



**Partager les cultures scientifique, technique
et industrielle à l'ère numérique**

Laurent Chicoineau

Il ne suffit plus de savoir lire et de savoir écrire, il nous faut maintenant d'autres savoirs et d'autres pédagogies. Des savoirs issus du numérique, de ses critères émergents et de ses repères propres.

Milad Doueïhi, Qu'est-ce que le numérique ? Paris : PUF, 2013.



Ce document est diffusé selon les termes de la licence Creative Commons CC BY-SA 3.0 FR : Attribution
Partage dans les mêmes conditions.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	7
INTRODUCTION	9
PREMIÈRE PARTIE : ÉTAT DES LIEUX ET ENJEUX	14
1. Le numérique, objet de médiation culturelle des sciences	13
2. Le numérique dans les expositions	15
3. Web et CSTI	19
• Portails web thématiques et MOOCs	19
• Blogs et réseaux sociaux	20
• Plateformes de partage	22
• Open science et sciences participatives	25
4. Jeux vidéo et médiation culturelle des sciences	26
5. Les tiers lieux de la culture scientifique, technique et industrielle	28
• Fab Lab	29
• Living Lab	30
• Hackathons et Game Jam	32
POUR CONCLURE SUR CET ÉTAT DES LIEUX	34
DEUXIÈME PARTIE : PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	38
Chantier n°1 : Mieux comprendre et maîtriser la culture numérique	38
Chantier n°2 : Produire de la connaissance sur les expérimentations en cours	40
Chantier n°3 : Privilégier le recours aux formats ouverts	41
Chantier n°4 : Reconnaître et valoriser le rôle des universités et des étudiants	44
Chantier n°5 : Accompagner le développement de nouveaux modèles économiques	46

CONCLUSION	49
BIBLIOGRAPHIE	54
Ouvrages	54
Articles	55
Rapports	55
ANNEXES	56
1. Lettre de mission	57
2. Principaux résultats de l'enquête en ligne	59
• Numérique et communication institutionnelle	61
• Réalisations et projets de médiation numérique	63
• Focus sur deux cas particuliers	64
• Evaluation et retours d'expérience	65
• Mise en place d'une stratégie numérique	67
3. Liste des personnes rencontrées	71
4. Liste des contributions reçues	75
5. Liste des productions numériques recensées	76
• Ateliers	76
• Expo virtuelle	78
• Jeux	84
• Open data	88
• Réseaux sociaux	88
REMERCIEMENTS	90



Le Fab Lab de La Casemate
Crédit : Pierre Borghi (2012)

RÉSUMÉ

Et si la culture numérique favorisait un meilleur partage des cultures scientifique, technique et industrielle ? De nombreuses études montrent le changement en cours de régime d'accès aux connaissances, particulièrement chez les jeunes qui passent de la culture médiatique à la culture numérique. Internet devient ainsi pour eux la première source d'information et d'accès à la connaissance (Donnat, 2009). De plus, le numérique offre de nombreuses opportunités d'expressivité, de contribution voire de nouvelles formes de coproduction des savoirs (wikis, réseaux sociaux, open science, sciences participatives, etc.). Enfin, émergent en France et dans le monde de nouveaux « tiers-lieux » de la CSTI (Fablabs, Living Labs, Biohackerspace, etc.) centrés sur une appropriation par le « faire » (culture Maker) et une volonté affichée de s'inviter dans les écosystèmes d'innovation territoriaux. Comment ces nouvelles pratiques de médiation de la culture scientifique, technique et industrielle sont-elles prises en compte par les diverses institutions du domaine ? Comment le numérique peut-il être une chance pour une meilleure appropriation des sciences et des techniques, et pour un regard renouvelé sur l'innovation et l'esprit d'entreprendre ?

Ce rapport propose un état des lieux des diverses pratiques en cours en France, puis suggère l'ouverture de cinq chantiers stratégiques :

