d'être **expliquée**. Savoir que ça marche et savoir pourquoi ça marche sont deux questions distinctes.
- **Attention aux chiffres qui circulent** : les versions arrondies telles que « de 18 % à 2 % » ne correspondent pas aux séries précisément documentées utilisées ici et doivent être vérifiées avant d'être reprises. Les valeurs présentées à la diapositive précédente sont celles retenues à partir de la source citée, exprimées pour mille.

Une donnée sans source est une donnée qu'on ne peut pas utiliser, même quand elle est jolie.

Sources : Loudon, 2013

1854 : remonter d'une épidémie à sa cause

JOHN SNOW, LE CHOLÉRA À LONDRES

- En 1854, la plupart des maisons londoniennes **sont raccordées** au réseau d'une compagnie privée des eaux, mais la distribution est **intermittente** : quelques heures par jour, jamais le dimanche. L'eau est stockée dans des citernes ou des tonneaux, souvent découverts. Les logements les plus pauvres partagent une borne-fontaine, et des **pompes de puits publics**, comme celle de Broad Street, restent très utilisées.
- Snow soutient depuis 1849 que le choléra se transmet par **l'eau contaminée**, contre l'opinion dominante qui incrimine les **miasmes**, c'est-à-dire les mauvaises odeurs.
- En août 1854, une épidémie foudroyante éclate autour de **Broad Street**. Snow fait du **porte-à-porte** : pour chaque décès, il demande où le foyer prenait son eau. Il examine aussi les **exceptions** : la brasserie et l'hospice du quartier, qui ont leur propre puits, sont épargnés.
- Il reporte ensuite chaque décès sous forme d'un **point sur un plan du quartier**. Cette carte à points est produite **après** l'enquête, pour convaincre les autorités, pas pour découvrir la cause.
- Le manche de la pompe de Broad Street est démonté le 8 septembre 1854, ce qui la rend inutilisable. Snow écrit lui-même que **les nouveaux cas diminuaient déjà**.

Sources : Brody et al., 2000 ; Hardy, 1991

Ce qui emporte réellement la démonstration

1854, SUITE

- Le véritable argument de Snow n'est pas la pompe, c'est le **sud de Londres**.
- Deux compagnies distribuaient l'eau dans les **mêmes rues**, desservant des maisons voisines les unes des autres : la Southwark & Vauxhall puisait dans la Tamise **en aval** de la ville, donc dans une eau souillée par les égouts, la Lambeth avait déplacé sa prise **en amont**, dans une eau propre.
- Les habitants n'avaient pas choisi leur fournisseur : la répartition tenait à l'histoire du réseau. En effet, la Lambeth avait décidé dès 1847 de remonter sa prise d'eau et l'a fait en 1852-1853, de sa propre initiative, tandis que la loi de 1852 n'imposait ce déplacement qu'au 31 août 1855.
- Les chiffres de Snow, sur les sept premières semaines : **315 décès pour 10 000 maisons** chez les abonnés de la Southwark & Vauxhall, **37 décès pour 10 000 maisons** chez ceux de la Lambeth, **59 décès pour 10 000 maisons** dans le reste de Londres.
- On appelle ce type de situation une **expérience naturelle** : le chercheur **ne contrôle pas** l'affectation à l'exposition, il l'observe. Ce n'est **pas** une randomisation. Que la répartition se comporte « **comme si** » elle était aléatoire vis-à-vis du risque est une **hypothèse que Snow argumente**.

Comparer deux groupes que l'on a de bonnes raisons de croire semblables, exposés différemment : c'est le principe dont l'essai clinique moderne fera une procédure contrôlée.

Sources : Snow, 1855 ; Brody et al., 2000 ; de Vocht et al., 2021

Le laboratoire et la population

DEUX MANIÈRES DE PRODUIRE LA PREUVE AU XIX^e SIÈCLE

Claude Bernard, 1865

Il formalise le cycle **observation, hypothèse, expérience, conclusion provisoire**.

