

Image et théorie scientifique

Un débat épistémologique en géographie

Images and scientific theory: an epistemic stance

Hervé Regnauld



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/gc/4694>

DOI : 10.4000/gc.4694

ISSN : 2267-6759

Éditeur

L'Harmattan

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2016

Pagination : 97-111

ISBN : 978-2-343-13328-7

ISSN : 1165-0354

Référence électronique

Hervé Regnauld, « Image et théorie scientifique », *Géographie et cultures* [En ligne], 100 | 2016, mis en ligne le 07 juin 2018, consulté le 26 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/gc/4694> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/gc.4694>

Ce document a été généré automatiquement le 26 novembre 2020.

Image et théorie scientifique

Un débat épistémologique en géographie

Images and scientific theory: an epistemic stance

Hervé Regnauld

- 1 La notion de représentation scientifique fait l'objet de riches débats dans les philosophies des sciences (Suarez, 2010 ; Coopman *et al*, 2014 ; Knuuttila, 2014). Pour certains auteurs (Daston and Galison, 2010 ; Lopez 2014 ; Ambrosio, 2014) les techniques de représentation (le dessin naturaliste, la photographie en particulier) participent à améliorer l'exactitude de la science et contribuent à son objectivité. Pour d'autres auteurs, tout au contraire (Rorty, 1980 ; Brandom, 2013) de telles représentations n'ont pas de valeur réelle car elles n'expliquent rien. Il se trouve juste que leur ressemblance mimétique avec un objet étudié les rend plus « convaincantes ». En fait ces représentations sont, selon eux « *auto intimidantes*: en les voyants on pense posséder quelque chose » (Brandom, 2013, p. 90). Le statut scientifique de la représentation dans le processus de construction du savoir est donc débattu.
- 2 L'enjeu épistémologique de cette divergence d'appréciation est clair : il oppose ceux pour qui la connaissance scientifique doit être une explication et ceux pour qui elle est description. Ce qui fait débat est donc la définition de la science. Certains pensent qu'elle doit expliquer, c'est-à-dire qu'elle permet d'inventer des théories qui sont ensuite testées et parfois validées, en particulier pour leur capacité prédictive. Expliquer est alors un mécanisme épistémologique complexe. Il consiste à reconstituer la genèse d'un objet, à cerner les conditions nécessaires, à modéliser le fonctionnement et à en tirer une loi, prédictive, vraie au sens de l'adéquation, c'est-à-dire en conformité avec la réalité nécessaire des phénomènes.
- 3 D'autres mettent en cause le présupposé que toute explication requiert, celui selon lequel la nature obéirait à des lois. Ils pensent que la science doit rendre compte d'un monde qui n'est pas entièrement déterministe. Certains faits que les sciences étudient ne sont pas réductibles à un fonctionnement réglé et constant, il y a de l'imprévisible dans la nature.

- 4 La procédure classiquement normative pour sortir de ce débat est de construire une épistémologie surplombante qui s'applique à toutes les sciences uniformément. Il suffit alors de dire que si ce qu'une science étudie est déterminable logiquement (et surtout mathématiquement), alors cette science est une vraie science. Foucault expose cet argument dans *Les mots et les choses* (p. 360) pour regretter que les sciences humaines n'aient pas le statut noble des sciences dures. Si, en effet, comme dans les Humanités, ce qu'une science étudie n'est pas formalisable et falsifiable, alors ce n'est pas une vraie science, mais une démarche erronée comme l'étaient l'astrologie ou l'alchimie.
- 5 Une autre procédure, plus relativiste est de dire qu'il existe plusieurs régimes de scientificités. Chaque science a son propre modèle épistémologique et de ce fait les modalités d'explication ne sont pas comparables d'une science à l'autre. On parle alors d'épistémologies régionales.
- 6 Dans tous ces débats une science est toujours et systématiquement absente, c'est la géographie. Cette activité intellectuelle se revendique pourtant comme science mais les philosophes de sciences qui la mentionnent, ne serait-ce qu'une fois dans leurs études sont actuellement, au contraire des années 1970 (Dagognet, 1977) très rares. Kistler (1999) l'ignore, Nef (2006) la mentionne une fois. Plus radicalement certains philosophes « réalistes » actuels, tel Armstrong en 2010, mettent en cause le principe même selon lequel une notion de distance pourrait avoir un intérêt. Armstrong écrit que si quelque chose est vrai, ce doit être vrai absolument, dans tous les mondes possibles et que, en conséquence si dans ce monde-là, A est distant de B de un mile, c'est contingent et cela n'a aucun intérêt. Or la géographie existe en tant que science intéressante *a minima* aux yeux des géographes. Selon eux, elle est la discipline qui tente d'expliquer en quoi l'espace importe. Il y a une cause à la localisation des unités spatiales et pour l'étudier il faut que les géographes se constituent en réseaux (c'est le sens de l'acronyme RECLUS¹) c'est-à-dire voient et réfléchissent leur objet depuis différents lieux. Ainsi vue, la géographie a pour grave inconvénient de pouvoir être classée dans les deux rubriques précédentes, les sciences humaines et les sciences physiques. Elle est tout à fait capable de prévoir (par exemple l'extension spatiale d'une inondation, d'une surcote..) mais elle s'attache tout aussi légitimement à étudier des processus de spatialisation spontanés, imprévisibles, nouveaux, résultant en particulier de décisions politiques d'acteurs locaux en conflit (fronts pionniers, migrations, friches...). La géographie, en ne se limitant à aucune des deux catégories dominantes, met en cause le principe même d'une séparation entre sciences dures et sciences humaines et sociales. C'est donc bien la définition de la science et le rôle qu'y joue la représentation qui est en cause.
- 7 Il me semble qu'il existe, à partir de la pratique de la géographie actuelle, une possibilité de sortir de ce débat – science prédictive vs science relative. Il faut revenir sur la question de ce qu'est une explication. Il s'agit alors de distinguer ce qui est « explication », ce qui est « logique », ce qui est « loi », ce qui est « modèle ». En suivant les travaux récents de l'épistémologue Bas van Fraassen, on peut aventurer l'idée que toute explication n'est pas forcément logique, et tout modèle n'est pas forcément déterministe. Un point fondamental est, aussi, que toute explication ne passe pas forcément par texte, un discours mais – peut être – par un croquis, un schéma. Semblablement, tout modèle n'est pas mathématique, il peut être graphique, voire être une représentation.