1. Mieux comprendre et maîtriser la culture numérique. Ouvrir l'accès aux médiateurs des formations au numérique pour les enseignants (via DNE). Réaliser une cartographie des compétences et expertises développées sur les territoires. Elaborer un référentiel de compétences avec le CNFPT. Créer un MOOC sur les usages du numérique dans la médiation culturelle des sciences.
2. Produire de la connaissance sur les expérimentations en cours. Documenter les expérimentations en cours (OCIM). Soutenir les programmes de recherche sur des thématiques de médiation numérique. Démultiplier les dispositifs associant professionnels et chercheurs. Publier en langue anglaise afin d'être plus présents dans les réseaux professionnels internationaux.
3. Privilégier le recours aux formats ouverts. Renforcer les partenariats entre les associations de promotion des formats ouverts et des acteurs de CSTI. Généraliser l'utilisation des licences Creative Commons. Lancer une initiative nationale sur la Data Visualisation pour l'éducation et la culture. Créer une plateforme web des Fab Labs francophones.
4. Reconnaître et valoriser le rôle des universités et des étudiants. Reconnaître et valoriser (par attribution d'ECTS) les initiatives étudiantes en matière de CSTI. Reconnaître et valoriser les enseignants-chercheurs. Créer des espaces d'opportunité pour l'émergence de projets étudiants sur les campus. Créer un concours national de l'initiative étudiante en CSTI par le numérique.
5. Accompagner le développement de nouveaux modèles économiques. Développer des partenariats avec des plateformes françaises de crowdfunding. Créer des fonds de dotation territoriaux et/ou thématiques. Lancer un appel à projet Etat-Régions pour financer des « connecteurs » territoriaux. Faire évoluer le modèle économique de Estim Science vers un modèle coopératif.



Exposition *Pixel, palette* à La Casemate.
Crédit : [Ilan Ginzburg / murblanc](#) (2010)

INTRODUCTION

Le partage des cultures scientifique, technique, et industrielle (CSTI) ne peut se penser ni se réaliser aujourd'hui sans prendre en compte la transition numérique en cours dans la société française. Plusieurs éléments sont à prendre en considération. D'abord, il faut s'intéresser aux pratiques et comprendre les usages du numérique développés par nos concitoyens, et tout particulièrement les jeunes. Car les enquêtes longitudinales sur les pratiques culturelles des français menées par Olivier Donat et ses équipes le montrent bien¹, nous sommes passés en trois décennies (1980-2010) d'un régime culturel médiatique à un nouveau régime culturel numérique. Plus que la télévision, c'est maintenant l'ordinateur – et ses multiples déclinaisons en portable, tablette, smartphone – qui symbolise et structure le rapport des jeunes à la culture, aux loisirs, aux savoirs et entre eux. L'ordinateur, c'est-à-dire internet, et l'accès généralisé, à la demande, en temps réel ou différé, à des millions de contenus.

Ensuite, le régime numérique bouscule le partage traditionnel entre émetteurs et récepteurs. Avec le web social (communément baptisé « web 2.0 ») ont émergé de nouvelles pratiques collaboratives de production et de diffusion des connaissances. Les « wiki », dont la célèbre encyclopédie en ligne Wikipédia, les blogs et les réseaux sociaux en général permettent à nombre de spécialistes mais aussi d'amateurs, d'intervenir et de contribuer sur un sujet. Le fonctionnement de ce nouveau « marché aux idées », s'il semble plus démocratique, ne garantit cependant ni vérité ni rationalité²; il n'en demeure pas moins qu'il est devenu l'une des principales sources d'information et de connaissance à l'échelle internationale. En France par exemple, Wikipédia était le 5^{ème} site le plus consulté, tous sites confondus, en septembre 2014³; il est le premier site dit « de contenu » consulté dans notre pays.

Enfin, le numérique est considéré comme l'un des principaux moteurs de l'innovation technique et organisationnelle, productrice de valeur et de développement socio-économique. Là aussi, les lignes de partage traditionnelles entre producteurs et consommateurs bougent. Avec la fabrication numérique (comme l'impression 3D par exemple), il devient possible pour tout un chacun de réaliser sur mesure ses propres objets. La culture numérique promeut ainsi une culture du « faire », de la fabrication (le mouvement des « makers » issus des Etats-Unis en est un exemple⁴), de l'action, de la démarche projet, de la créativité. Elle est une source d'inspiration, dans ses méthodes et ses pratiques, de la démarche entrepreneuriale, et le ferment d'une nouvelle culture industrielle.