Il distingue l'**observateur**, qui constate ce qui se produit, de l'**expérimentateur**, qui provoque un phénomène et fait varier **une seule condition** à la fois.

C'est la naissance de l'**expérimentation de laboratoire** : on isole, on contrôle, on répète.

À savoir : Claude Bernard est **hostile aux statistiques** en médecine. Il n'est pas l'ancêtre de l'essai clinique.

Florence Nightingale, 1854-1859

Pendant la guerre de Crimée, elle dirige les soins à **Scutari**, hôpital militaire britannique installé dans une caserne près de Constantinople.

La mortalité y **augmente** après son arrivée, jusqu'à 42 % en février 1855, et ne chute qu'après la **Commission sanitaire** de mars 1855, qui répare les égouts et rétablit la ventilation. C'est elle qui l'**établit ensuite**, registres à l'appui : les soldats mouraient de l'insalubrité, pas de leurs blessures.

Elle **n'invente pas** le diagramme en aire polaire : Guerry l'a formulé en **1829**, Farr l'emploie en 1852. Elle en **corrige la construction** : c'est l'**aire**, et non le rayon, qui est proportionnelle au nombre de décès. Et elle en fait un **instrument de plaidoyer**.

Elle devient en **1858** la **première femme** élue membre de la Statistical Society of London, qui ne deviendra Royal qu'en 1887.

Nightingale n'a pas inventé l'outil : elle en a fait un argument. Transformer une expérience en données, puis les données en réforme, c'est ce qu'on demande aujourd'hui à la recherche infirmière.

Sources : Bernard, 1865 ; Nightingale, 1858 ; Friendly & Andrews, 2021 ; Small, 2020

1925-1935 : le hasard devient une méthode

RONALD FISHER, LA RANDOMISATION

- Jusque-là, on répartissait les patients selon le jugement du médecin, ou en alternance : deux méthodes qui laissent entrer des différences entre les groupes sans qu'on s'en aperçoive.
- Fisher, statisticien de l'agronomie, fait du **tirage au sort** le fondement de la comparaison : article de 1926, puis *The Design of Experiments* en 1935.
- La randomisation **ne rend pas** les groupes identiques : un tirage donné peut produire un déséquilibre. Ce qu'elle garantit, c'est que l'affectation ne dépend **ni du patient ni de l'investigateur**, donc qu'aucun **biais systématique de sélection** ne s'installe, et que la **distribution** des déséquilibres résiduels est connue.
- Il formalise l'**hypothèse nulle** : on met à l'épreuve l'hypothèse que le traitement **ne change rien**, et on la rejette si les données seraient très improbables **si elle était vraie**.

Le seuil de 0,05 n'est pas une frontière entre le vrai et le faux : c'est une convention de décision statistique. Il ne signifie ni qu'il existe une probabilité de 5 % que l'hypothèse nulle soit vraie, ni qu'un résultat sur vingt serait nécessairement faux.

Sources : Fisher, 1926 ; Fisher, 1935 ; Senn, 2013 ; Cowles & Davis, 1982

1948 : l'essai qui rend publique la façon de tirer au sort

STREPTOMYCINE, MEDICAL RESEARCH COUNCIL

- La tuberculose pulmonaire tue massivement et la streptomycine, tout juste découverte, est en quantité très limitée. Cette pénurie rend le tirage au sort **acceptable sur le plan éthique** : on ne peut pas traiter tout le monde.
- L'essai est **multicentrique**. Il est conçu par une équipe et non par un homme seul : **Philip D'Arcy Hart, Marc Daniels et Austin Bradford Hill**, ce dernier pour le versant statistique. L'affectation se fait par **séries de nombres aléatoires**, établies **séparément par centre et par sexe**, matérialisées par des **enveloppes numérotées et scellées** : le médecin qui inclut un patient **ne peut pas savoir** dans quel groupe il ira. C'est ce qu'on appelle la **dissimulation de l'allocation**.
- Les radiographies sont lues par des médecins qui **ignorent** qui a reçu quoi : c'est l'**insu**.
- Ce n'est **pas** le premier essai comportant un tirage au sort, ni même le premier essai contrôlé multicentrique du Medical Research Council : celui sur la patuline date de 1944. Son importance historique tient à la **transparence du compte rendu** : c'est le premier dont le rapport publié décrit explicitement la randomisation et la dissimulation de l'affectation. C'est ce qui en a fait le modèle.

