

## La médiation scientifique en sciences du numérique : une facette du métier de la recherche

### A quoi sert la médiation scientifique ?

Le numérique façonne aujourd'hui le monde dans lequel nous évoluons. Des activités professionnelles, quel que soit le secteur (industrie, tertiaire, enseignement, commerce, etc.), aux activités ludiques, domestiques et sociales, toutes font appel au moins en partie aux technologies issues de l'Informatique et des Sciences du Numérique. Il est par conséquent essentiel que les citoyens maîtrisent ces technologies dans leurs usages, mais aussi qu'ils acquièrent la culture scientifique suffisante pour en comprendre les fondements et pouvoir ainsi contribuer à la mutation de la société engendrée par leur diffusion rapide dans le tissu social.

La médiation scientifique doit favoriser l'appropriation de cette nouvelle dimension de l'existence, nourrir la curiosité vis-à-vis des applications innovantes et d'intérêt commun de ces technologies, encourager la participation ou l'implication dans la création de ces applications, former des citoyens éclairés et contribuer à lutter contre la fracture numérique. Un de ses objectifs essentiels est de faire connaître aux jeunes les secteurs de l'économie associés à ces sciences et d'augmenter ainsi leurs chances de trouver ou de créer un emploi. Enfin, c'est aussi une manière de montrer l'importance et l'utilité de l'investissement public en matière de recherche.

Faire de la médiation scientifique entre ainsi dans le champ de notre mission de service public. C'est un devoir mais aussi un plaisir, celui « d'allumer l'étincelle dans les yeux des enfants », se plaisait à rappeler Gilles Kahn, ancien PDG d'Inria et premier informaticien à être entré à l'Académie des sciences.

---

### Un engagement de service public

Introduite dans l'article premier du code de la recherche comme un des objectifs de la politique nationale de recherche et de développement technologique, la médiation est devenue une mission de la recherche. Elle est prise en compte, côté Inria, dans l'évaluation des individus, des équipes et des organismes de recherche, ainsi que par les instances nationales. Elle est inscrite dans le plan stratégique d'Inria et constitue une mission de la Direction générale déléguée à la science de l'institut, en collaboration étroite avec la direction de la communication. Inria a tenu à ce que les activités de médiation de ses chercheurs soient reconnues et prises en compte dans leur évaluation personnelle autant que dans celle des équipes et des centres de recherche.

Dans ce contexte, l'institut consacre une part croissante de ses ressources à la médiation avec la volonté de professionnaliser et d'amplifier cette activité, en accord avec les préconisations européennes et ministérielles. La mission de médiation scientifique table sur une implication d'un jour par an en moyenne pour les chercheurs Inria.

Cette professionnalisation passe par la structuration rigoureuse de cette activité de dialogue et de partage, avec la création d'un réseau d'acteurs Inria (chercheurs, communicants scientifiques, ingénieurs) répartis sur l'ensemble des centres de recherche. La mutualisation des moyens, des pratiques et des réflexions permet d'accroître les démarches de médiation de l'institut et d'apporter l'aide la plus efficace à la construction et à la diffusion du savoir numérique. Cela recouvre le montage de projets de médiation partenariaux auprès des

agences de financement ou des collectivités locales, la création de contenus (texte, vidéo, images, logiciels interactifs, ...), la diffusion de ces contenus, les interventions au sein d'établissements scolaires ou culturels, et dans les médias, ou lors d'événements comme la fête de la science.

