



HAL
open science

Face à l'urgence, faut-il encore prendre le temps de modéliser les crises qui viennent ?

Sacha Hodencq, Hugo Le Boulzec, Emmanuel Prados

► To cite this version:

Sacha Hodencq, Hugo Le Boulzec, Emmanuel Prados. Face à l'urgence, faut-il encore prendre le temps de modéliser les crises qui viennent ?. Zoé Steep. Les limites à la croissance - Meadows : questions raisonnées, Excès, pp.203-211, 2023, VOIX PUBLIQUES, 978-2-9581188-7-7. hal-04868431

HAL Id: hal-04868431

<https://inria.hal.science/hal-04868431v1>

Submitted on 6 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

FACE À L'URGENCE, FAUT-IL ENCORE PRENDRE LE TEMPS DE MODÉLISER LES CRISES QUI VIENNENT ?

Vers de nouvelles formes de modélisation ?

Qu'est-ce qu'un modèle ?

Sur la définition de modèle, il faut d'abord constater qu'elle est plurielle, notamment selon qu'elle s'applique aux disciplines de la logique, des sciences de la nature, des sciences pratiques ou encore des sciences humaines et sociales (Nouvel, 2002).

Dans les sciences pratiques, un modèle peut être défini comme la représentation formalisée d'un objet aux frontières et composants définis pour l'étudier selon un objectif et dans un contexte donné, grâce à une formulation mathématique traitée par des outils informatiques. Bouleau (2014) nous indique que le modèle fait intervenir trois pôles (figure 1) : le modélisateur avec son contexte et ses objectifs, la situation étudiée que le modèle cherche à décrire et l'entité qui va s'en servir pour agir.

Le modèle, et donc le modélisateur dans son activité, se trouveraient ainsi en tension entre : 1. une fidélité au réel et 2. une efficacité pratique auprès des utilisateurs.

Fidélité au réel

Mieux modéliser, serait-ce affiner les modèles pour qu'ils collent mieux au réel ? Même si les modélisateurs en sciences pratiques (tout comme le grand public) peuvent souvent s'attacher à la « vérité » que représentent leurs modèles, se contenter de la fidélité au réel serait se maintenir dans un cadre positiviste. Or cette vision a été battue en brèche par les sciences humaines et

sociales *via* les observations du fonctionnement des institutions et des acteurs humains en leur sein. En particulier pour l'analyse systémique où l'analyste et le destinataire font bien souvent partie du système étudié : « La prétention à l'objectivité n'est plus tenable » (Nouvel, 2002). De fait, l'aspect contextuel dans la définition de la modélisation est d'une importance particulière ici. En effet, si les modèles permettent la description ou la compréhension, ils prennent également parti à travers les choix de

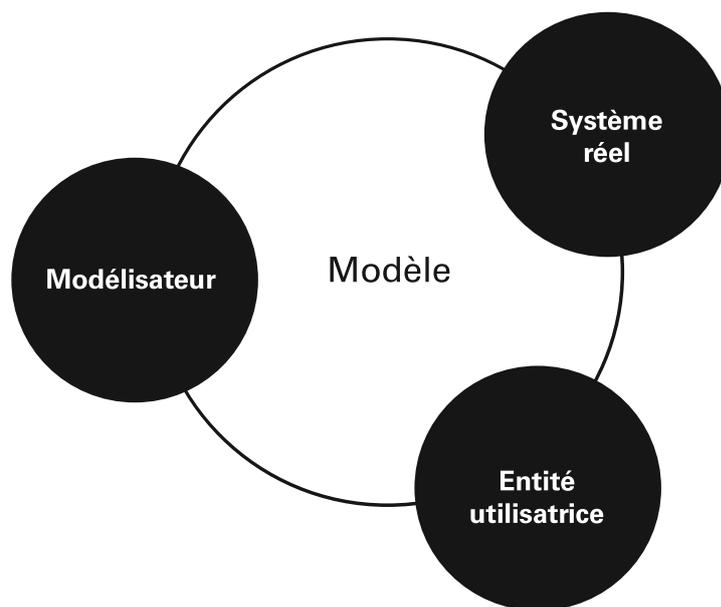


Figure 1. Pôles d'un modèle.
Source : les auteurs, d'après Bouleau (2014).