Ce qui naît en 1948, ce n'est pas la randomisation : c'est l'obligation de rendre compte de la façon dont on a réparti les patients.

Sources : Medical Research Council, 1948 ; Chalmers, 2011

1965 : quand peut-on parler de cause ?

AUSTIN BRADFORD HILL

- Constaté qu'un facteur et une maladie vont ensemble ne dit pas que l'un cause l'autre. Hill propose **neuf angles** sous lesquels examiner une association avant de conclure à une causalité : force, constance, spécificité, **antériorité** de la cause sur l'effet, relation dose-effet, plausibilité, cohérence, expérimentation, analogie.
- Le mot qu'emploie Hill est **viewpoints**, c'est-à-dire **points de vue**. Il écrit qu'il ne croit pas qu'on puisse poser des **règles de preuve rigides** à respecter avant d'accepter une causalité, et qu'aucun de ces neuf points n'est indispensable.
- L'usage français a consacré la traduction « **critères de Hill** », qui durcit sa pensée et laisse croire à une liste à cocher. En lisant un article, gardez la formulation d'origine en tête.
- Sur les tests statistiques, Hill met en garde : ils sont, selon ses mots, un excellent serviteur et un mauvais maître.

Neuf points de vue pour éclairer un jugement, et non neuf cases à cocher pour le remplacer.

Sources : Hill, 1965

Rassembler les preuves plutôt que les accumuler

1972 À 1998

- **1972.** L'épidémiologiste Archie Cochrane constate que la médecine ne sait pas ce qui marche : les essais existent mais sont **dispersés**, contradictoires, et personne ne les rassemble. Il réclame une **synthèse organisée** des essais disponibles pour chaque question.
- **1992.** L'**Evidence-Based Medicine Working Group** publie dans JAMA le texte fondateur d'un nouveau paradigme qui place l'examen critique des données scientifiques au cœur de la décision clinique.
- **Le centre Cochrane ouvre à Oxford en 1992**, la Cochrane Collaboration est fondée en 1993. Archie Cochrane, mort en 1988, n'en est pas le fondateur : c'est un hommage.
- **1996.** La déclaration CONSORT énonce ce qu'un article rendant compte d'un essai randomisé devrait contenir. La même année, Sackett et ses collègues précisent que la médecine fondée sur les preuves (evidence-based medicine, EBM) articule les meilleures données scientifiques disponibles avec l'expertise clinique, en tenant compte de la situation et des choix du patient, et ce qu'elle n'est pas : ni de la cuisine de recettes, ni un moyen de réduire les coûts.
- **Janvier 1998.** Parution du premier numéro de la revue **Evidence-Based Nursing**, publiée par le groupe **BMJ** avec le **Royal College of Nursing**. Dès le deuxième numéro, DiCenso, Cullum et Ciliska y mettent en garde contre les **contresens** faits sur la démarche : elle ne se réduit ni aux essais randomisés, ni à une application mécanique de recommandations.

Sources : Cochrane, 1972 ; Evidence-Based Medicine Working Group, 1992 ; Begg et al., 1996 ; Sackett et al., 1996 ; DiCenso et al., 1998

Des résultats difficiles à reproduire

ENQUÊTE NATURE, 2016

1 576

chercheurs interrogés

52 %

jugent la situation préoccupante

70 %

n'ont pas réussi à refaire
l'expérience d'un collègue

50 %

n'ont pas réussi à refaire la leur

Ce sont des proportions de chercheurs interrogés, et non un taux de résultats non reproductibles. La confusion entre les deux est très répandue.