L'impératif de faire connaître et partager les cultures scientifique, technique et industrielle⁵ s'inscrit donc dans ce contexte culturel numérique. Comment les acteurs et institutions qui font œuvre, en tout ou partie, de ce partage s'emparent-ils de cette question numérique? La plupart des institutions ayant été créées avant le plein essor du numérique, comment

1 DONNAT Olivier, Les pratiques culturelles des français à l'ère numérique. Enquête 2008. Paris : La Découverte, 2009.

2 BRONNER Gérald, La démocratie des crédules. Paris : PUF, 2013.

3 Médiamétrie / Netratings, L'audience des 50 premiers groupes en France en septembre 2014.

4 ANDERSON Chris, Makers, la nouvelle révolution industrielle. Pearson, 2012 (Les temps changent)

5 OLIVIER Maud, LELEUX Jean-Pierre, Faire connaître et partager les cultures scientifique, technique et industrielle : un impératif. Les rapports de l'OPECST, 2014.

adaptent-elles leurs offres pédagogiques et culturelles ? Quelles sont les bonnes pratiques en matière de médiation numérique scientifique ? Peut-on constater un élargissement des publics traditionnels de la culture scientifique, technique et industrielle grâce au recours à des contenus ou pratiques numériques ? Est-il possible de mieux mobiliser les jeunes avec des dispositifs numériques ?

C'est pour tenter de répondre à ces nombreuses questions que cette mission d'étude et de recommandation a été créée. Précisons également que l'auteur de ces lignes s'est constamment gardé de toute attitude déterministe visant à faire de la technique une réponse aux problèmes complexes d'appropriation et de production des connaissances. Enfin, il ne s'agit bien évidemment pas non plus d'opposer médiation humaine et médiation numérique, mais plutôt d'observer leurs articulations, d'évaluer leurs interactions pour le plus grand bénéfice de nos concitoyens. De très nombreuses études des publics en sociologie de la culture ne cessent de le montrer en France comme à l'étranger, le contact direct avec un médiateur ou un expert demeure la référence indépassable pour les publics.

• Périmètre de l'étude et méthodologie employée

Le périmètre de ce travail a volontairement été concentré sur la France. De nombreuses initiatives et expérimentations se développent en Europe et partout dans le monde entre culture numérique et cultures scientifique, technique et industrielle ; leur analyse approfondie reste à faire, et certaines pourraient nourrir utilement et inspirer les pratiques et projets développés dans l'hexagone.

La méthodologie employée pour conduire ce travail a consisté à s'intéresser au plus près aux pratiques et expressions des acteurs de terrain. Par acteurs de terrain, nous entendons les services médiation ou communication des universités et centres de recherche, les enseignants du primaire comme du secondaire et les enseignants-chercheurs du supérieur, les associations d'éducation populaire, les musées et muséums d'histoire naturelle, les centres de science (CCSTI), les collectivités territoriales. Nous avons aussi rencontré quelques entreprises de l'économie numérique spécialisées dans l'éducation ou la diffusion des savoirs. Plusieurs formes de récolte des données ont été déployées : une enquête en ligne pour recenser les pratiques, attentes et réalisations en matière de numérique et médiation culturelle des sciences (123 institutions répondantes), des tables-rondes territoriales dans plusieurs régions françaises afin de débattre collectivement de ces questions, et enfin des entretiens semi-directifs avec des acteurs-clés. Au total, 162 personnes ont été rencontrées et mobilisées pour ce travail⁶ dans une période allant d'Avril à Décembre 2014.

Enfin, la problématique spécifique de la numérisation des collections et, plus généralement, des enjeux numérique pour le patrimoine, n'a volontairement pas été abordée dans le cadre de cette mission, eu égard aux contraintes de calendrier et de ressources disponibles pour sa réalisation.

• Présentation des résultats

Ce rapport est articulé en deux parties principales. D'abord un état des lieux des pratiques de médiation numérique scientifique avec les enjeux associés ; ensuite la proposition d'ouvrir cinq chantiers prioritaires pour renforcer le partage des cultures scientifique, technique, industrielle et numérique.

6 Voir liste en annexe A.2. Les comptes-rendus des tables-rondes territoriales sont disponibles sur le blog du projet : <http://www.mediation-num-csti.fr/>

correctement formé qui
quant Dieu qui met
l'avantage de donner
nation. L'inconvénient
; mais les deux champs
loignés et la cérémonie
mes que l'inconvénient
on ordination
que.

Question 2 Pour lancer les vidéos, touchez l'écran!

D'après vous, au cœur du monde numérique, quels sont les éléments qui font qu'une innovation est un succès ?
Comment est-il possible de le prévoir ?

