



HAL
open science

Un Palais de la Découverte des Sciences du numérique

Frédéric Havet, Dorian Mazauric

► **To cite this version:**

Frédéric Havet, Dorian Mazauric. Un Palais de la Découverte des Sciences du numérique. 2022.
hal-04116482

HAL Id: hal-04116482

<https://inria.hal.science/hal-04116482>

Submitted on 4 Jun 2023

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

Un Palais de la Découverte des Sciences du numérique

<https://www.lemonde.fr/blog/binaire/2022/09/30/un-palais-de-la-decouverte-des-sciences-du-numerique>

Un lieu pour comprendre l'informatique et pas juste consommer les produits numériques : c'est un rêve devenu projet, un projet devenu réalité. Voici [Terra Numerica](#). [Frédéric Havet](#) et [Dorian Mazauric](#) vont nous expliquer en détails la démarche et partager quelques réalisations pour que nous aussi, parents, enseignant·e·s ou tout autre professionnel·le·s de l'éducation puissions profiter de ce lieu, de ces ressources en lignes, voir nous en inspirer, pour bâtir nous aussi sur notre territoire un tiers lieu d'accueil des [sciences du numérique](#). [Pierre Paradinas](#) et [Thierry Viéville](#).

Bonjour Dorian, parle-nous de Terra Numerica



[Terra Numerica](#) est un projet d'envergure et fédérateur pour la diffusion de la culture des sciences du numérique dans les Alpes-Maritimes et le Var, localisé à Sophia Antipolis. Il est porté par une centaine de membres de [plus d'une dizaine de partenaires](#) : structures de recherche (CNRS, Inria et Université Côte d'Azur), des composantes de l'Éducation Nationale, des partenaires associatifs ou socio-économiques, aux profils complémentaires afin de bénéficier des compétences scientifiques, pédagogiques, techniques et technologiques nécessaires au développement du projet.



Faire travailler toutes ces initiatives ensemble, c'est super, mais concrètement où en êtes-vous ?

Il comprend un [lieu central](#) (une sorte de Palais de la Découverte des [Sciences du numérique](#)). Ce bâtiment de plus de 500 mètres carrés est mis à disposition par la ville de Valbonne.

Avoir un lieu central répond à deux nécessités : d'une part, avoir un lieu totem bien identifié par le grand public et les acteurs de médiation ; d'autre part, pouvoir déployer des dispositifs de médiation plus ambitieux que ceux développés habituellement, c'est-à-dire qui nécessitent beaucoup d'espace, de matériel, ou de temps d'installation et qu'il est donc impossible de mettre en place pour des événements ponctuels ou dans des endroits trop exigus.

Le 11 juin 2022 à Valbonne Sophia Antipolis, a été inauguré cet espace TerraNumerica@Sophia, rampe de lancement vers une Cité du Numérique. Une vingtaine de parcours d'ateliers ludiques et récréatifs sont proposés afin de découvrir, explorer et expérimenter les fondements mathématiques et informatique de ces sciences, les applications et les enjeux.

Au delà de ce lieu central, différents Espaces Partenaires (médiathèques, musées, Fab'Ecoles, établissements scolaires, tiers-lieux associatifs, etc.) permettent de couvrir toute l'Académie de Nice (Alpes-Maritimes et Var). Une partie de nos activités sont aussi transportables pour aller vers le public dans ces lieux de vie, tout particulièrement les publics écartés. Ces lieux accueillent des ateliers de médiation originaux, en particulier sur la forme, pour permettre la manipulation par le public et pour expliquer de manière ludique les sciences du numérique en sortant des ordinateurs et de la feuille et du crayon où elles ont trop tendance à être cantonnées.

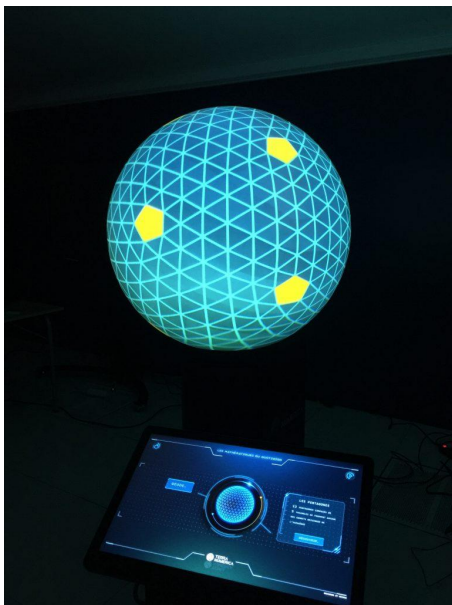
Tu as des exemples de tels ateliers ?