A l'instar des autres facettes de son activité et en raison de la nature transversale des sujets traités, le travail de médiation du chercheur se fait naturellement le plus souvent en partenariat. L'institut capitalise pour cela sur de nombreuses synergies nationales et régionales avec :

- des partenaires **académiques** : les instituts d'informatique et mathématiques du CNRS (INS2I et INSMI), la Société informatique de France regroupant les enseignants-chercheurs en informatique (SIF), et de grands laboratoires, par exemple au CNAM ou à l'IHP, sans oublier les autres organismes de recherche partenaires.
- des partenaires de **l'éducation** : à la fois au niveau associatif (par exemple avec l'EPI, Enseignement Public et Informatique), institutionnel à travers des conventions régionales avec les rectorats, ou avec la DGESCO,
- des partenaires de la **culture scientifique et technique**, entre autres : les CCSTI dont Universciences, l'association Femmes et sciences, des associations d'éducation populaire à la science ou des clubs de curieux de sciences, des fablabs..,
- des partenaires du **monde socio-économique** : associations de citoyens et d'acteurs industriels du numérique, producteurs de contenus multimédia, ...

Ces partenariats multiples donnent l'occasion au chercheur de se former au contact de professionnels, de contribuer à l'élaboration de contenus scientifiques à deux voix et offrent de multiples voies de diffusion vers de larges publics : documents (textes pédagogiques, de vulgarisation, ludiques comme une BD, ..), supports numériques (films, vidéos, animation, multimédia, grains logiciels, ..), outils participatifs (kit d'activité, ressources pour les partages citoyens ou l'éducation populaire à travers des clubs, ...).

---

## Une mobilisation au service de causes nationales

Construire et renforcer des relais de médiation constitue un engagement partenarial qu'Inria met au service de deux grandes causes nationales :

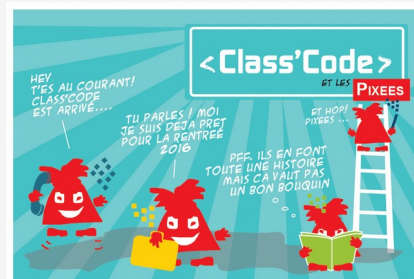
- promouvoir l'**enseignement de l'informatique et des sciences du numérique**, en vue de donner aux jeunes une formation leur permettant d'être créatifs et productifs dans un domaine aux enjeux économiques forts dont notre pays ne peut se désintéresser. Inria a déjà contribué à la création de contenus (manuels, supports d'activités, outils logiciels, ressources culturelles, etc.), à la formation des enseignants, à la construction d'une plateforme d'échanges et de ressources «SIL:O!», à l'animation du biotope (site facebook ISN pour les élèves, contribution au concours Castor,..) et aux réflexions sur le contenu des enseignements. Avec la mise en place de nouveaux programmes à l'école primaire, au collège et au lycée, ainsi que le développement d'ateliers sur le temps périscolaire, Inria participe à la formation des professionnels de l'éducation au travers du projet Class'Code.
- développer l'**égalité des chances** devant le numérique. Il s'agit de proposer à des jeunes qui n'ont pas accroché en mathématiques par exemple une seconde chance avec cette matière qui contient des abstractions nouvelles, comme l'information ou l'algorithme, et un apprentissage différent, avec une machine qui autorise de nombreux essais et erreurs et ne juge pas. Dans ce cadre, l'institut s'est investi dans le tissu partenarial de ces projets : Cap'Maths destiné à professionnaliser le tissu associatif de médiation scientifique en mathématiques, a porté l'initiative internationale Maths de la planète Terre, soutenue par l'Unesco (<http://mpt2013.fr>), ou d'autres projets pour lequel Inria participe

au maillage territorial au niveau des initiatives de médiation scientifique participative.

## Un partenariat réussi pour faire entrer les sciences du numérique à l'école

Depuis le milieu des années 2000, Inria et ses partenaires ont milité pour la promotion de l'enseignement de l'informatique et des sciences du numérique (ISN) au lycée, au collège et à l'école et s'est engagé, en partenariat avec les académies et les enseignants-chercheurs des universités, à aider à concevoir cet enseignement et à le mettre en place. Les chercheurs de l'institut ont ainsi contribué à la formation des professeurs qui assurent la spécialité ISN au lycée, à l'élaboration des programmes et des supports de cours ainsi qu'à la rédaction de manuels pour les professeurs et les élèves. Avec des résultats encourageants : dès la rentrée 2012, 750 établissements proposaient la spécialité informatique et sciences du numérique (ISN) aux classes de terminale S et plus de 10000 élèves suivent cette spécialité tous les ans.