- 8 Dans cet article je prendrai un positionnement épistémologique partisan : pour moi la géographie est aussi bien une science naturelle que sociale et mes exemples seront principalement issus de problématiques naturalistes. J'exposerai en premier lieu les arguments de van Fraassen sur les représentations scientifiques, les débats qu'ils suscitent et l'intérêt qu'ils présentent. Je tenterai ensuite d'exposer comment la géographie peut s'approprier ce nouveau modèle de fonctionnement théorique-graphique. Enfin j'essaierai d'en tirer les conséquences épistémologiques quant à la nature, quant au statut ontologique du produit scientifique que la géographie construit. Il s'agit donc de rentrer dans le débat actuel sur le réalisme scientifique par le biais de la représentation en géographie.

« Écrire la théorie par d'autres moyens »²

- 9 Il est habituel de penser que la science entretient des relations spécifiques avec un mode de pensée particulier, la théorie. La théorie est une sorte de cadre discursif qui dit ce qui doit être. Tant que ce qui est découvert ou inventé par les scientifiques correspond à ce que la théorie a d'avance déclaré possible et vrai, la théorie est bonne. Si elle est en défaut (si elle est rendue fausse par falsification) alors il faut changer de théorie, ou, du moins, la modifier afin qu'elle puisse rendre compte de ce qu'elle avait été incapable de prédire. Vorms (2011) écrit :

Les théories nous fournissent des images des objets du monde extérieur telles que les conséquences, nécessaires selon la pensée de ces images soient toujours les images des conséquences nécessaires selon la nature des objets reproduits (p. 57).

- 10 Il est clair que la théorie présuppose des images et des corrélations entre elles, ce qu'on appelle le parallélisme logico-ontologique. Il y a le monde et son image, il y a la pensée et son fonctionnement et de façon un peu magique un processus qui articule l'image du monde et l'image logique de la pensée. Ce processus magique est la nécessité qui serait commune au monde et à la pensée. Une théorie dit donc quelque chose et du monde et du scientifique. C'est à ce prix qu'elle a la légitimité de prédire : ce qui est logique dans la pensée du scientifique sera logique dans le monde et le scientifique peut donc inventer du nouveau qui sera, une fois construit matériellement, efficace, fonctionnel. Symétriquement un objet nouvellement observé, découvert dans le monde extérieur aura par nature un comportement logique que la pensée comprend. Autant la première partie de la symétrie est toujours exacte (le scientifique « invente » des lois qui, dans le monde, marchent et permettent de construire des objets nouveaux, comme des avions ou des médicaments), autant les objets découverts dans le monde ne sont-ils pas toujours compatibles avec les pensées en cours. C'est alors qu'il faut des révolutions scientifiques qui créent de nouvelles logiques pour la pensée.

Une logique des apparences

- 11 Le fond du problème est que tout cela postule qu'il existe une logique commune au monde et à la pensée. C'est la thèse générale du parallélisme. Quelles que soient ses formulations, elle revient toujours à postuler qu'il existe une structure (un ordre des choses) fondamentale, première, réelle, indépendante des événements du monde et des changements des pensées humaines, mais commune au deux en même temps. Or, il va de soi, que quand bien même une telle structure existerait, nous ne serions pas en

mesure de constater l'adéquation de nos théories avec la réalité sauf à pouvoir sortir du système lui-même. C'était déjà la remarque d'Einstein qui, comparant le monde physique à une montre fermée dont le mécanisme est invisible, envisageait le travail scientifique comme l'effort pour former quelque « image » du mécanisme, soit une théorie qui rendrait compte de la réalité observable. Mais, souligne-t-il,

il ne sera jamais sûr que son image soit la seule capable d'expliquer ses observations. Il ne sera jamais en état de comparer son image avec le mécanisme réel, et il ne peut même pas se représenter la possibilité ou la signification d'une telle comparaison (Einstein et Infeld, *L'évolution des idées en physique*, 1938).

