



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

IGÉSR

INSPECTION GÉNÉRALE  
DE L'ÉDUCATION, DU SPORT  
ET DE LA RECHERCHE

## LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE : CONJUGUÉE AU SINGULIER ET AU PLURIEL

SÉMINAIRE « SCIENCES, MÉDIAS ET ESPRIT CRITIQUE »  
ACADÉMIE DE CLERMONT-FERRAND – 3 AVRIL 2024

Robin BOSDEVEIX



  
ACADÉMIE  
DE CLERMONT-FERRAND  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

  
**Vulcania**  
en AUVERGNE

  
UNIVERSITÉ  
Clermont  
Auvergne

Maison pour la  
**science**  
La main à la pâte  
en AUVERGNE

**CLEMI**  
Le centre pour l'éducation  
aux médias et à l'information

# Plan de l'intervention

1. **Science(s) et démarche(s) scientifique(s)**
2. **Les articles scientifiques : un mode de communication particulier de la démarche scientifique**

# 1. Science(s) et démarche(s) scientifique(s)

## Croire ou savoir

### Enquête sur le complotisme

---

Ifop pour la Fondation Jean-Jaurès et  
Conspiracy Watch

Décembre 2017

- 9 % des Français croient « possible que la Terre soit plate et non pas ronde comme on nous le dit depuis l'école »
- 18 % croient que « Dieu a créé l'Homme et la Terre il y a moins de 10 000 ans »

=> Remise en cause inquiétante des savoirs scientifiques

### ■ Importance de la formation à la « nature de la science » (NoS) : nature des savoirs scientifiques et de l'activité scientifique

- Dimension épistémologique (ou épistémique) de la formation scientifique (cf. PISA)

## Enquête sur le complotisme : cas du réchauffement climatique

	Ensemble des Français Décembre 2017 (%)	Ensemble des Français Décembre 2018 (%)
• Il est certain que c'est un problème causé principalement par l'activité humaine .....	65	<b>63</b>
• On ne sait pas encore clairement si le réchauffement climatique provient de l'activité humaine ou des rayonnements solaires .....	25	<b>23</b>
• On n'est même pas encore sûr que le climat se réchauffe .....	6	<b>4</b>
• Le réchauffement climatique n'existe pas, c'est une thèse avant tout défendue par des politiques et des scientifiques pour faire avancer leurs intérêts .....	4	<b>5</b>
- Ne se prononcent pas .....	-	<b>5</b>
TOTAL .....	100	<b>100</b>

### Enquête sur le complotisme – Vague 2

Ifop pour la Fondation Jean-Jaurès et  
 Conspiracy Watch



<https://www.jean-jaures.org/publication/enquete-complotisme-2019-les-grands-enseignements/>

# La (ou les) science(s) : enjeux

- **Que peut-on attendre – ou non de la science ?**
  - La société en attend parfois trop... ou pas assez (cf. crise sanitaire Covid-19)
- **Comment distinguer une affirmation scientifique d'une affirmation qui ne l'est pas ?**
- **La science vise à rendre le monde intelligible aussi prédictible que possible**
  - Décrire, expliquer, prévoir
- **La (les) science(s) propose(nt) des cadres d'intelligibilité (=modèles) du monde**
  - Donc rendent le monde vivable !
- **Mais pas n'importe quel cadre d'intelligibilité !**
  - Un cadre rationnel reposant sur un contrat méthodologique partagé

# Le contrat méthodologique et éthique de la science

## ■ Réalisme de principe

- Il existe une réalité indépendante de sa description

## ■ Matérialisme méthodologique

- L'objet scientifique est matériel et accessible à l'observation (et l'expérimentation pour les sciences expérimentales)
- Conséquence : ce qui n'est pas 'matériel' est hors du domaine d'action de la science car non accessible à l'observation / expérimentation ; ce qui est scientifique est partageable

## ■ Rationalité

- Les sciences utilisent la logique et la parcimonie (principe de simplicité et d'économie des hypothèses)
- Les savoirs scientifiques sont des savoirs argumentés (et non pas dogmatiques)

## ■ Scepticisme initial et organisé sur les faits

- Un scientifique passe son temps à mettre à l'épreuve (en particulier devant ses pairs) ce qu'il a trouvé
- Les scientifiques cherchent à vérifier et acquérir les données de leurs pairs