Sources : Baker, 2016

Ce que ce constat a changé

TRANSPARENCE ET REPRODUCTIBILITÉ

- En 2005, Ioannidis conduit une **démonstration analytique**, c'est-à-dire un raisonnement probabiliste et non un relevé empirique, selon laquelle, sous des hypothèses réalistes, une part importante des résultats publiés seraient **faux**. Il en identifie les causes : effectifs trop petits, effets faibles, **tests multiples** sur les mêmes données, liberté laissée au chercheur dans ses choix d'analyse, conflits d'intérêts, compétition.
- **L'enregistrement préalable** des protocoles se généralise : on déclare publiquement ce qu'on cherche et comment, **avant** de collecter les données.
- Des **lignes directrices de compte rendu** se diffusent, chacune pour un type de travail précis : **CONSORT** pour les essais randomisés, **PRISMA 2020** pour les revues systématiques et les méta-analyses, **COREQ** pour les recherches qualitatives par entretiens et groupes focalisés. Ce ne sont pas des obligations réglementaires : de nombreuses revues les recommandent ou les exigent dans leurs instructions aux auteurs.
- La **science ouverte** se structure : l'appel de Budapest (Budapest Open Access Initiative) en 2002, plan national français pour la science ouverte en 2018 puis en 2021, qui vise **100 % de publications en accès ouvert pour les recherches financées sur fonds publics**.

Une recherche transparente est plus facilement vérifiable et critiquable. Cette transparence renforce les conditions de confiance, sans garantir à elle seule la validité des résultats.

Sources : Ioannidis, 2005 ; Munafò et al., 2017 ; EQUATOR Network, s. d. ; Budapest Open Access Initiative, 2002 ; Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, 2018, 2021

Ce qu'il faut retenir de cette séance

SYNTHÈSE

- **Trois registres de savoir coexistent** : profane, professionnel, scientifique. **Le savoir scientifique se distingue par la manière dont il est produit, non par la personne qui le détient.**
- **Une démarche est scientifique quand** la question est explicite, la méthode traçable et les résultats vérifiables par un tiers.
- **L'histoire de la méthode en santé a inventé successivement la comparaison** (Paré, Lind), **la mesure** (Semmelweis, Snow, Nightingale), **le tirage au sort** (Fisher) et **l'obligation de rendre compte de la répartition des patients** (essai de la streptomycine, 1948).
- **Une association n'est pas une cause** : les neuf points de vue de Hill éclairent un jugement sans le remplacer.
- La « crise de la reproductibilité » a conduit à l'enregistrement préalable des protocoles, aux lignes directrices de compte rendu et à la science ouverte.

Sources : Lind, 1753 ; Medical Research Council, 1948 ; Hill, 1965 ; Munafò et al., 2017

Références bibliographiques (1 sur 8)

Arrêté du 20 février 2026 relatif au diplôme d'État d'infirmier, NOR ERS2601184A. (2026). *Journal officiel de la République française*, n° 0048, 25 février 2026. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000053568913>

Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature*, 533(7604), 452-454.

Begg, C., Cho, M., Eastwood, S., Horton, R., Moher, D., Olkin, I., Pitkin, R., Rennie, D., Schulz, K. F., Simel, D., & Stroup, D. F. (1996). Improving the quality of reporting of randomized controlled trials : The CONSORT statement. *JAMA*, 276(8), 637-639.

Benner, P. (1995). *De novice à expert : excellence en soins infirmiers*. InterEditions. (Ouvrage original publié en 1984)

Bernard, C. (1865). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. J. B. Baillière et fils.