 Eric Fleury Marketing	 Philippe Marketing	 Joël Chevrier Business	 Jean Pouly Marketing	 Gérard Matheron Marketing
--	---	---	--	--



Exposition *Tous connectés ?* à La Casemate.
Crédit : ilan Ginzburg / mur blanc (2010).

eur de François Girard)
publicité d'IBM.

PREMIÈRE PARTIE :
ÉTAT DES LIEUX
ET ENJEUX

1. LE NUMÉRIQUE, OBJET DE MÉDIATION CULTURELLE DES SCIENCES

Comme technologie et comme secteur industriel, l'informatique a souvent fait l'objet d'expositions et de dispositifs divers de médiation scientifique. Avant même l'avènement de l'informatique personnelle, dès 1973, le premier centre de culture scientifique technique et industrielle créé en France, La Casemate à Grenoble, s'interrogeait déjà dans une exposition sur « Informatique et vie quotidienne »⁷. Depuis, d'autres expositions ont été créées et présentées, dans les centres de science, à la Cité des sciences et de l'industrie, ou ailleurs en France (et à l'étranger). A chaque fois, les informaticiens et médiateurs mettent en avant deux dimensions, celle de la technique et de son appréhension par le plus grand nombre (programmation, architecture des ordinateurs, algorithmique, histoire des sciences) et celle des enjeux à travers les usages croissants au fil des ans de l'informatique dans la société. Rappelons ici que 83% des foyers français sont équipés d'un ordinateur⁸, que 8 personnes sur 10 sont connectées à internet avec 77% qui en font un usage quotidien. La maîtrise des usages est donc devenue l'enjeu prioritaire par rapport à celui de l'équipement matériel.

Cette nécessaire « mise en culture »⁹ de l'informatique s'accompagne d'une mobilisation pour la sauvegarde et la conservation du patrimoine informatique. Si aucun « Musée de l'informatique » d'envergure n'a encore vu le jour en France, nombreuses sont les initiatives associatives, privées ou universitaires, de préservation et de documentation du patrimoine informatique¹⁰. Il faut mentionner ici la qualité et l'ambition du programme de la Mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain (PASTEC), pilotée par le Conservatoire Nationale des Arts et Métiers (CNAM), dont l'informatique est bien évidemment l'un des axes de travail.

La création, à la rentrée scolaire 2012-2013, de la nouvelle option « Informatique et sciences du numérique » (ISN) en classe de terminale a favorisé la mobilisation des professionnels et chercheurs du domaine. Institut national de recherche en informatique et automatique, Inria a par exemple produit un grand nombre de ressources pédagogiques et culturelles en libre accès¹¹ pour initier aux langages informatiques, à l'algorithmique mais aussi à l'histoire et aux enjeux des technologies numériques. L'apprentissage de la programmation, parfois recommandé dès l'école primaire¹², constitue aujourd'hui une pratique culturelle scientifique en pleine expansion. « Coding goûters », jeux sérieux de découverte de l'algorithmique, ateliers de création de jeux vidéos, voire cours de programmation pour les plus grands (et particulièrement pour les femmes)¹³ se développent un peu partout en France, accompagnant l'idée d'une nécessaire appropriation du langage et de la pensée informatique pour mieux maîtriser la culture numérique et agir dans notre monde contemporain. « Il ne suffit plus de savoir lire et de savoir écrire, il nous faut maintenant d'autres savoirs et d'autres pédagogies. Des savoirs issus du numérique, de ses critères émergents et de ses repères propres »¹⁴.

7 CHICOINEAU Laurent, FAROUKI Nayla, La science en public, Regards croisés à partir de l'expérience du CCSTI de Grenoble. Grenoble : PUG, 2010.

8 CREDOC, La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française. Novembre 2013.

9 Pour faire le parallèle avec la « mise en culture » des sciences proposées par Jean-Marc Lévy-Leblond dans les années 80; il conviendrait plutôt aujourd'hui de parler de « mise en société » des sciences et des innovations.

10 Comme les associations ACONIT, la Fédération des Equipes Bull (FEB), ou encore MO5.COM.

11 Ce que Thierry Vieville, responsable de la médiation à Inria, nomme des « graines ». Voir sites web Interstices <https://interstices.info/> et PIXEES, portail de ressources pour les sciences du numérique <https://site.inria.fr/pixees/>

12 CONSEIL NATIONAL DU NUMERIQUE, Jules Ferry 3.0 Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique. Octobre 2014. recommandation n°1.