- 12 L'originalité des positions épistémologiques de van Fraassen est de prendre acte de l'ensemble de cette problématique. Il faut, selon lui, à la fois comprendre comment se construit la relation théorie/pensée et il faut également prendre en considération que l'explication n'est pas le seul but de la théorie. Elle peut simplement décrire. Dans ce dernier cas (la description) il n'est pas certain que seul le langage soit adéquat. Une description peut se faire avec un graphisme, un modèle, une représentation.
- 13 Pour van Fraassen, une théorie est quelque chose qui nous fournit un « ensemble de modèles » (p. 168). L'originalité de son point de vue tient dans le fait qu'il différencie deux types de modèles. Il y a d'une part des modèles logiques, qui ne sont pas radicalement différents de ce que les philosophes analytiques (Quine par exemple) ont déjà bien étudié et il y a d'autre part des modèles de données (en anglais « *surface models* » ou « *data models* »). Ces derniers sont le résultat des travaux de laboratoire, de terrain, d'expériences, c'est-à-dire un corpus de données organisées selon un classement tel qu'on puisse les parcourir. Il ne s'agit pas d'un simple agglomérat de données brutes mais des données présentées sur une carte, sur un diagramme ou un croquis. Typiquement il s'agit d'une série météorologique. Il y a entre les mesures un intervalle de temps constant, un appareil toujours fiable, et ce qui est mesuré est un aspect d'un phénomène plus global : la vitesse du vent et sa direction informent sur le vent mais le vent en tant que phénomène ne se réduit pas à une vitesse et une direction. Un modèle de données est donc une structure qui organise des mesures, pour rendre visible certains aspects d'un phénomène. C'est une représentation partielle et exacte, dans le contexte du protocole de mesures. Van Fraassen appelle cela les « *apparences* » c'est-à-dire ce que, du phénomène, le scientifique a mesuré.
- 14 Selon cette conception une théorie n'est pas un système de correspondance entre le monde et la pensée, c'est un système de ressemblance entre la disposition des données et le travail de la pensée. S'il y a corrélation, ce n'est plus entre le monde extérieur et une logique universelle, c'est entre deux types de modèles. Le premier modèle est une sorte de base de données, il présente des résultats de mesures disposées selon un ordre d'acquisition sur un document, tandis que le second modèle est le mécanisme de pensée qui discerne une justification, un processus, une logique dans la succession des données. Il en résulte qu'une théorie, celle qui rassemble ces deux types de modèles, n'est possible que si des scientifiques ont déjà élaboré des protocoles de mesures et qu'ils ont de plus déjà élaboré des méthodes de raisonnement, de calcul, bref des procédures de classement des données. Bref la théorie est dépendante de la pratique actuelle et collective de la science et pas d'un présupposé antérieur quant à la nature du savoir.
- 15 Si l'on adopte ce point de vue, une carte est un « *surface model* », tout comme un diagramme ombrothermique. Ils décrivent certains aspects du monde et ils appellent

une explication : pourquoi pleut-il plus ici que là à cette saison ? La réponse se tiendra dans l'appel à un autre *surface model*, celui qui décrit le champ de pression et la température de la mer. Bref, la théorie consiste à comprendre ensemble, d'un seul coup d'œil, plusieurs modèles de données, de telle façon que les data de l'un puissent être considérées comme cause possible des data de l'autre. La théorie rend cohérentes les données c'est-à-dire sauve les apparences et les classe selon un ordre qui décrit la succession des phénomènes. La théorie ne déduit pas les conséquences matérielles à partir de causes abstraites et principielles, la théorie rend compréhensibles les observations mesurées, les unes par les autres. Chaque donnée peut à son tour être cause de ceci et conséquence de cela, y compris d'un fait contingent.

Une logique issue d'une confrontation de modèles

- 16 Un point essentiel est que la cohérence peut venir d'une disposition spatiale, d'une localisation, d'une morphologie. Elle n'est pas dépendante d'un raisonnement logique (du type : A implique B, donc non-A implique non-B) elle est construite par le regard informé du scientifique. Ce dernier peut percevoir des ressemblances de formes entre deux plantes et en déduire qu'elles sont de la même famille, ou au contraire repérer des différences de morphologie dans des grains de sable et supposer qu'ils ont été transportés par des agents distincts. Pour savoir qu'un sable est éolien, il ne faut pas modéliser la somme des impacts successifs du grain heurtant d'autres grains, il suffit d'identifier un type de courbure, un type de couleur et un type de texture de surface. Bref une connaissance par les apparences est, dans ces cas, aussi certaine qu'une connaissance par la logique déductive de conformité à une équation. Ceci n'implique aucunement qu'une série d'équations soit inapte à reconstituer, impact par impact, la totalité des événements qui façonnent le grain jusqu'à lui donner sa morphologie actuelle. Il s'agit simplement d'accepter une idée simple : l'observation conjointe d'un tri granulométrique (90 % d'une population entre 0,2 et 0,3 mm) et d'une morphologie (rond mat) permet d'affirmer l'origine éolienne du sable. Il y a donc plusieurs moyens d'arriver à une conclusion scientifique. L'un d'entre eux, décrit par Worms, part d'un processus théorique constitué d'équations logiques et en déduit une image à laquelle le réel se conforme. L'autre moyen, comme l'écrit van Fraassen, consiste à croiser deux modèles et à en extraire les éléments communs. Dans le premier cas le scientifique est calculateur, dans le second cas observateur.
- 17 C'est alors que se joue la relation entre une science qui explique et une science qui décrit. Si la question est de savoir « quelle est l'origine du sable ? », deux descriptions (une par la taille, une par la forme) suffisent pour affirmer qu'il s'agit de processus éoliens ou de processus hydrauliques. Il n'y a aucun besoin de savoir choc par choc comment s'émousse le quartz dans l'eau ou comme il se polit dans l'air. Si la question est de savoir « comment le vent impacte-t-il le grain ? » alors c'est la reconstitution de la genèse qui est utile et il faut alors reconstruire l'histoire de grain au long de son parcours, depuis sa roche natale jusqu'à sa dune actuelle. Dans les deux cas, les mesures, l'image et le récit suffisent à fabriquer un savoir. Nulle part il n'y a d'explication parce que nulle part le scientifique ne se préoccupe de savoir pourquoi tel champ de pression a soulevé tel grain de tel endroit à tel autre. En fait la question « pourquoi » n'a pas de sens pour un grain. Elle en a peut-être pour l'ensemble d'un champ de dunes (un erg dont la localisation dépend des vents dominants sur le long terme) mais pas pour chaque grain qui le constitue. Ce qui est en jeu, c'est alors la