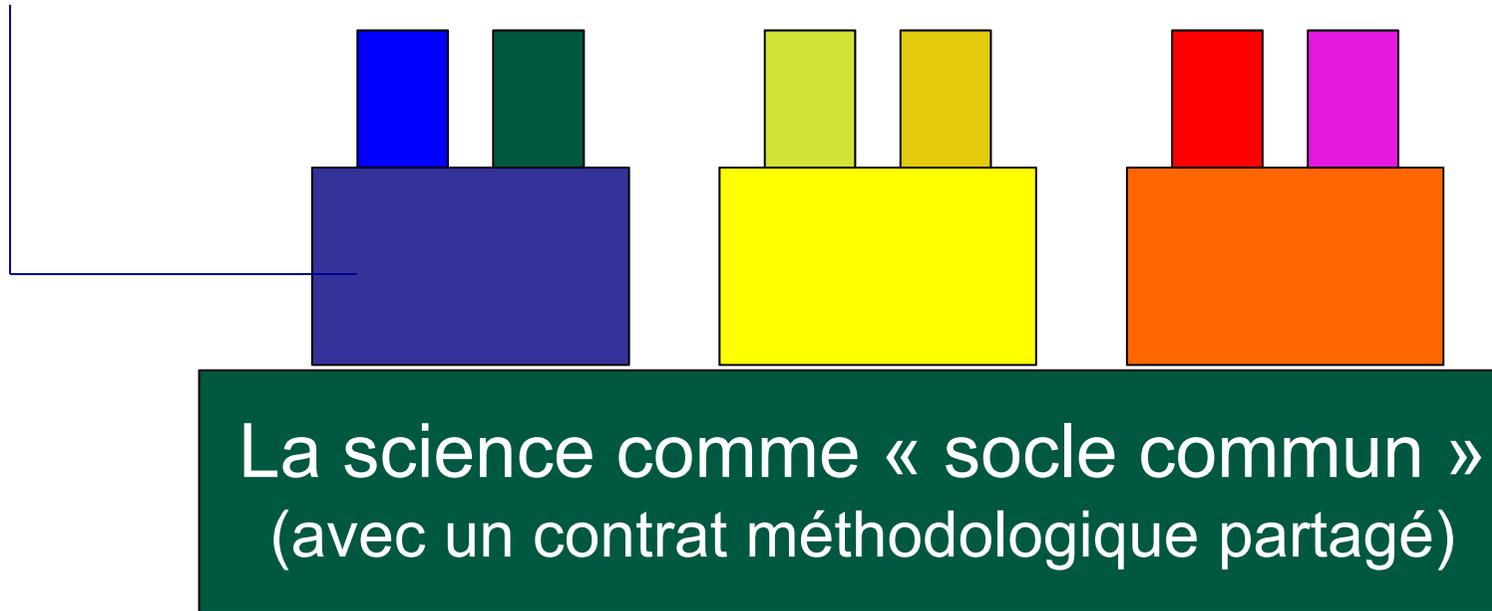
## ■ Des valeurs scientifiques

- Universalisme ou 'communisme' (selon Merton) : caractère du bien public des savoirs scientifiques
- Désintéressement (refus des conflits d'intérêt)



## « La » science et les disciplines scientifiques

Épistémologies et démarches « locales » (disciplines scientifiques)