13 Comme «Women who code» <https://www.womenwhocode.com/> par exemple, ou encore le «WI-Filles Girls Camp» de Futur en Seine : <http://www.seine-saint-denis.fr/WI-Filles-coder-programmer-c-est.html>

14 DOUEIHI Milad. Qu'est-ce que le numérique? PUF, Paris : 2013

CODING GOÛTER, L'INITIATION À LA PROGRAMMATION EN FAMILLE

Les coding goûters sont une forme d'initiation à la programmation informatique destinée aux enfants de 5 à 14 ans accompagnés d'un adulte. En famille, ceux-ci sont invités à partager un goûter au cours duquel ils découvrent par la pratique différents outils et environnements de programmation ainsi que des jeux et énigmes algorithmiques. Il s'agit là de temps de médiation longs - souvent plus de 3 heures - au cours desquels l'expérimentation, l'erreur et la perte de temps sont permises. Initiés en 2011, ces goûters ont depuis essaimé et sont organisés sur le territoire par des acteurs divers : associations d'initiation au numérique, centres de sciences, Espaces publics numériques (EPN), Les Petits Débrouillards, centres Inria ou tout simplement des parents férus de programmation. Tous

font état d'une médiation intergénérationnelle fonctionnant à double sens qui, au-delà de l'apprentissage d'un langage informatique, stimule la créativité et l'autonomie en s'appuyant sur la curiosité de chacun.

Il ne s'agit pas à travers ces sessions de créer une génération entière de programmeurs mais plutôt de donner le choix aux enfants de ne pas être de simples consommateurs d'interfaces ou d'applications. Pour cette génération des natifs numériques qui grandissent dans un environnement où les ordinateurs et internet sont fortement présents, l'appropriation de la programmation est un levier pour devenir acteurs ou du moins prendre conscience de la logique derrière les outils informatiques qu'ils manipulent au quotidien.

Au-delà du code, d'autres attentes se font jour en matière d'appropriation du numérique, dont celles liées à une meilleure compréhension des usages et de leurs enjeux. Si savoir utiliser un ordinateur portable ou une tablette tactile ne renseigne en rien sur leur fonctionnement interne ni leur architecture matérielle, ce savoir-faire empirique n'éclaire pas non plus nécessairement les questions liées à la protection des données personnelles, à la neutralité du net, ou encore à la constitution d'immenses bases de méta-données (Big Data). Complémentaires d'une approche centrée sur l'informatique comme science et technique, ces questions sont prises en charge dans le cadre de programmes d'éducation aux médias, souvent portés par des acteurs extérieurs au champ traditionnel de la CSTI. L'association « Les Petits Débrouillards » fait exception sur ce point, avec de nombreuses actions en faveur de l'éducation aux nouveaux médias dans le cadre de son action générale pour la culture scientifique.

2. LE NUMÉRIQUE DANS LES EXPOSITIONS

Pratique centrale dans la médiation culturelle des sciences et des techniques, l'exposition, qu'elle soit permanente ou temporaire, a toujours réservé une place aux technologies d'information et de communication. Ainsi, après l'audiovisuel et la vidéo, les technologies numériques sont régulièrement employées pour mettre en valeur des collections, véhiculer des contenus scientifiques et culturels, créer des situations de visites originales (par l'immersion, l'interaction, ou encore la contribution). Il existe une littérature abondante sur l'entrée du numérique au musée¹⁵, sur laquelle nous ne nous attarderons pas ici.

15 Voir, par exemple, DAIGNAULT Lucie et Claire COUSSON, « Quand la technologie s'invite au musée » La Lettre de l'OCIM, n°137, Septembre-Octobre 2011, pp. 5-11.

En termes d'équipements numériques pour les expositions, l'enquête menée dans le cadre de cette mission montre un niveau satisfaisant du point de vue des acteurs eux-mêmes, même si persistent pour certains des problèmes liés à la maintenance, à l'obsolescence et au financement. Vidéoprojecteurs, webcams, tablettes, écrans plats tactiles sont de plus en plus présents au sein des structures, et d'autres équipements plus exotiques y font leur apparition : salles immersives, ou casques de réalité virtuelle. La question plus fondamentale qui se pose alors est celle de l'efficacité de ces dispositifs au service d'un meilleur partage des cultures scientifiques, technique et industrielle.