relation entre trois termes scientifiques : explication, description et échelle. Il existe des objets que les scientifiques étudient et qui, à une certaine échelle n'ont pas besoin d'explication pour être compris. À une autre échelle (dans notre exemple, celui de la population de dunes) la description ne suffit pas et il faut une explication. Curieusement cette explication viendra avec le croisement d'un modèle paléoclimatique et d'un modèle tectonique, qui sont eux-mêmes des « *data models* », et pas des théories.

- 18 Ce n'est qu'aux deux extrêmes bouts de la chaîne que des théories (au sens corrélationiste) sont utiles. Il faut une théorie (astronomique) qui explique la planète Terre en tant qu'elle a une atmosphère gazeuse et un noyau chaud et il faut une théorie (micro physique) qui explique le comportement du matériau dont est fait le grain, c'est-à-dire du quartz, qui est un verre d'un certain type.
- 19 Toutes les sciences ne fonctionnent pas sur des objets scalairement identiques et, de ce fait, ne demandent pas des processus explicatifs semblables. Autant il arrive que des théories corrélationnistes soient indispensables, autant il arrive qu'elles soient inutiles et que de simples descriptions croisées suffisent. On peut donc, pour certaines sciences, dont la géographie reprendre le propos de van Fraassen et proposer d'« écrire la théorie avec des images ».

Le fonctionnement de la représentation, en géographie

- 20 La représentation qui permet de faire de la théorie par d'autres moyens que les mots ou les équations doit être précisément décrite, quant à sa nature et quant à son fonctionnement.

Représentation et isomorphisme

- 21 La notion de représentation implique différentes idées et évoque différents objets. Une carte est une représentation, comme l'est aussi une photo, un croquis, un diagramme. La représentation peut être « mimétique » quand elle donne une image ressemblante, fidèle à l'objet représenté. Les dessins de paysages dans les carnets de voyage de De Martonne en sont des exemples classiques. Une représentation peut n'avoir aucune ressemblance et être parfaitement fidèle à l'objet : la carte d'un champ de pression représente exactement le temps météorologique à l'instant 't', mais ne donne absolument pas à voir quelque chose qui ressemblerait aux nuages ou à la luminosité. Entre ces deux cas, il existe toutes sortes de représentations qui ont des dimensions de mimétisme et qui possèdent en plus des aspects symboliques. C'est le cas d'une carte géologique dont toute la sémiologie graphique est symbolique.
- 22 Un autre enjeu de la représentation est de se différencier entre représentations qui sont objet d'étude et représentations qui sont résultats scientifiques. On peut utiliser une série d'images satellite comme source pour cartographier la mobilité d'un front de déforestation et, à partir d'elles construire une carte, une image, éventuellement animée qui expose les variations de la vitesse de progression du front. Les images satellites initiales sont des représentations faites à partir de mesures radiométriques. L'image finale est une représentation faite à partir de calculs distance/durée c'est-à-dire des vitesses.