modélisation effectués, de manière consciente ou non. En outre, une fidélité parfaite au réel est illusoire : un modèle ne pourra au mieux représenter parfaitement qu'une situation de départ, jamais une vision prospective et donc encore moins des crises à venir. C'est une « approximation sciemment consentie », une « fiction organisée » (Nouvel, 2002). Le vocabulaire et la syntaxe de modélisation pourront seulement évoquer et évaluer des futurs possibles, mais toujours depuis un contexte socio-économique, selon un objectif et pour un public donné.

Aussi l'efficacité pratique doit-elle être explorée pour sortir de ce « *modelling as usual* » qui consisterait simplement à développer des modèles plus fins. Mais la tension demeure : Jebeile

(2019) parle d'un compromis dans les modèles entre acceptabilité et intelligibilité, respectivement la capacité d'un modèle à représenter le réel et la faculté pour un acteur de raisonner et retirer des éléments explicatifs à partir d'un modèle. L'acceptabilité, ou fidélité au réel, doit au moins concerner les paramètres pertinents choisis pour l'analyse. Si ce choix est évidemment orienté par l'objectif et par le contexte de la modélisation, il doit résister à un travail rigoureux de vérification et validation¹. Ainsi, tous les modèles ne se valent pas, ce qui nous permet d'éviter l'écueil du relativisme pour nous diriger vers celui du pluralisme (Bouleau, 2014). Il existe différentes approches cohérentes de modélisation pour envisager la réalité, chacune faisant ressortir des variables d'intérêts tout en invisibilisant toutes les autres. Considérer cette pluralité est alors essentiel pour tendre à l'objectivité. Face aux crises, le modèle apparaît comme un objet d'échanges dont le but n'est pas la représentation parfaite du réel, mais bien une représentation choisie d'un système pour la compréhension et l'aide à la décision auprès d'une entité utilisatrice.

Intelligibilité des modèles

Mieux modéliser, ce serait alors développer des modèles non seulement acceptables en considérant leur pluralité, mais aussi intelligibles. Si ce dernier aspect est trop souvent négligé, différentes bonnes pratiques permettent de gagner en intelligibilité.

D'abord, l'intelligibilité sera grandement facilitée par l'accès aux différentes étapes du processus de modélisation, avec des informations explicites sur les objectifs, hypothèses et contexte de la modélisation. Les principaux modèles, actuels comme historiques, manquent de transparence. Ceci pose des problèmes de fiabilité, de barrière d'adoption et de manque de reproductibilité. Si une transparence parfaite semble hors de portée (puisque une part des connaissances est implicite et portée par les acteurs humains), tendre à l'ouverture est tout à fait accessible, et des communautés de modélisateurs telles qu'*openmod* s'y attellent (Morrison, 2019).

Ensuite, un modèle n'est intelligible que pour un public donné. L'utilisation même de modèles numériques engendre un effet de boîte noire opacifiant les liens entre les entrées et sorties des modèles, que la transparence des hypothèses

1. Voir la notice 14.

et codes ne suffit pas à gérer. En plus de l'arbitrage quant à la complexité du modèle, il s'agit de choisir un niveau d'abstraction proche de la compréhension du public visé pour le modèle et ses résultats. Cela peut passer par l'utilisation de méta-modèles mettant en lumière les variables influentes pour les acteurs décisionnaires, ou encore de représentations visuelles (Jebeile, 2019). Ces facilitations de l'intelligibilité des modèles doivent toutefois être menées avec précautions. Des modèles au niveau d'abstraction proche de la compréhension humaine seront certes plus compréhensibles, plus faciles à manipuler et plus engageants. Mais leur proximité et ressemblance avec des concepts que l'on reconnaît facilement masquent le fait qu'ils correspondent à un langage machine bien loin de ces concepts familiers. Aussi, monter en intelligibilité signifiera non seulement disposer de modèles compréhensibles quant aux systèmes qu'ils représentent, mais également de modèles clairs quant à ce qu'ils sont et ne sont pas, sous peine de retomber dans une foi aveugle en leur réalisme.