Brody, H., Rip, M. R., Vinten-Johansen, P., Paneth, N., & Rachman, S. (2000). Map-making and myth-making in Broad Street : The London cholera epidemic, 1854. *The Lancet*, 356(9223), 64-68.

Références bibliographiques (2 sur 8)

Budapest Open Access Initiative. (2002). *Read the Budapest Open Access Initiative*. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/>

Centre national de ressources textuelles et lexicales. (s. d.). *Trésor de la langue française informatisé*, entrées « épistémologie » et « science ». CNRS-ATILF. <https://www.cnrtl.fr/definition/>

Chalmers, I. (2011). Why the 1948 MRC trial of streptomycin used treatment allocation based on random numbers. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 104(9), 383-386.

Cochrane, A. L. (1972). *Effectiveness and efficiency : Random reflections on health services*. Nuffield Provincial Hospitals Trust.

Cowles, M., & Davis, C. (1982). On the origins of the .05 level of statistical significance. *American Psychologist*, 37(5), 553-558.

de Vocht, F., Katikireddi, S. V., McQuire, C., Tilling, K., Hickman, M., & Craig, P. (2021). Conceptualising natural and quasi experiments in public health. *BMC Medical Research Methodology*, 21, 32.

Références bibliographiques (3 sur 8)

DiCenso, A., Cullum, N., & Ciliska, D. (1998). Implementing evidence-based nursing : Some misconceptions. *Evidence-Based Nursing*, 1(2), 38-39.
<https://doi.org/10.1136/ebn.1.2.38>

Donaldson, I. M. L. (2015). Ambroise Paré's accounts of new methods for treating gunshot wounds and burns. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 108(11), 457-461.

Durkheim, É. (2013). *Les règles de la méthode sociologique*. Presses universitaires de France. (Ouvrage original publié en 1895)

EQUATOR Network. (s. d.). *Reporting guidelines*. <https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/>

Evidence-Based Medicine Working Group. (1992). Evidence-based medicine : A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA*, 268(17), 2420-2425.

Fisher, R. A. (1926). The arrangement of field experiments. *Journal of the Ministry of Agriculture of Great Britain*, 33, 503-513.

Références bibliographiques (4 sur 8)

Fisher, R. A. (1935). *The design of experiments*. Oliver & Boyd.

Friendly, M., & Andrews, R. J. (2021). The radiant diagrams of Florence Nightingale. *SORT*, 45(1), 3-18. <https://doi.org/10.2436/20.8080.02.106>

Granger, G.-G. (s. d.). Épistémologie. Dans *Encyclopædia Universalis*. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/epistemologie/>

Hardy, A. (1991). Parish pump to private pipes : London's water supply in the nineteenth century. *Medical History*, Supplément 11, 76-93.

Hejoaka, F., Halloy, A., & Simon, E. (2019). Définir les savoirs expérientiels en santé. Dans E. Simon, S. Arborio, A. Halloy, & F. Hejoaka (dir.), *Les savoirs expérientiels en santé : fondements épistémologiques et enjeux identitaires* (p. 49-73). Presses universitaires de Nancy – Éditions universitaires de Lorraine.

Hill, A. B. (1965). The environment and disease : Association or causation ? *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58(5), 295-300.



Références bibliographiques (5 sur 8)

Ioannidis, J. P. A. (2005). Why most published research findings are false. *PLoS Medicine*, 2(8), e124.

Jouanna, J. (1999). *Hippocrates*. Johns Hopkins University Press. (Ouvrage original publié en 1992)

Jouet, E., Flora, L., & Las Vergnas, O. (2010). Construction et reconnaissance des savoirs expérimentiels des patients. *Pratiques de formation – Analyses*, 58-59, 13-94.

Lind, J. (1753). *A treatise of the scurvy*. Sands, Murray and Cochran.

Loudon, I. (2013). *Ignaz Phillip Semmelweis' studies of death in childbirth*. James Lind Library.

Medical Research Council. (1948). Streptomycin treatment of pulmonary tuberculosis. *British Medical Journal*, 2(4582), 769-782.