- 23 Toutes ces représentations sont-elles également intéressantes pour « faire » de la théorie ?
- 24 La réponse de van Fraassen est subtile. Il propose d'abord de définir la représentation à partir de son usage : un objet représente quelque chose pour quelqu'un. Il ajoute ensuite qu'une représentation doit avoir une relation d'isomorphie avec ce qu'elle représente. Il explique par exemple (p. 87) :
- Une mesure dans l'espace est explicitement une perspective et elle est en relation avec un modèle scientifique de la même façon que la perspective visuelle est en relation avec l'espace physique.
- 25 La définition est donc originale : une représentation est quelque chose qu'un scientifique construit à partir de mesures, pour donner à comprendre un phénomène, comme la vue permet de comprendre l'espace physique du monde. Cette compréhension repose sur l'isomorphisme qui est défini comme suit (p. 306) :
- les « conséquences intellectuelles nécessaires » d'une représentation doivent, à leur tour représenter les « conséquences naturelles nécessaires » du système.
- 26 On peut aussi comprendre cette requête d'isomorphisme de la même manière que Leibniz envisageait les rapports d'expression, que ce soit entre des figures et des choses, entre des mots et des idées, ou entre des caractères et nombres. Il remarquait ainsi, en 1678, dans *Quid sit idea ?* :
- Est dit exprimer une chose, ce en quoi il y a des rapports qui répondent aux rapports de la chose à exprimer. (...) il n'est pas nécessaire que ce qui exprime soit semblable à la chose exprimée, pourvu que soit préservée une certaine analogie de rapport.
- 27 Similitude ou ressemblance ne sont pas requises du côté du représentant et n'ajoutent rien à l'intellection ni à la vérité du rapport, pourvu que le rapport lui-même soit établi et fondé sur une certaine correspondance.
- 28 De même, pour van Fraassen, l'isomorphisme n'est donc pas une relation de ressemblance entre un objet et une représentation, mais entre ce que la représentation donne à penser et ce que l'objet représenté fait dans le monde. Il y a alors une correspondance entre un processus intellectuel dans l'esprit d'un scientifique (et du public auquel il s'adresse) et un processus physique du monde. Il est intéressant de noter que sur ce point van Fraassen reprend presque exactement la définition que Vorms donnait de la théorie. La différence est dans un point précis. Pour Vorms, il y a corrélation entre la logique de la pensée et la logique du monde. Pour van Fraassen il y a corrélation entre la logique de la pensée et l'ensemble des apparences du réel. Ces apparences sont ce qui du réel est mesuré. Elles ne sont pas le réel en soi. Elles n'en sont qu'un aspect.
- 29 Ce point a deux conséquences fortes. Le premier est de considérer la représentation comme une construction faite à partir d'une sélection de mesures. Tant que les mesures sont exactes (selon un protocole donné) la représentation est valide et n'a aucunement besoin de « ressembler » à ce qu'elle représente. Le second point est que le raisonnement que la représentation est apte à provoquer est contingent, pas nécessaire. Il dépend de la représentation et pas du monde réel qui a donné lieu aux mesures. Ce raisonnement est donc logique, exact, mais ne concerne aucunement une éventuelle nécessité propre au monde dans l'absolu. En ce sens van Fraassen (1994) écrit qu'il n'y a pas de lois de la nature, il y a juste des représentations efficaces.

- 30 Une telle représentation ne fonctionne donc qu'entre scientifiques, ou entre personnes informées. De ce fait le mécanisme de pensée qui déroule les conséquences intellectuelles nécessaires est clairement dépendant d'une épistémè spécifique (celle de la science en question) et n'a pas vocation à être universel. Il en résulte que ce qui vaut pour représentation dans une science ne vaut pas nécessairement dans une autre. La conséquence est qu'une représentation peut être n'importe quel type d'image, diagramme, croquis, modèle graphique, carte, dès lors qu'il suscite un raisonnement isomorphe aux apparences du phénomène mesuré.

Représentation et raisonnement

- 31 La question est maintenant de savoir comment une représentation « suscite » un raisonnement. Dès lors qu'il n'existe rien qui puisse être une loi de la nature, on ne peut plus faire appel à une structure commune au monde et à l'esprit. Van Fraassen s'en tire par une apparente pirouette (p. 260) :
- dans un contexte où un modèle est la représentation qu'un scientifique se fait d'un phénomène, il n'y a, pour ce scientifique, aucune différence entre les deux questions suivantes : « est-ce que la théorie colle à ce modèle ? » et « est-ce que la théorie colle au phénomène ? »
- 32 Si un scientifique crée une représentation c'est qu'il est également certain que la représentation colle à la théorie (ou au raisonnement scientifique) et que la représentation colle aux apparences du réel. La représentation est, en effet, spécifiquement construite pour cela. Ce n'est donc une pirouette qu'en apparence car dans un contexte épistémologique typique du pragmatisme américain, van Fraassen dit simplement qu'il fait confiance au scientifique. Celui-ci sait qu'il doit fabriquer un objet graphique qui provoque chez le lecteur un raisonnement isomorphe au processus mesuré. Si le scientifique propose sa représentation à ses collègues (via expertise par les pairs) c'est qu'il juge son but atteint. La représentation suscite un raisonnement isomorphe parce qu'elle convainc les collègues qu'il vaut le coup de cheminer avec l'auteur selon son propre raisonnement. La représentation a dans ce cas une force de conviction.
- 33 Sur ce point van Fraassen est en accord avec les idées de Suarez (2010), selon lequel une représentation a d'une part une « force représentationnelle » et d'autre part une « capacité d'inférence ». La force est ce qui permet à coup sûr de discerner de quoi elle est représentation, l'inférence est ce qui force le regard à penser à d'autres processus.