À partir de 2015, ClassCode, programme de formation innovant, va doter dès la rentrée 2016 les professionnels de l'éducation et de l'informatique des moyens d'initier les jeunes de 8 à 14 ans à la pensée informatique. Il comporte une formation en ligne (type MOOC) couplés à des temps de partage entre apprenants, pour apprendre à animer des premiers ateliers de découverte avec les jeunes : programmation créative, codage de l'information, robotique ludique et enjeux sociétaux liés.



## La médiation sous tous les angles

Inria a développé une offre de médiation variée, adaptée à toutes les typologies des connaissances et des curiosités des publics : enfants et jeunes, « tracker » de science, grand public, scientifiques de toutes disciplines, décideurs politiques et partenaires socio-économiques.

- un **volet éducatif** à destination des scolaires : interventions dans les établissements scolaires devant de larges groupes, visites dans les labos, mais aussi accueil personnalisé de lycéens ou d'étudiants lors de leurs travaux personnels encadrés (TPE, TIPE), et accompagnement de projets d'élèves ou d'enseignants.
- un **volet citoyen** à destination du grand public : diffusion de pépites de science informatique lors de conférences ou de rencontres, participation à des événements comme la fête de la science, les cafés-sciences, la nuit des chercheurs, apport de connaissances scientifiques pour alimenter les débats citoyens ou les cafés scientifiques sur les sujets de type science et société, etc. Il s'agit ici aussi de susciter l'intérêt du citoyen pour des sujets non directement scientifiques, comme une exposition artistique utilisant les nouvelles technologies, et de profiter de cet intérêt pour emmener le citoyen vers la science.

- un **volet participatif** à destination des curieux de sciences : diffusion de savoirs et de contenus de culture scientifique avec <http://interstices.info>, d'outils du numérique, soutien de «clubs» (club-robotique, maker-club, fab-labs) ou d'éducation populaire en science, par exemple en aidant à trouver des ressources et des contacts scientifiques (bureau d'accueil sur le Web).

Ces trois volets se croisent en pratique, une intervention en classe (volet éducatif) par exemple, donnant lieu à des discussions familiales le soir (volet citoyen).

### **Interstices : une plateforme interdisciplinaire et partenariale de culture scientifique**

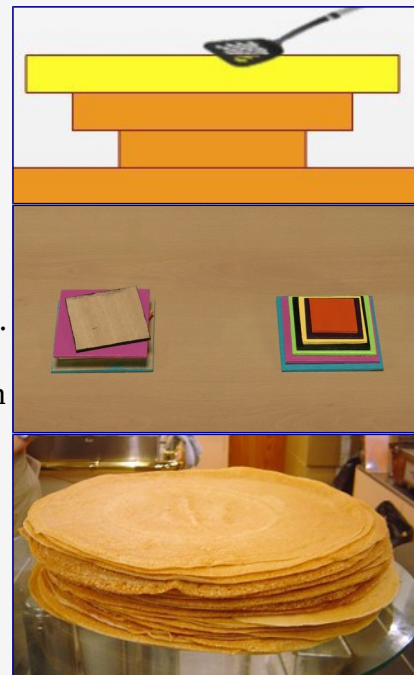
Lancée en 2004 à l'initiative d'Inria, Interstices est une revue de culture scientifique en ligne animée par des chercheurs d'Inria, d'universités, du CNRS et des associations professionnelles du domaine, notamment le groupe ITIC-EPI-SIF. Elle rend les sciences du numérique accessibles à un large public en proposant des contenus très divers : des ressources pour les lycées, des contenus didactiques, des dossiers thématiques, des portraits, des articles approfondis, des sujets de réflexion et d'histoire des sciences. Avec près de 500 contributions rédactionnelles au total, le site jouit d'une notoriété croissante sur son domaine et recense plus de 3000 visites d'internautes par jour.