## Savoir, croyance et opinion

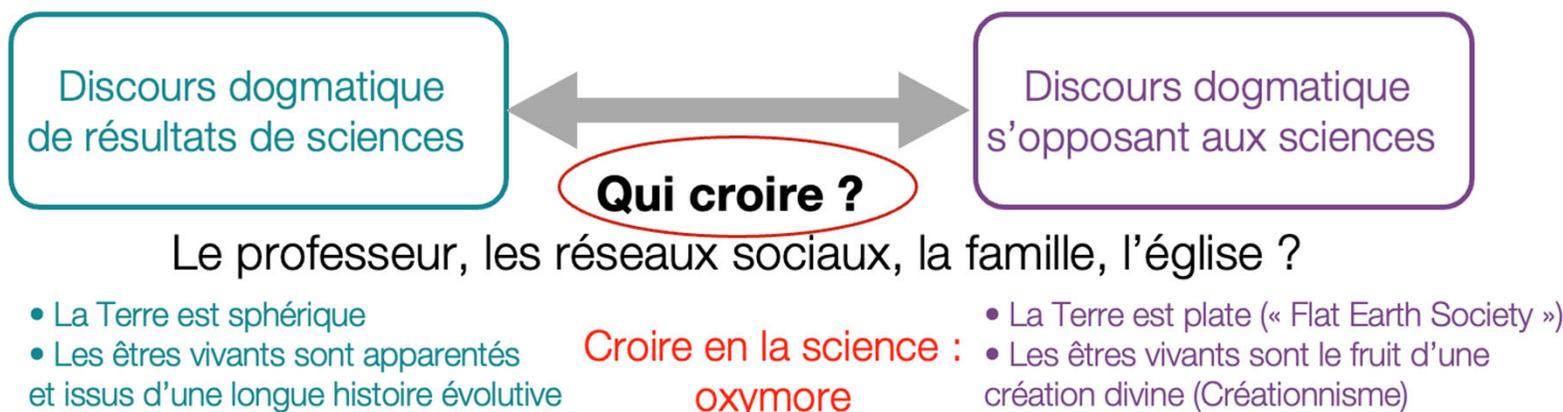
- **Savoir** : proposition élaborée selon un processus validé collectivement par son accord avec le mode réel. Il peut être remis en question par de nouveaux éléments. Le savoir scientifique, basé sur des données obtenues par des instruments fiables et sur des méthodes reconnues, est issue d'une validation par la communauté scientifique.
- **Croyance** : proposition que l'on tient pour vraie sans nécessité de preuves
- **Opinion** : jugement qu'un individu ou un groupe émet sur un sujet

	Collectif (C) Personnel (P)	Autorité (A) Justification rationnelle (J)
Savoirs	C	J
Croyances individuelles ou collectives (ex. religions)	P ou C	A
Opinions (personnelles ou publiques)	P ou C	A et J

+ confrontation au monde réel pour les savoirs scientifiques

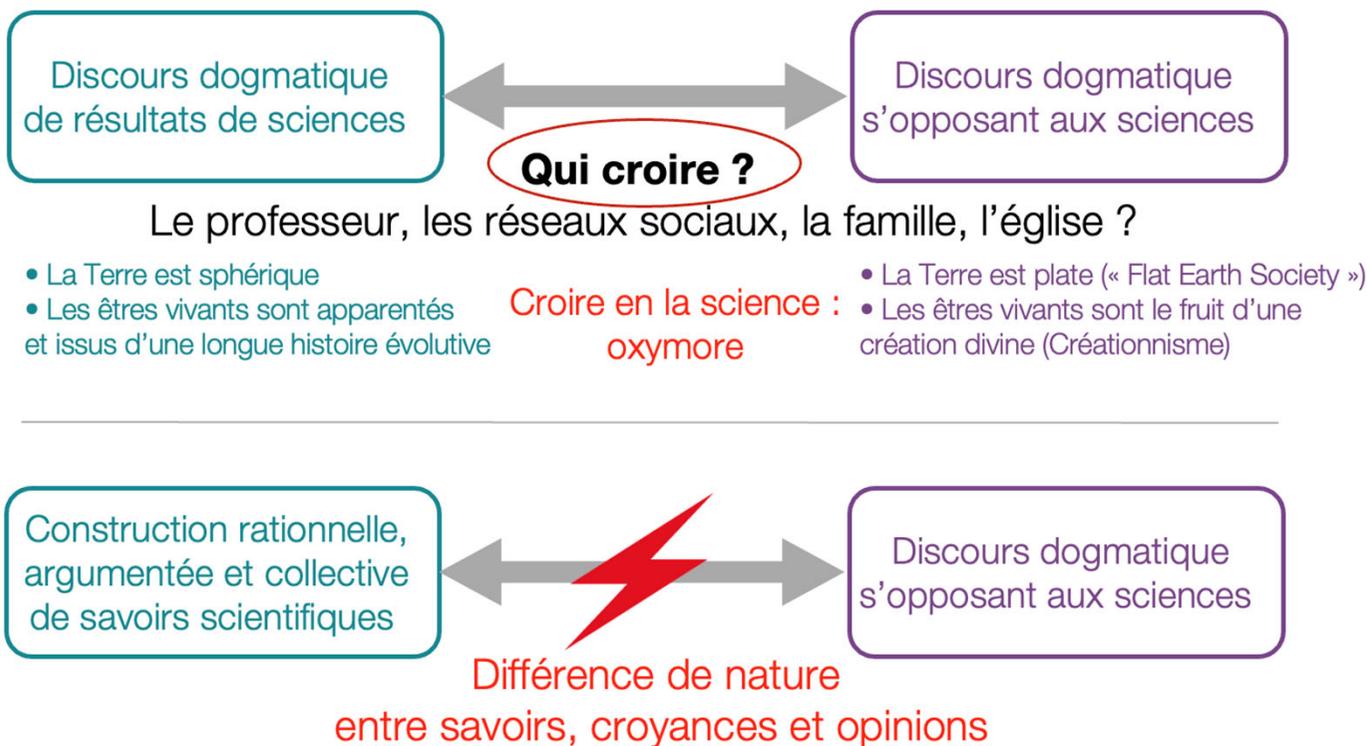
D'après Lecointre (2012, 2016)