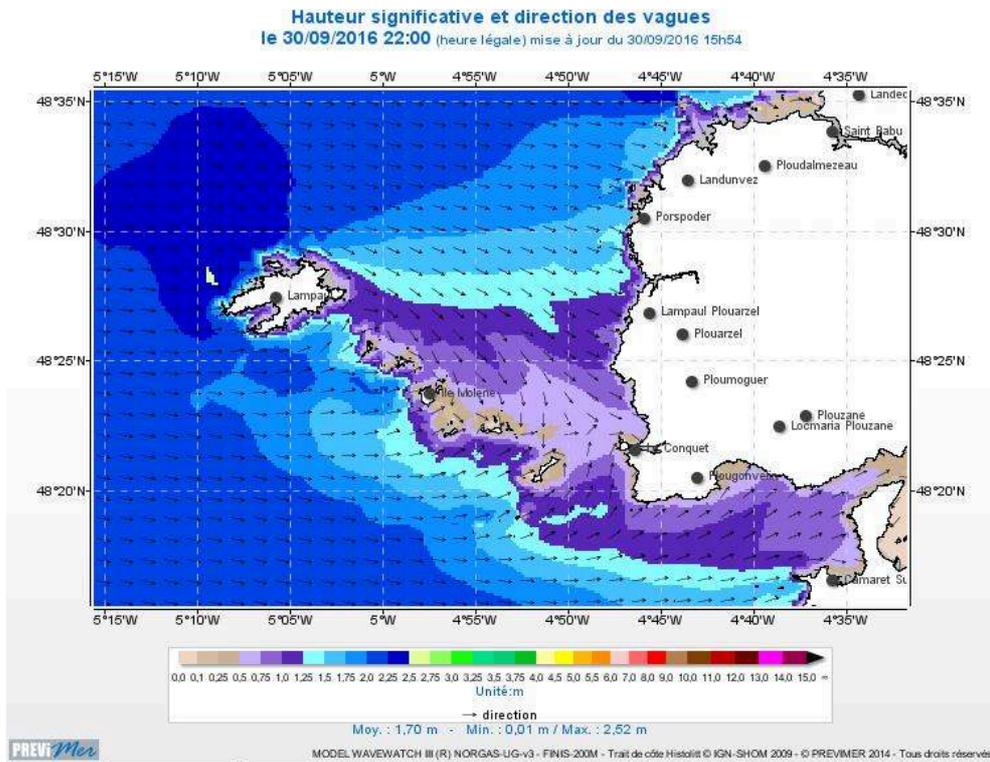


Figure 1 – Carte des houles. Site Internet de Previmer

- 34 Si l'on prend l'exemple d'une carte des houles prévues à 22 heures (publiée à 15h54) en mer d'Iroise, il est immédiat (pour un œil de scientifique ou de marin) que face aux houles modérées d'WNW, Ouessant et l'Archipel de Molène créent un effet d'abri et que cette situation est totalement banale dans la région. Au sens strict du terme cette représentation est exacte et n'apporte aucune connaissance nouvelle. Elle prédit cependant ce qui arrivera 6 heures plus tard. C'est un document scientifique qui n'explique rien mais qui suscite en temps réel une explication : Ouessant est exposée à des houles dominantes d'W, WNW et ce cas précis à 22 heures est typique de toutes ces situations statistiquement fréquentes. Cette représentation est donc une exemplification parfaite d'un savoir construit sur une longue série de mesures (ce que van Fraassen appelle les apparences), c'est-à-dire sur une régularité qui vaut loi sans en être nécessairement une. Ce savoir est une description graphique et il permet de naviguer en sûreté. Bref c'est une représentation faite par des scientifiques pour des usagers, elle montre le réel à venir et elle provoque chez le marin le même raisonnement que ce que la réfraction/diffraction par les îles crée sur le terrain, à savoir qu'à l'est d'Ouessant on est abrité. Plus exactement le marin pense qu'à l'est on est abrité et qu'il faut donc aller mouiller au Stiff et pas à Lampaul tandis que sur le terrain les houles et les fonds marins ne pensent pas mais interagissent l'un sur l'autre de telle façon qu'il y a moins d'énergie au Stiff qu'à Lampaul. Comme l'explique van Fraassen, cette carte ne fonctionne que parce qu'elle est faite par quelqu'un pour quelqu'un et que les deux ont des savoirs expérimentaux communs. Le produit scientifique n'est alors pas un savoir absolu mais une connaissance partagée, une intercompréhension entre les deux personnes. On touche là un enjeu très complexe qui est celui de la nature du produit, du construit, du résultat scientifique.

La nature du produit scientifique

- 35 Dans le contexte de cet article le produit scientifique n'est pas une image quelconque mais un objet non exclusivement discursif (image, croquis, carte, série de données...) qui permet à la réflexion d'un scientifique de construire chez les destinataires de son travail une vision du réel qui « colle » avec le réel qu'ils expérimentent au cours d'une activité. Le produit scientifique « dit » donc quelque chose à quelqu'un et ce quelqu'un est en capacité de confirmer ou d'infirmier le propos.

La science dit-elle le réel avec des images ?