Parmi les dizaines d'[ateliers Terra Numerica](#), je vous en détaille trois :

Trains et jeux en ligne pour comprendre les algorithmes de recommandation : expliquer les algorithmes de recommandation avec un réseau de train. L'atelier consiste à laisser un petit train se déplacer au hasard dans un réseau (marche aléatoire) et de compter le nombre de fois qu'il passe à chacun des six quartiers du réseau (à chaque sommet). Ce réseau peut représenter des pages Web connectées entre elles, un réseau de vidéos, un réseau social, etc. Un algorithme universel de recommandation consiste alors à classer les quartiers selon le nombre de visites (plus un quartier est visité, plus il sera noté comme populaire et donc recommandé). Cet atelier a aussi une [version logicielle en Scratch](#) afin d'effectuer un plus grand nombre d'étapes de l'algorithme, et aussi pour un partage à grand échelle.



Géométrie et polyèdres avec écran sphérique : un écran sphérique interactif permet d'expliquer que les ordinateurs se représentent le monde grâce à des modèles mathématiques, créés par les humains. Cette interface est intéressante car elle est par définition parfaitement adaptée pour des ateliers qui font appel à des objets "sphériques". Dans cet atelier, les notions de polygones, polyèdres, triangulation... sont abordées avec des ballons de foot (en lien avec les coupes du monde 1970 ou 2014).



Smart City : expérimenter les économies d'énergie dans les réseaux sur une maquette d'une ville avec projection interactive. L'utilisateur doit d'abord attribuer une route dans le réseau de télécommunication pour chaque pair d'utilisateurs souhaitant communiquer. Ensuite, il s'agit de réfléchir à comment modifier les routes afin d'éteindre des routeurs et donc d'économiser de l'énergie. Cette maquette permet le développement d'activités de nature diverse autour de la ville (modélisation des inondations, régulation du trafic routier, reconstruction de bâtiments 3D, recherche d'un patient Alzheimer perdu dans une ville etc.).



Ces ateliers ont principalement été conçus et réalisés par des partenaires locaux de Terra Numerica, mais certains l'ont été en collaboration avec des collègues ailleurs en France (Lyon, Montpellier, Nancy) et même l'étranger (Chili).

Et ce lieu commence à vivre ?

Oui, depuis son ouverture le 11 juin 2022, [TerraNumerica@Sophia](#) a déjà accueilli 4 classes de collèges, 10 classes de CM2 et des formations, pour des enseignants, des étudiants en science de l'éducation et des médiateurs stagiaires et 400 personnes sont également venues lors de l'inauguration, tandis que les activités "hors les murs" se multiplient dans les écoles et au delà (en augmentation constante depuis le lancement du projet fin 2018). Une vingtaine de demi-journées thématiques en famille, les [ateliers DuoSciences](#), sont également proposées au grand public pendant les vacances ([Robotination](#), Art et numérique, Informatique débranchée, Pavages et Algorithmes). A partir de la rentrée prochaine, toutes ces actions vont s'amplifier.

Et au delà de ce lieu ?

Le réseau d'[Espaces Partenaires](#), une vingtaine à ce jour dans les Alpes-Maritimes et le Var, permettent de déployer des dispositifs de médiation à travers tout le territoire et en particulier dans des endroits qui en sont éloignés, que ce soit géographiquement (Haut Var, vallée de la Vésubie) ou socialement (Quartier de l'Ariane à Nice, Quartier de la Beaucaire à Toulon).

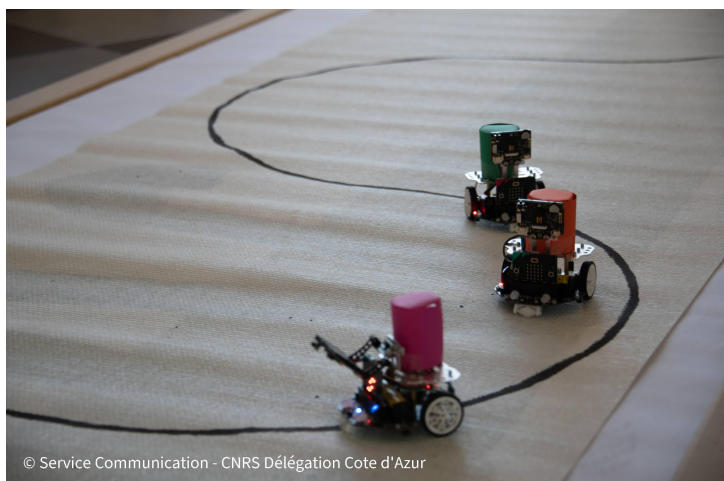
Au delà de faire circuler les dispositifs, et de mutualiser les ressources matérielles, ils sont également importants pour la création d'ateliers de médiation, car pour Terra Numerica les activités se co-construisent avec tous les partenaires, y compris le public (parents, professionnels de l'éducation, etc.). Chacun a son particularisme et enrichit les ressources, et contribue à leurs évaluation à travers de retours de terrain pour les améliorer et les adapter au fil du temps.

Tu as des exemples de co-construction ?

Par exemple, le [collège Sidney Bechet d'Antibes](#) souhaitait traiter de l'éthique des données. En collaboration avec Terra Numerica, il a donc imaginé des ateliers sur cette thématique qui ont été présentés aux élèves de ce collège. Certains d'entre eux, dont le réseau de trains pour les algorithmes de recommandation, sont maintenant en partage à TerraNumerica@Sophia et au sein du réseau.