Modélisation critique et approches participatives

L'intelligibilité ne se comprend que vis-à-vis d'un public donné. Une reconsidération de la figure 1 permet cependant de questionner le rôle de l'entité utilisatrice de la modélisation, lorsqu'elle en est le public cible, voire le commanditaire. Elle peut alors bénéficier de résultats accessibles à propos d'un sujet d'étude choisi afin d'agir en conséquence. Mais cette vision linéaire de la décision rationnelle est biaisée (Nouvel, 2002) : le système de valeurs du commanditaire ne sert pas uniquement de critère de choix en aval de la modélisation, mais a une influence directe sur la manière dont le problème sera posé. Ainsi, le processus de modélisation peut ne retenir que des options reflétant au mieux la vision du monde du commanditaire, et peut être instrumentalisé pour justifier des décisions déjà prises. Les modèles apparaissent alors comme une véritable ressource stratégique dans les débats de par l'autorité et la légitimité qu'ils confèrent (Pielke, 2007).

Pour tenter de prévenir de tels écueils et être vigilant quant au potentiel nuisible de la modélisation, Nicolas Bouleau (2014) recommande une modélisation critique. Il envisage une prise en compte des intérêts qu'elle avantage en imaginant ses conséquences, tout en assumant une position intermédiaire d'activité

rationalisante dans un cadre moral et politique. Une telle pratique réclame à la fois indépendance, transparence et pluralisme. En effet, si les modélisateurs sont ici indispensables à la critique pour rendre la modélisation compréhensible, évaluable et donc critiquable, une pluralité d'approches est nécessaire. Cette pluralité est nécessaire à la fois pour éviter un effet d'ornières (c'est-à-dire, pour un acteur porteur d'une approche de modélisation, l'incapacité à décrire des situations qu'il néglige) mais aussi pour prendre de la distance par rapport aux hypothèses implicites d'un cadre de modélisation.

Si en revanche l'entité utilisatrice n'est pas le public ciblé par les modélisateurs, cela peut engendrer des problèmes d'accès et de compréhension. Au-delà de ces éléments d'accessibilité, se posent de réelles questions d'inclusivité, de représentativité et de démocratie dans les processus de modélisation. Avant même que la modélisation ne soit utilisée : qui choisit les objectifs de modélisation, et comment ? Dans la conception de Stengers (2002), la qualité des connaissances d'un système peut s'évaluer à leur capacité à intéresser les publics concernés par ce système. Ainsi, le fait que les crises sociales et écologiques toucheront *a priori* les plus précaires doit inciter les scientifiques à mieux explorer et prendre en compte leurs points de vue et perspectives pour disposer de connaissances plus pertinentes. La multiplicité des perspectives fait écho au pluralisme d'approches, afin de tendre vers des modèles satisfaisants pour faire face à la complexité des crises. Des approches de modélisation plus participatives pourraient alors rapprocher le pôle des modélisateurs de celui des entités utilisatrices dans la figure 1, et réconcilier, au sein d'une communauté d'analyse systémique ouverte, les visions de l'avenir de la société civile et l'approche systémique de modélisation.

Comme bilan, les modèles doivent être pris pour ce qu'ils sont : une simplification de la réalité selon un objectif et dans un contexte donné. Ensuite, pour faire face aux problèmes de positivisme, d'intelligibilité, de valeurs et de démocratie, la modélisation comme outil de pensée se doit d'être pluraliste, ouverte, compréhensible, critique et participative.

Mais ces bonnes pratiques de modélisation sont-elles suffisantes pour penser réellement les crises et leur faire face ? Une modélisation, aussi vertueuse soit-elle, est-elle suffisante, voire simplement pertinente pour faire face aux crises ?

Face aux crises, faut-il seulement modéliser ?