• « Augmenter » les expositions

On peut observer trois tendances fortes en la matière. D'abord – et c'est une bonne nouvelle ! – celle d'une persistance du tangible, du rapport à la matière, à l'objet. Avec le numérique dans les expositions, il ne s'agit pas de virtualiser le réel mais de l'augmenter, pour mieux recontextualiser les expôts¹⁶ et inscrire l'expérience de visite dans l'espace physique. Les différentes technologies de tables tactiles favorisent ces formes de médiation où les objets « parlent d'eux-mêmes »¹⁷ ou permettent le contrôle des visiteurs sur la modélisation de phénomènes naturels complexes, comme la réfraction des ondes lumineuses par exemple¹⁸. De même, la technologie de la réalité augmentée, utilisée par exemple dans le « Bac à sable numérique » proposé par Science Animation dans le cadre du programme de recherche et développement Inmédiats¹⁹, ouvrent de nouvelles pistes de médiation pour des disciplines comme la géologie, la cartographie, ou encore l'archéologie.

• Interagir avec les visiteurs

Seconde tendance, la volonté de la part des institutions « d'augmenter la surface de contact avec le visiteur »²⁰, de lui offrir de nouvelles opportunités pour mieux interagir, jouer avec les dispositifs, et aussi participer voire contribuer aux discours tenus, pendant et même après la visite. De nombreux musées ont développé de tels dispositifs ; en matière de CSTI en France, on peut citer le système « Visite+ » mis en œuvre par la Cité des sciences et de l'industrie²¹ et le récent projet « Navinum » imaginé par Cap Sciences. Ces dispositifs expérimentaux visent à modifier le rapport aux visiteurs en essayant d'intégrer les pratiques numériques de ces mêmes visiteurs en dehors de l'espace-temps de la visite d'une exposition. Comment prolonger une exposition sur le web ? Comment scénariser des contenus en résonance avec les pratiques développées par les visiteurs potentiels (dont les jeunes) sur les réseaux sociaux ou dans les jeux vidéo ? Comment stimuler la participation des visiteurs, leur expression, leur argumentation au sein et en dehors de l'exposition ? L'inscription de l'exposition dans un continuum d'échanges et d'interactions visiteur-médiateur-institution change le rapport

16 Un expôt est un terme générique désignant tout objet ou document, présenté à la vue du public. Traduction du terme anglo-saxon « exhibit » proposé par André DESVALLEES dès 1975.

17 DALBAVIE Juliette, « La table interactive du musée d'histoire naturelle de Lille » La Lettre de l'OCIM, Mars-Avril 2014, n°152, p 14-21

18 <http://inmediats.fr/reactive-table-pour-jouer-avec-la-lumiere-et-loptique/>

19 <http://www.science-animation.org/fr/notre-actualite/dispositifs-a-une/bac-a-sable/>

20 Entretien avec Bernard ALAUX, directeur de Cap Sciences, 14/10/2014.

21 <http://www.visiteplus.net/cgi/modif> voir aussi LE MAREC Joëlle et Roland TOPALIAN, « Visite+ : innover dans l'interactivité », La Lettre de l'OCIM, n°118, Juillet-Août 2008, pp.22-31.

à la visite : elle ne constitue plus une fin en soi mais un moment, une expérience, dans un ensemble de pratiques de sociabilité, d'information et de divertissement. L'intrication de ces multiples dimensions est renforcée par le numérique qui favorise l'autonomie et l'expression des individus.

NAVINUM, POUR NAVIGUER DANS LES SAVOIRS ET LES EXPÉRIENCES DE VISITE

Créée par Cap sciences (centre de sciences de Bordeaux), Navinum est une plateforme d'agrégation de contenus et de gestion de données. Cet outil propose une approche personnalisée de la relation aux publics en permettant à toute structure culturelle scientifique de créer son propre environnement numérique de recensement et d'exploitation des profils visiteurs.^a

Parmi les utilisations possibles, on retrouve l'enrichissement des contenus tangibles d'une exposition, l'adaptation du discours à l'âge ou aux préférences du visiteur, la proposition de différentes modalités de parcours d'un espace, ou encore l'option pour le

visiteur de retrouver plus tard les détails de son parcours sur le web. Navinum étant une plateforme open source, chacun est libre de s'en emparer pour la tester, la personnaliser et suggérer des améliorations.