De même, les associations Esope 21 de Rians et Apprentis Pas Sages en vallée de la Vésubie sont généralistes et, de part leur implantation géographique, très intéressées par ce qui a trait à la nature. Terra Numerica élabore avec elles tout un parcours d'ateliers autour des insectes et du numérique qui sera déployé dans leurs lieux, mais également à TerraNumerica@Sophia. Il sera ensuite disponible pour les autres Espaces Partenaires qui le souhaiteront.

Des robots pour comprendre les algorithmes des fourmis (du parcours insectes et numérique).



Au moment de la Fête de la Science, Terra Numerica est présent sur de nombreux¹ Villages des Sciences de la région. Ses membres interviennent également dans les classes, en particulier dans le cadre de programmes nationaux comme [Chiche!](#), [Cordées de la Réussite](#) ou [Maths en Jeans](#). Ces interventions sont complétées par toute une série de ressources

¹ Villeneuve-Loubet, Mouans-Sartoux, Nice, Vinon-sur-Verdon, Roquebillière, Belvédère, Antibes Juan-les-Pins, Valbonne, La Seyne-sur-Mer, Médiathèques de la CASA, Brignoles, Grasse.

(manuels d'activités, matériel à fabriquer soi-même ou à emprunter, jeux en ligne, etc.) qui permettent aux visiteurs de poursuivre leur visite chez eux ou en classe.

Terra Numerica propose également des [formations](#) aux enseignants et enseignantes² (plus d'une centaine de personnels formés par an) pour les aider à utiliser en classe ces ressources, ainsi que du matériel pédagogique innovant que Terra Numerica met à disposition.

Illustrations d'ateliers lors de la Fête de la Science (Villeneuve-Loubet, Antibes Juan-les-Pins).



² En 2021/2022, Terra Numerica a notamment dispensé des formations à près de quatre vingts professeurs du secondaire aux Fab'Ecoles de Toulon et d'Antibes, une soixantaine de professeurs des écoles dans les circonscriptions (Toulon 2, Saint-Maximin), ainsi que des étudiants en Science de l'Education et des médiateurs de différentes médiathèques (Communauté d'Agglomération de Sophia Antipolis, Grasse). Des formations Terra Numerica seront au catalogue des formations de l'Education Nationale pour l'Académie de Nice aussi bien pour l'élémentaire que pour le collège. Le fait que les Inspé de Nice, Draguignan et La Seyne-sur-Mer soient désormais Espaces Partenaires facilitera également la formation des nouveaux professeurs des écoles (pour la plupart issus de filières non-scientifiques), ainsi que des plus anciens qui pourront y retrouver un certain nombre de ressources.

Et au delà, si Terra Numerica est un projet ancré un territoire, il est aussi en relation avec divers partenaires de médiation scientifique aussi bien au national (avec la [Maison des Mathématiques et de l'Informatique](#) de Lyon notamment), qu'à l'international (Chili, Brésil, Canada, Japon).

Et cela donne-t-il aussi envie d'étudier ces démarches de popularisation ?

Oui Terra Numerica, principalement projet de médiation scientifique, dispose aussi d'un volet recherche.

En premier lieu, il s'agit d'un outil formidable pour mettre en avant et expliquer au plus grand nombre les recherches qui sont menées au sein des laboratoires scientifiques.

Ensuite, des recherches en Science de l'Éducation sont présentes pour évaluer et améliorer les dispositifs de médiation, mais également pour proposer des innovations en ce domaine.

Elles sont notamment menées par les membres du laboratoire [LINE d'Université Côte d'Azur](#), avec le projet de recherche [ANR #Creamaker](#) ou l'[action exploratoire AIDE](#).



Exemple de maquette de dispositif de mesure des gestes d'apprentissage pendant une activité ludique d'initiation à la pensée informatique (algorithmes, codage de l'information, éléments de robotique) de façon à étudier l'apprentissage humain dans ce cas spécifique.

En particulier, Terra Numerica participe à un projet de recherche [ANR ASMODEE](#) Analyse et conception de situations de médiation en informatique débranchée.

On se rapproche aussi de démarche de [sciences participatives](#) avec de permettre au public (scolaires, enseignants, grand public...) de prendre part à la Recherche et à l'Innovation dans le domaine des sciences du numérique.

Ainsi, des dispositifs développés pour la médiation sont et seront utiles également pour la recherche. Par exemple, l'atelier ``pendule inversé" a servi à valider certaines méthodes de contrôle sur un cas simple avant de s'attaquer à plus compliqué ; la maquette qui a été développée servira également pour la première phase de tests d'algorithmes de reconstruction 3D de bâtiments avant de passer à des tests sur des villes réelles.

Le mot de la fin ?

TerraNumerica@Sophia vient d'être inauguré le 11 juin 2022, rampe de lancement vers une Cité du Numérique en 2025-2026. [Rejoignez-nous](#) dans cette aventure collective.

[Frédéric Havet](#) et [Dorian Mazauric](#), Chercheurs CNRS et Inria, Co-fondateurs de Terra Numerica.