### **Grains d'activité culturelle : exemple de la pile de crêpes**

Ce contenu se présente sous la forme de petit logiciel et d'activité débranchée décrite par un texte et une vidéo. Il permet de manipuler des crêpes — et à travers elles des abstractions numériques — afin d'apprendre à concevoir une démarche systématique et efficace pour résoudre un problème. Ici, le problème consiste à mettre dans un ordre croissant une pile de crêpes de différentes tailles (en désordre) en retournant uniquement les crêpes avec une spatule. Le tout est de déterminer quelles opérations faire effectuer à une machine pour obtenir ce résultat en un nombre minimum de coups.

Ce grain logiciel peut-être combiné avec l'article « genèse d'un algorithme » du site Interstices qui explique comment, à partir de cette expérience, les élèves apprennent à formuler le problème afin de pouvoir écrire un programme qui résolve cette question de façon automatique quel que soit le nombre de crêpes dans la pile. Un algorithme qui est utilisé, au-delà de ce jeu, pour résoudre des problèmes de routage dans des réseaux de processeurs



qui calculent en parallèle.

Références:

- <https://pixees.fr/?p=446>
- <http://interstices.info/algo-crepes>

Tous nos contenus sont accessibles à <https://pixees.fr>

## **Aider les chercheurs à se lancer dans la médiation**

Les idées germent ? Il faut alors les développer et les mettre en place, en suivant quelques principes ([Qu'est-ce qui caractérise une bonne médiation ?](#)) et en s'appuyant si besoin sur les éléments pré-existants et sur les compétences de personnes dont le métier est la médiation et qui sont prêts à aider les chercheurs dans leur entreprise.

Voici quelques éléments pour qui s'intéresse à ce qui se passe sous le capot de la médiation scientifique.

La source de la médiation vient indubitablement des chercheurs et de leurs travaux. Leur médiation scientifique nécessite, pour en assurer la pertinence et l'efficacité, de la travailler et de la conduire avec des professionnels de la médiation que sont les personnes de la communication scientifique, des médias, des musées, des enseignants, etc. ou des professionnels de la diffusion comme les éditeurs. Elle se développe et se partage aussi avec les chercheurs d'autres organismes et d'autres disciplines lorsque les programmes sont interdisciplinaires et que plusieurs domaines sont impliqués. Elle se développe aussi de manière participative, en interaction avec les publics eux-mêmes. Leur utilisation est donc encouragée par l'institut à titre individuel et collectif (au niveau des équipes de recherche).

### *Un support et soutien à la médiation*

Dans sa démarche, le chercheur peut compter sur l'aide apportée par les services Inria. Chaque [centre de recherche dispose en effet de professionnels de la recherche et de la communication](#) qui travaillent avec une commission ou un réseau sur des thématiques bien identifiées et sont en contact avec les partenaires et les publics. Certains centres possèdent des compétences spécifiques : lien avec la valorisation, expertise en documentation scientifique ou en informatique.

### *S'appuyer sur le référentiel*

Le chercheur peut également s'appuyer sur un référentiel de savoirs et de savoir-faire, en lien avec les activités scolaires et les kits pédagogiques. Ces éléments de médiation sont co-construits avec nos partenaires. On peut citer pour exemple les grains logiciels ou débranchés permettant de manipuler des objets numériques ou réels, un manuel sur l'ISN, les revues didactiques, les contenus du site de culture scientifique Interstices, la plateforme de ressources et de partage Pixees.

### *Se former et s'auto-former*

Les actions de diffusion de l'information scientifique sont explicitement prises en compte dans l'évaluation des chercheurs. Pour leur permettre d'atteindre ces objectifs, Inria offre du conseil lors de la rédaction des dossiers et propose un parcours de formation (en même temps que la formation est progressivement déployée dans les écoles doctorales) : ateliers de formation intensive de 2 à 3 jours, complété de ressources mutualisées et de partage de bonnes pratiques. L'auto-formation par des outils d'évaluation qualitative des

actions réalisées. Tous les ans, les actions de médiation sont rendues visibles dans les rapports d'activité.