Du fait de la visibilité toujours plus importante des crises dont les impacts sont désormais palpables même dans les pays les plus riches, il peut être tentant, pour les sciences chiffrées, de vouloir les modéliser toujours davantage. Cela permettrait de mieux mettre en lumière les problématiques, d'accompagner et de rationaliser les décisions. Cette tendance, qu'on peut qualifier de biais du modélisateur, semble s'être étendue à la société entière en attente de modèles pour répondre à ses questionnements. Mais avant d'envisager le modèle comme une réponse, peut-être faut-il d'abord réinterroger nos réelles capacités d'action et nos marges de manœuvre.

Des contraintes de temporalité

De nombreuses limites planétaires et limites du plancher social ont été franchies au cours des dernières années, à quoi n'a répondu qu'une faible mobilisation politique. Dans ce contexte, deux enjeux de temporalité s'affrontent. Premièrement, la mise en place de nouvelles pratiques de modélisation et l'élaboration de nouveaux modèles systémiques² sont des processus particulièrement chronophages. Les processus de prise de décision présentent par ailleurs une forte inertie. Deuxièmement, le franchissement de ces limites laisse présumer la proximité temporelle croissante de modifications brutales de l'environnement planétaire et des systèmes humains telles que le rapport des *Limites à la croissance* les identifiait. Il est urgent d'agir ! Cette urgence est amplifiée par l'impossibilité de prévoir précisément les risques d'apparition de ces crises. Cette tension entre urgence et inertie questionne réellement l'utilité d'engager de nouveaux efforts massifs dans la modélisation systémique. Avons-nous encore le temps et le luxe de nous lancer dans de telles démarches, vu le faible impact politique qu'ont eu les travaux de modélisation précédents ? Ne serait-il pas collectivement plus utile de consacrer le temps et l'énergie des chercheurs travaillant sur ces enjeux (qui sont une ressource particulièrement limitée) à des formes d'actions plus efficaces ?

2. Dont, rappelons-le, la faisabilité et la pertinence politique des résultats n'ont pas encore été réellement établies.

Rôle et objectifs des chercheuses et chercheurs dans un monde en crise

L'histoire semble bien montrer que l'inaction politique n'est pas liée à un manque de connaissances scientifiques, ni à un manque d'outils, ni à des difficultés techniques ou technologiques. Elle est plutôt due à des problèmes d'inefficacité ou de désactivations des savoirs et des outils. Ces derniers sont eux-mêmes liés à des enjeux concernant le rôle et le positionnement des chercheurs dans la société, ainsi qu'à des enjeux plus fondamentalement politiques, comme la défense d'intérêts particuliers et l'existence de rapports de force au sein de la société. Une focalisation trop exclusive sur les outils de modélisation³ pourrait donc s'avérer une erreur stratégique : une fuite en avant, une participation inconsciente à une diversion collective (forme de déni), un regard détourné des lieux mêmes où se situent réellement les blocages, plutôt qu'à une confrontation rationnelle et courageuse avec ceux-ci.

Revenons donc sur le rôle et le positionnement des chercheuses et chercheurs. Faire face à la crise socio-écologique nécessite une remise en cause des habitudes, des *a priori* et des réflexes. Cela nécessite aussi d'identifier les préjugés, les croyances, les tabous et fétiches qui sont si profondément ancrés qu'ils sont devenus imperceptibles. Dans *Agir dans un monde incertain*, Callon, Lascoumes et Barthe (2001) dressent un inventaire de questionnements que doivent se poser collectivement les chercheurs : que savons-nous et que voulons-nous savoir ? Quelles sont les pistes à explorer en priorité ? Faut-il attendre d'en savoir plus pour prendre des décisions ? Ces questions recouvrent des enjeux aussi bien techniques que sociaux, avec des aspects éthiques, esthétiques, symboliques, politiques, etc. Répondre à ces questions nécessite un croisement des regards (pluralité), de la concertation et l'émergence de délibérations fertiles autour des controverses difficiles (Callon, Lascoumes & Barthe, 2001). Les crises appellent donc à une recherche responsable, qui assume son implication dans un contexte et qui évalue⁴ sérieusement et de façon interdis-

3. Qui pourrait être naturellement séduisante pour une majorité de scientifiques, car légitimant et valorisant.

4. Par exemple, cela peut passer par « l'anticipation des débordements potentiels » (Callon, Lascoumes & Barthe, 2001) ou par des évaluations contestataires au sein même des disciplines (Bouleau, 2014).

ciplinaire toutes les conséquences des connaissances et des techniques qu'elle produit (Carvallo & Ruphy, 2020).