Références bibliographiques (6 sur 8)

Merton, R. K. (1973). *The sociology of science : Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago Press.

Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. (2018). *Plan national pour la science ouverte*. https://www.ouvirlascience.fr/wp-content/uploads/2018/08/PLAN_NATIONAL_SCIENCE_OUVERTE_978672.pdf

Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. (2021). *Deuxième plan national pour la science ouverte : généraliser la science ouverte en France 2021-2024*. <https://www.ouvirlascience.fr/second-national-plan-for-open-science-2021-2024/>

Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., Percie du Sert, N., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.-J., Ware, J. J., & Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1, 0021.

Nasser, M., Tibi, A., & Savage-Smith, E. (2009). Ibn Sina's Canon of Medicine : 11th century rules for assessing the effects of drugs. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 102(2), 78-80.

Nightingale, F. (1858). *Notes on matters affecting the health, efficiency, and hospital administration of the British Army*. Harrison and Sons.

Références bibliographiques (7 sur 8)

Nosek, B. A., Alter, G., Banks, G. C., Borsboom, D., Bowman, S. D., Breckler, S. J., Buck, S., Chambers, C. D., Chin, G., Christensen, G., Contestabile, M., Dafoe, A., Eich, E., Freese, J., Glennerster, R., Goroff, D., Green, D. P., Hesse, B., Humphreys, M., ... Yarkoni, T. (2015). Promoting an open research culture. *Science*, 348(6242), 1422-1425.

Sackett, D. L., Rosenberg, W. M. C., Gray, J. A. M., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine : What it is and what it isn't. *BMJ*, 312(7023), 71-72.

Senn, S. (2013). Seven myths of randomisation in clinical trials. *Statistics in Medicine*, 32(9), 1439-1450.

Small, H. (2020). Nightingale's overlooked Scutari statistics. *Significance*, 17(6), 28-33.

Snow, J. (1855). *On the mode of communication of cholera* (2e éd.). John Churchill.

Sutton, G. (2003). Putrid gums and 'Dead Men's Cloaths' : James Lind aboard the Salisbury. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(12), 605-608.
<https://doi.org/10.1177/014107680309601213>

Références bibliographiques (8 sur 8)

Tröhler, U. (2003). *James Lind and scurvy : 1747 to 1795*. James Lind Library.

Van Campenhoudt, L., Marquet, J., & Quivy, R. (2022). *Manuel de recherche en sciences sociales* (6e éd.). Armand Colin.



Mentions légales

CC BY-NC-ND 4.0

Attribution · Pas d'Utilisation Commerciale · Pas de Modification 4.0 International

© Elise Verot, 2026.

Ce cours est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Cette licence autorise le partage du document original avec attribution, à des fins non commerciales. Elle n'autorise pas la diffusion ni le partage de versions modifiées, transformées ou adaptées. Toute utilisation commerciale est interdite. Toute réutilisation ou diffusion autorisée doit obligatoirement mentionner explicitement le nom de l'auteur original.

Texte intégral de la licence : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

Transparence sur l'usage de l'intelligence artificielle. Les supports pédagogiques de l'UE E.1 ont été conçus, rédigés et sourcés par l'auteure. Une intelligence artificielle générative conversationnelle a été utilisée sous son contrôle pour l'harmonisation de la charte graphique et de la mise en page de l'ensemble des cours, la mise aux normes APA 7 des références et la vérification de leurs DOI, ainsi que le contrôle de cohérence et de conformité entre les documents. Toute correction a été validée par l'auteure, qui assume la responsabilité du contenu.

Merci de votre attention

Elise VEROT

Professeure des Universités en Sciences Infirmières
Faculté de Santé, Université Jean Monnet, Saint-Étienne
CHU de Saint-Étienne · UR 4129 P2S · CIC 1408 INSERM

elise.verot@univ-st-etienne.fr