### ***Quelques principes d'une bonne médiation***

L'expérience acquise en médiation par d'autres disciplines scientifiques, comme par exemple la médecine, montre que pour être valide, fiable, bien acceptée et répondre au principe « du devoir d'agrandir l'autre », développé par le philosophe Michel Serres, la médiation doit suivre deux *principes intangibles* :

- *le principe de transparence*, qui écarte le sentiment d'être trompé,
- *le principe de compétence* qui doit permettre aux auditeurs de dépasser leurs connaissances, acquises grâce à Internet notamment.

La médiation s'appuie sur une *popularisation des connaissances* qui consiste à les présenter sous une forme que le public pourra s'approprier. Il est donc nécessaire de retravailler la matière scientifique de sorte qu'elle soit adaptée au niveau de connaissance préalable du public auquel on s'adresse : s'appuyer sur des métaphores pertinentes issues du quotidien et des activités permettant d'approcher de façon ludique des mécanismes algorithmiques, structurer la connaissance sous forme de grains modulaires, faciles à s'approprier, et établir des parcours reliant les grains, mettre en avant la contribution à l'avancée des connaissances et pas seulement les applications, etc. L'informatique se prête avantagement à la médiation participative pour expliquer certains concepts et permettre, par exemple avec la programmation, de faire le lien direct entre théorie et pratique. D'une façon générale, quel que soit le public visé, la médiation qui requiert la présence du chercheur reste avant tout un exercice participatif.

Une partie de la médiation s'appuie également sur le principe de l'*éducation populaire* qui donne à chacun la volonté et la capacité de progresser, à tous âges de la vie, notamment par le partage des connaissances. On apprend en interagissant et en rediffusant. C'est une voie de diffusion dans le tissu social. Le [FabLab](#) est un lieu où cette transmission des connaissances peut se mener.

La médiation doit enfin fournir les éléments et les clés d'une *réflexion sur des problématiques de science et de société*. L'implication des sciences du numérique dans les grands défis sociétaux (environnement, santé, régulation financière, vie privée, etc.) nécessite de fournir les connaissances nécessaires pour faire un choix éclairé mais aussi de rester à l'écoute de la société sur les choix stratégiques à déterminer. Cela concerne des sujets tels que les RFID, les machines à voter, les lois sur le renseignement, les réseaux d'écoute (Echelon, Prism, ...), etc. La médiation scientifique doit faire émerger des consensus sur les limites et usages des avancées technologiques et plus que jamais faire fructifier les idées pour renouveler les conditions du débat dans l'espace public.

L'évaluation de la médiation est un outil qui permet de progresser collectivement, d'optimiser les ressources offertes et d'améliorer au fil du temps ce qui est proposé. Quand on s'adresse à un public de non-spécialiste, c'est en premier lieu au public considéré de juger de la qualité de la médiation et de la réponse qu'il apporte aux besoins exprimés.

## La médiation scientifique côté Inria

**Notre ambition** : Réduire la fracture numérique en partageant une culture scientifique en sciences du numérique; permettre à chacune et chacun de comprendre et de s'exprimer sur la direction que prend la recherche en informatique et sciences du numérique et quelles questions d'ordre économique, sociétal et éthique ces évolutions soulèvent.

**Notre engagement** : Développer la médiation scientifique dans nos domaines, en étroite collaboration avec nos partenaires du monde académique, de l'éducation et de la culture scientifique.

**Notre travail concret** : Co-crée des contenus attrayants et les faire fonctionner lors d'actions de diffusion et de partage de l'information scientifique et technique.

Un bureau d'accueil pour poser toutes vos questions : [https://pixees.fr/?page\\_id=2749](https://pixees.fr/?page_id=2749)



[nous contacter en région](#)

Notre offre de médiation

<http://www.inria.fr/mecsci>

Référence : Un [document collectif](#) plus développé sur le sujet.