Les crises se caractérisent également par la diversité d'acteurs et d'intérêts impliqués, pouvant donner lieu à des conflits de valeurs. Penser les crises en cherchant à améliorer les états cognitifs d'un public donné paraît alors insuffisant. La modélisation peut se révéler inopérante pour prendre des décisions en situation de conflit entre des intérêts divergents (Pielke, 2007 ; Bouleau, 2014), et donc, pour faire face aux crises. La prise de décision est un processus politique : les outils sont ici les différents modes de gouvernance possibles. Ainsi, comme l'explique Pielke, les chercheurs et chercheuses ont le choix entre deux postures foncièrement incompatibles lorsqu'ils interviennent dans de tels débats et délibérations fondamentalement politiques. Ils peuvent tout d'abord adopter la position de l'*honest broker* (le courtier honnête), un intermédiaire qui ouvre et clarifie les choix possibles. Dans ce cas, leurs tâches consisteront à :

- Accompagner les délibérations pour aider les acteurs à identifier les bonnes questions (plutôt que d'avoir une position normative). En d'autres termes, ils doivent aider à mieux poser et identifier les problèmes.
- Chercher à ouvrir le champ des possibles, à aider à l'émergence d'alternatives et à ouvrir les cadres de pensée. Ici, la modélisation peut avoir un rôle à jouer ; il ne s'agit pas de fournir un « bon modèle » donnant « les » réponses, mais d'utiliser des modèles comme objets intermédiaires. Pour être pertinente, la modélisation doit être ainsi mobilisée en complément d'autres approches et perspectives.
- Aider les acteurs à évaluer et comparer les alternatives. Ici, ils doivent en particulier aider à comprendre où se situent les compromis. Là encore, des modèles bien pensés peuvent être précieux.

Dans ce cadre, les scientifiques doivent impérativement mentionner de manière exhaustive, transparente et honnête les limites méthodologiques des outils convoqués. Ils doivent systématiquement expliciter les aspects politiques de la problématique soulevée, du contexte et des objectifs ainsi que le positionnement des hypothèses faites et des alternatives proposées par rapport à ces objectifs.

S'ils le souhaitent, les scientifiques peuvent chercher à convaincre en présentant les fondements scientifiques d'une alternative parmi les possibles. Ce positionnement est incompatible avec la position d'*honest broker* mais joue un rôle important en démocratie. Dans tous les cas, les choix de positionnement des chercheurs doivent impérativement être clairs, explicites et rigoureusement tenus, au risque d'une décredibilisation et d'une relativisation du discours scientifique.

Le développement de modèles accessibles, critiques et mobilisant différentes perspectives académiques et non académiques relève de bonnes pratiques, mais ce ne sont pas des conditions suffisantes pour que la modélisation permette de faire face aux crises dans l'urgence actuelle. Cela appelle à des prises de décisions, et donc des processus politiques. La recherche dans le domaine de la modélisation peut dès lors proposer des modèles acceptables et intelligibles, mais surtout être explicite quant à leur rôle dans les délibérations. Celui-ci est nécessairement limité et complémentaire d'autres approches, mobilisant par exemple les sciences sociales et des indicateurs non quantitatifs, ou encore des savoirs contextuels liés aux expériences de terrains. Ces approches réclament toutefois des changements profonds et du temps pour être déployées. Alors que la temporalité des crises s'impose comme de plus en plus pressante et que l'évolution actuelle de la recherche vers des modes compétitifs entraîne une tendance au *statu quo*, il est plus que jamais l'heure non seulement de l'action scientifique, mais aussi politique et citoyenne.