## Croire ou savoir



Éviter la dogmatisation des savoirs et que la science ne soit vécue par les élèves (ou les citoyens) comme une « vérité révélée » par les savants, les enseignants ou les journalistes, et non comme le résultat d'une activité humaine de production

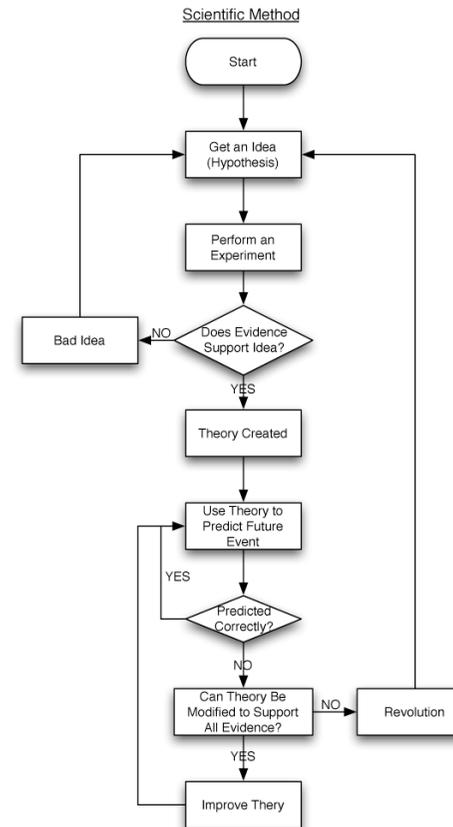
## Croire ou savoir



# La (et les) démarche(s) scientifique(s)

La démarche scientifique :  
un dérivé direct du critère de réfutabilité de Popper

La science produit et teste  
des modèles **réfutables** de la réalité...



# Raisonnement abductif en sciences historiques

« Quelle raison a-t-on de penser que la bataille d'Austerlitz a vraiment eu lieu ? Des historiens ont utilisé en science quelque chose qui leur est commun, une fonction **de maximisation de cohérence**. En rassemblant les faisceaux de présomption d'aujourd'hui, ils ont inféré **le scénario le plus cohérent possible**, en une chaîne d'évènements ayant donné naissance à ces manifestations du réel d'aujourd'hui. C'est une démarche scientifique qui passe par un raisonnement abductif : on énonce les conditions initiales qui ont pu donner naissance à l'état du monde tel qu'on le voit aujourd'hui. Si les prémisses d'une abduction sont justes, ses résultats ne sont que probables. Autant dans le premier volet épistémologique (expérimental) on faisait de la déduction, autant dans le deuxième volet (historique) on fait de l'abduction. »

« Même si on n'expérimente pas en histoire, des observateurs indépendants peuvent procéder chacun à la maximisation de la cohérence des faits ou des traces et aboutir à l'abduction du même scénario historique. Il y a exigence de reproductibilité, comme pour les autres sciences »

Lecointre (2012) *Les sciences face aux créationnismes*

## **2. Les articles scientifiques : un mode de communication particulier de la démarche scientifique**

# L'activité scientifique suit-elle la méthode scientifique ?

La métaphore « science de jour, science de nuit »

La plupart du temps, les scientifiques **décrivent leur activité** sous forme d'une suite bien ordonnée de concepts et d'expériences qui s'enchaînent dans un ordre strictement codifié. Dans les articles scientifiques, la raison avance le long d'une voie royale menant de l'obscurité à la lumière. Pas la moindre erreur. Pas le moindre faux jugement. Pas de confusion. Rien qu'un raisonnement parfait sans la moindre faille.