- 36 Le débat classique, dont l'origine remonte *a minima* au nominalisme d'Ockham, oppose ceux qui pensent que les théories disent quelque chose du monde, parce qu'elles sont en correspondance, en corrélation avec le réel, et ceux qui pensent que les mots ne disent rien du monde parce que le langage n'a aucune prise sur le réel. Pour les premiers, les idées, si elles sont scientifiquement justes et formulées dans un langage logique, sont des objets réels dont la vérité ne dépend pas d'un auteur, mais d'une objectivité vérifiable, mimétique du réel. Ce réalisme est actuellement défendu par une école de philosophie des sciences australienne (autour d'Armstrong, voir supra) et a des partisans (nuancés) chez certains philosophes français. Une version nouvelle de ce réalisme – chez Badiou (2008) par exemple – fait reposer la science non pas sur une relation des mots au monde mais sur l'existence d'une vérité mathématique. Meillassoux dans un ouvrage remarquable (*Après la finitude*, 2006), explique que la possibilité de la science vient du fait qu'il existe une vérité absolue, qui est d'ordre mathématique. Il ajoute cependant que cette vérité n'exclut pas la contingence et que la vérité ne fixe donc pas absolument des normes pour prédire le futur. Il peut survenir du nouveau. Les mathématiques sont donc le mode d'être de la vérité mais ne sont pas le mode d'être des événements.
- 37 D'autres philosophes des sciences disent que les mots, les théories, voire les images n'ont de sens que par convention et que ces conventions sont culturelles. Les mots (même scientifiques) n'ont aucun rapport avec un réel objectif préexistant. Les mots ne sont en relations qu'avec eux-mêmes, ils n'engagent rien d'objectif à l'extérieur. Cela n'empêche pas que des mots puissent dire quelque chose du réel mais cela ne vient pas de la nature du langage, c'est juste que parfois le langage est déterminé par une structure culturelle qui cherche une forme d'objectivité pragmatique et qui, expérimentalement, y parvient. Un mathématicien fameux, Thom (1993) explique que pour les mathématiques la figure est un langage, qu'elle décrit, elle prédit et n'explique pas. Ces idées sont partagées par des gens divers, et, de façon plus précise quant aux relations aux arts plastiques, par Ambrosio, 2014.
- 38 On peut résumer cette opposition en disant qu'il y a d'une part l'idée qu'un langage scientifique objectif est en relation avec l'objectivité du monde et d'autre part l'idée qu'un langage, même scientifique n'engage que son locuteur et ses auditeurs dans le contexte précis d'une épistémè locale. Il est clair que l'enjeu porte alors sur la nature du produit scientifique : un énoncé scientifique engage-t-il quelque chose du monde ou n'est-il qu'une dépicition, parmi de nombreuses autres possibles de la façon dont une épistémè voit ses objets ?

- 39 La géographie produit des cartes qui permettent effectivement à un individu d'aller de son domicile à son travail avec succès. Les cartes disent quelque chose qui est expérimentalement vérifiable, et qu'il est alors fortement possible de considérer comme vrai et réel. La géographie dit aussi des choses au sujet des comportements des habitants du péri-urbain qui utilisent ces cartes, pour leurs déplacements, et qui parfois, se trompent de chemin. La représentation scientifique est réellement exacte, l'usage qu'on en fait n'exclut pas les erreurs. Et ces erreurs sont toutes aussi réelles que la carte.

La science montre un savoir « discutable »

- 40 Il me semble que l'enjeu n'est pas vraiment de savoir si le produit scientifique est objectivement vrai, indépendamment de son auteur, ou s'il est inter-subjectivement tenu pour vrai par une communauté. Je pense que, dans le contexte actuel de travail collectif au sujet du changement climatique ce qu'une communauté de scientifiques tient pour vrai est objectivement vrai car l'ensemble d'une communauté (composée de scientifiques libres, non inféodés à une idéologie politique ou religieuse) ne se trompe pas. Elle sait un certain nombre de choses et en ignore d'autres. Elle construit donc des représentations qui sont, comme la carte des houles, des prédictions, dans les limites de certaines conditions et avec des marges d'erreur. C'est exactement ce que van Fraassen appelle une représentation qui, comme le disaient déjà les anciens, « sauve les apparences du phénomène ». Thomas Fogiel (2015) développe ce point en exposant que la représentation est une construction collective, évolutive, non figée. Elle ajoute que c'est la représentation qui fixe les critères de vérité. Cela veut dire que la vérité est relative à un corpus de données mesurées et qu'elle ne fait pas appel à une instance supérieure ou première de garantie. En fait il n'existe pas de garantie absolue pour le savoir.
- 41 L'enjeu ultime est alors très politique : il faut que la construction d'une intersubjectivité scientifique qui ne se trompe pas soit possible, il faut donc que la pensée scientifique ne soit limitée par aucune règle, aucun tabou, aucun contrôle, et que tout soit discutable et discuté avant d'être admis comme « vrai ». Actuellement, ce mode de construction du consensus scientifique est celui qui permet au GIEC de fonctionner. Il y a plusieurs travaux sur le climat, plusieurs modèles et plusieurs scénarios, auxquels il convient d'attribuer des probabilités différentes. Pour cela il faut un va-et-vient constant entre mesures, calculs, cartes, afin de spatialiser le changement et d'en décrire les effets possibles en chaque lieu, en chaque pays. *In fine* ce sont les politiques qui décident entre les scénarios lors des COP.
- 42 D'une façon ou d'une autre, ceux (par exemple les climato-sceptiques et les philosophes des sciences « réalistes ») qui veulent que le savoir soit garanti par un fondement absolu veulent qu'il puisse être établi sans être discuté publiquement et collectivement. Le savoir est par eux, pensé sur le mode du dogme. Inversement, les membres du GIEC, les géographes et d'autres scientifiques ou philosophes, comme van Fraassen ou Thomas Vogiel, qui pensent le savoir sur le mode d'une co-construction de représentations destinées à un usage, exigent la nécessité de la démocratie et impliquent la relativité du savoir scientifique.