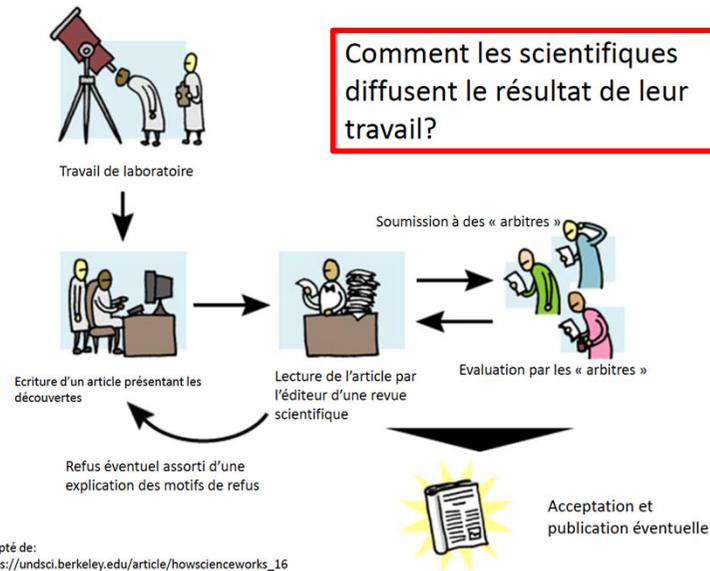
**La science a en fait deux aspects.** Ce qu'on pourrait appeler **science de jour et science de nuit**. La science de jour met en jeu des raisonnements qui s'articulent comme des engrenages, des résultats qui ont la force de la certitude. [...] La science de nuit, au contraire, erre à l'aveugle. Elle hésite, trébuche, recule, transpire, se réveille en sursaut. Doutant de tout, elle se cherche, s'interroge, se reprend sans cesse. [...] Rien ne permet de dire que la science de nuit passera jamais au stade de science de jour. [...] Si cela survient, c'est de manière fortuite, comme un caprice. À l'improviste, comme une génération spontanée. N'importe où, n'importe quand, comme la foudre. Ce qui guide l'esprit alors, ce n'est pas la logique. C'est l'instinct, l'intuition.



François Jacob  
(1920-2013)

# Le processus de « validation » (réfutation) scientifique

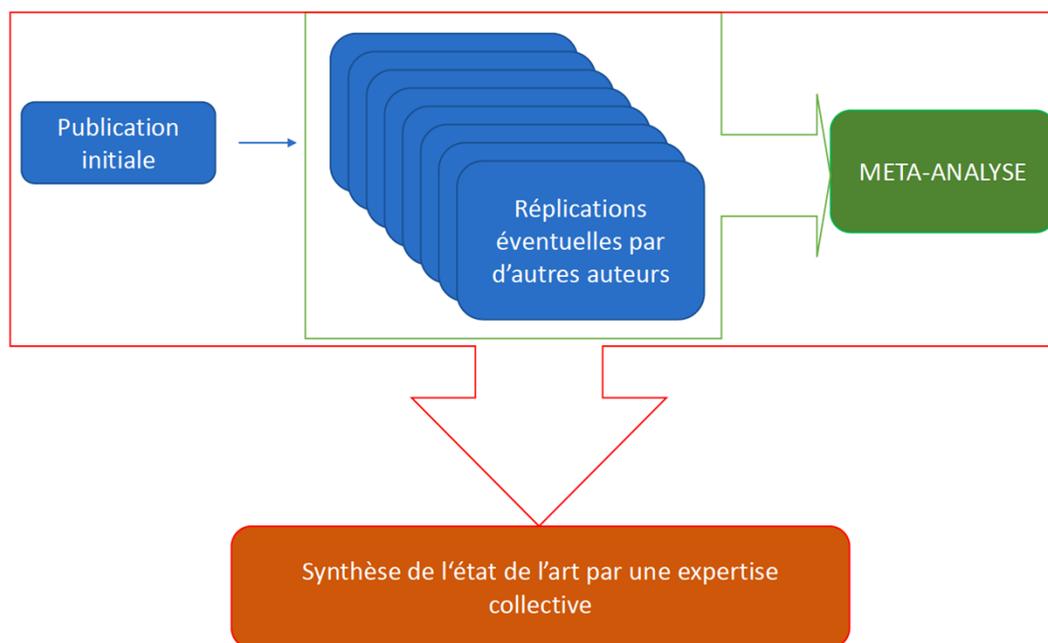
Une publication scientifique : le début de la vie d'une recherche au sein de la communauté scientifique



**Peer-Review**  
(révision par les pairs)

Larrouy (2018) « Comment distinguer connaissance et opinion à partir de questions de santé ? »  
[https://www.canal-u.tv/video/eduscol/esprit\\_scientifique\\_esprit\\_critique\\_conference\\_interactive\\_de\\_dominique\\_larrouy.44389](https://www.canal-u.tv/video/eduscol/esprit_scientifique_esprit_critique_conference_interactive_de_dominique_larrouy.44389)

## Le processus de « validation » (réfutation) scientifique



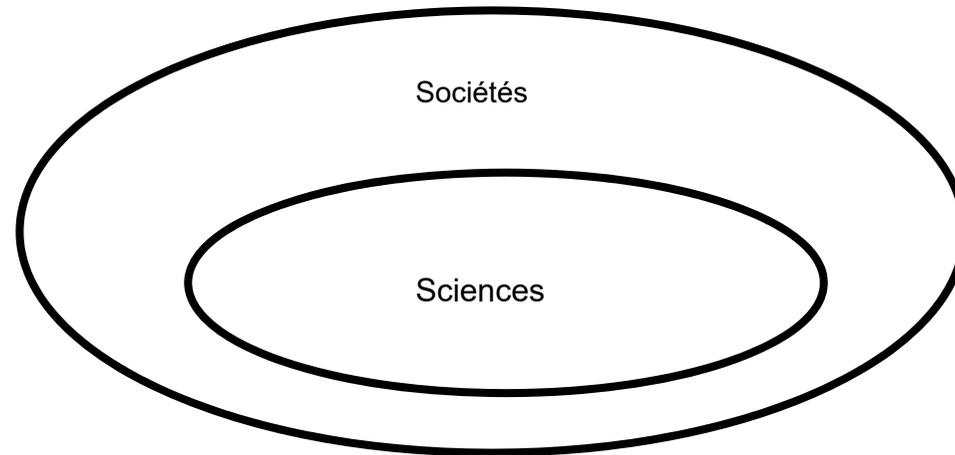
Larrouy (2018) « Comment distinguer connaissance et opinion à partir de questions de santé ? »  
[https://www.canal-u.tv/video/eduscol/esprit\\_scientifique\\_esprit\\_critique\\_conference\\_interactive\\_de\\_dominique\\_larrouy.44389](https://www.canal-u.tv/video/eduscol/esprit_scientifique_esprit_critique_conference_interactive_de_dominique_larrouy.44389)

# En guise de conclusion (très partielle)...

## Démarche scientifique, EMI et esprit critique

- S'approprier la méthodologie du projet scientifique, c'est avoir des outils intellectuels pour détecter les croyances (dont les pseudo-sciences)
- Face à des sujets scientifiques inconnus, il est raisonnable d'adhérer aux conclusions (toujours provisoires) d'une expertise collective bien conduite
  - Vers une cartographie des controverses
- Lien important avec la formation à l'esprit critique et l'EMI
- Complexité accrue dans le cas de controverses socio-scientifiques, qui mêlent savoirs scientifiques (de différents champs), positionnements politiques et valeurs
  - Cf. plusieurs ateliers proposés cette après-midi

## Les sciences, une pratique ancrée dans un contexte sociétal et culturel



**Relations sciences et société à interroger**