Conclusion

- 43 L'originalité épistémologique de van Fraassen est d'ajouter aux modes discursifs et numériques de la théorie une nouvelle manière d'être, qui est de l'ordre de la représentation graphique. Ces représentations fonctionnent sur des données mesurées, sur les apparences du réel mais n'invoquent pas la notion de mimétisme. Elles se fondent sur un isomorphisme entre le modèle qui présente les données et le travail de pensée qu'il provoque chez les utilisateurs. La représentation a donc une fonction : elle représente pour quelqu'un. Elle n'existe pas sans le regard des autres, des pairs et ultimement elles n'ont pas de valeur politique d'applicabilité sans une discussion large.
- 44 En tant qu'objet scientifique la représentation ne fournit pas nécessairement une explication. Elle peut n'être que description. C'est précisément parce qu'elle ne cherche pas d'explication qu'elle peut représenter des faits dont on ne connaît pas toujours les causes et, surtout, des événements survenant de façon totalement contingente, en particulier dans les sciences sociales. Il se peut donc que les travaux de van Fraassen puissent être utiles à la géographie au moins en ce sens qu'ils proposent un modèle épistémologique possiblement spécifique à la conjonction des dimensions sociales et naturalistes de la discipline.

BIBLIOGRAPHIE

- AMBROSIO Chiara, 2014, « Objectivity and visual practices in sciences and art », in Maria Gavalotti, Dennis Diek, Wenceslao Gonzales *et al.* (eds), *New directions in the philosophy of science*, Springer, p. 353-368.
- ARMSTRONG David, 2010, *Les universaux, une introduction partisane*, Ithaque éditeurs, 208 p.
- BADIOU Alain, 2008, *L'être et l'événement, T2 : logique des mondes*, Seuil, 638 p.
- BRANDOM Richard, 2013, « Global anti representationalism », in *Expressivism, pragmatism and representationalism*, Huw Price ed, Cambridge University Press, p. 85-111.
- COOPMAN Catelijne, VERTESI Janet, LYNCH Michael *et al.* (eds), 2014, *Representation in scientific practice, revisited*, Cambridge, MIT Press, 384 p.
- DAGOGNET François, 1977, *Pour une épistémologie de l'espace concret, neo-géographie*, Vrin, 223 p.
- DASTON Lorraine, GALISSON Peter, 2010, *Objectivity*, Zone books, 504 p.
- EINSTEIN Alfred, INFELD Leopold, 2009, *L'évolution des idées en physique*, Champs Flammarion 320 p.
- FOUCAULT Michel, 1966, *Les mots et les choses*, Gallimard, 404 p.
- KISTLER Max, 1999, *Causalité et lois de la nature*, Vrin, 316 p.

KNUUTTILA Tarja, 2014, « Scientific representation, reflexivity and the possibility of constructive realism », in Maria Gavalotti, Dennis Diek, Wenceslao Gonzales *et al.* (eds), *New directions in the philosophy of science*, Springer, p. 297-312.

LOPEZ Domnic, 2014, *Comprendre les images*, PUR, 298 p.

LYNCH Michael, WOOLGARD Steve (eds), 1990, *Representation in scientific practice*, Cambridge, London, 376 p.

MEILLASSOUX Quentin, 2006, *Après la finitude*, Seuil, 190 p.

NEF Frédéric, 2006, *Les propriétés des choses, expérience et logique*, Vrin, 352 p.

RORTY Richard, 1980, *Philosophy and the mirror of nature*, Oxford, 472 p.

SUAREZ Mauricio, 2010, *Scientific representation*, Blackwell, 342 p.

THOM René, 1993, *Prédire n'est pas expliquer*, Champs Flammarion, 324 p.

THOMAS FOGIEL Isabelle, 2015, *Le lieu de l'universel*, Seuil, 461 p.

VAN FRAASSEN Bas, 2008, *Scientific representation : paradoxes of perspective*, Oxford, 408 p.

VAN FRAASSEN Bas, 1994, *Lois et symétrie*, Vrin, 520 p.

VORMS Marion, 2011, *Qu'est-ce qu'une théorie scientifique ?*, Vuibert, 211 p.

NOTES

1. Réseau d'Étude de la Cause de la Localisation des Unités Spatiales.

2. « Theory writing by other means », van Fraassen, 2008, p. 112.

RÉSUMÉS

La relation entre les sciences et les images est ancienne et toujours débattue. Pour les uns, les images ne peuvent qu'imparfaitement atteindre à la vérité logique du concept et sont, de ce fait, trompeuses. Pour d'autres, les images sont plaisantes et ont de ce fait une vertu pédagogique. Elles peuvent, de surcroît être mimétiquement exactes. Le débat actuel porte sur la capacité des images à « exprimer », à « construire » une théorie : ce qui est en jeu est une idée de la science selon laquelle, pour certaines sciences au moins, la théorie pourrait se fonder aussi bien sur des images que sur des discours ou des équations. Cet article prend appui sur la philosophie de van Fraassen pour essayer de proposer une épistémologie spécifique à la géographie à partir d'une théorie partiellement fondée avec des images.

Images and sciences have ancient and equivocal relations. Some scholars think images give a false representation of the logical structure of reality, while others affirm that they have pedagogical virtues and may be actually objective. The present debate is about the role of images in the construction of a theory. Can images be the basis of a theory as much as words and equations are? Using van Fraassen's philosophical works this paper explores the possibility of a geography-friendly epistemology based on a theory where images and maps would play a central role.

INDEX

Mots-clés : images, géographie, théorie, van Fraassen

Keywords : images, geography, theory, van Fraassen

AUTEUR

HERVÉ REGNAULD

Université Rennes 2, Dpt Géographie

UMR LETG 6554 CNRS

herve.regnauld@univ-rennes2.fr