A Cap sciences, elle est actuellement utilisée comme base de l'outil C-You, qui accompagne les visiteurs de l'exposition "T-Rex, secrets de famille d'un dinosaure". Chaque visiteur crée un profil C-YOU/Navinum, interagit avec les dispositifs de médiation grâce à un badge RFID et a également accès au magazine d'informations scientifique en ligne CYourMag.

www.navinum.net

• Le numérique en mobilité

Troisième tendance, l'usage croissant du téléphone portable dans les visites d'exposition. En associant appareil photo, enregistreur et lecteur vidéo et audio, divers protocoles de connexion à distance (3G, 4G, WIFI) ou à proximité (bluetooth, NFC, RFID), lecteur de QR Codes et capteurs de mouvement (accéléromètre) et de position (GPS, boussole), le téléphone portable de dernière génération (ou Smartphone) est devenu « le premier terminal culturel »²² et fait l'objet, en toute logique, d'un nombre croissant de projets portés par des acteurs de médiation culturelle et scientifique (53% des répondants à l'enquête déclarent être en cours de développement d'applications nomades). Dans une étude récente, trois chercheuses ont analysé près de 70 applications mobiles développées par des institutions muséales²³. Elles les ont classées en quatre catégories d'offres de médiation, depuis la simple application « vitrine », qui ne contient que des informations pratiques, jusqu'à la « visite virtuelle », qui permet, souvent grâce à la 3D, de parcourir une exposition ou un

22 Résultats de l'Observatoire des marchés des communications électroniques relatifs aux services mobiles, ARCEP, 2012. Cité par Sylvie OCTOBRE, Deux pouces et des neurones. Les cultures juvéniles de l'ère médiatique à l'ère numérique. DEPS, La Documentation Française, 2014.

23 LESAFFRE Gaëlle, WATREMEZ Anne, FLON Emilie, Les applications mobiles de musées et sites patrimoniaux en France : quelles propositions de médiation ? in La Lettre de l'OCIM, n°154, Juillet-Août 2014.

musée sans y être physiquement, en passant par l'audioguide à télécharger, et l'application de « médiation située », c'est-à-dire celle qui ne peut s'utiliser que sur place, pendant une visite. Ces chercheuses soulignent la timidité de l'ensemble des applications étudiées en matière d'innovation technologique et d'usage, remarquant que c'est encore la fonction traditionnelle d'audioguide qui domine parmi les offres proposées. Une piste d'innovation émerge néanmoins du côté de Grenoble, à l'Université Joseph Fourier, où Joël Chevrier, professeur de physique, expérimente depuis quelques années avec ses étudiants l'utilisation du smartphone comme instrument de mesure et d'exploration de la physique²⁴.

• La dynamique Museomix

Toutes ces tendances (et d'autres) sont expérimentées et mises en évidence de façon événementielle dans l'opération « Museomix », imaginée par un collectif d'acteurs constitué de professionnels des musées, de la communication et des nouvelles technologies²⁵. Fondé sur l'idée de « remixer le musée », Museomix croise culture numérique et patrimoine, dont le patrimoine scientifique, technique et industriel, en invitant des professionnels ou amateurs de la médiation, du design, de la programmation informatique, de la scénographie à créer, par équipe pluridisciplinaire et en temps limité (3 jours), des dispositifs de médiation directement au sein du musée. Pour cela, l'organisation Museomix propose une méthodologie inspirée de celle élaborée pour les hackathons²⁶ ; elle déploie des outils de prototypage rapide (imprimantes 3D, découpeuses laser, vinyl, cartes électroniques Arduino) et met à disposition des participants un important ensemble de matériels de diffusion (écrans plats, vidéoprojecteurs) et d'interaction (tablettes numériques, capteurs divers). En l'espace de trois jours, les dispositifs imaginés sont réalisés au stade de maquette fonctionnelle ; ils ne peuvent évidemment pas être présentés de manière durable dans le musée sans une optimisation et, bien souvent, des développements complémentaires. Néanmoins, ils sont proposés à l'état de prototype au public le quatrième jour, qui prend un plaisir certain à les tester, exprimer ses ressentis, et même proposer des pistes d'amélioration.

Museomix a démarré en 2012 dans un seul musée, le Musée des arts décoratifs et de la mode, à Paris. Dès l'année suivante, l'opération s'est démultipliée en région et à l'étranger (Canada, Angleterre) en raison d'un très grand intérêt de la part des professionnels des musées. En effet, Museomix propose une immersion intense dans les nouvelles formes de médiation culturelle numérique de façon collective, concrète (via le principe de prototypage rapide) et réflexive (des experts sont invités à suivre et accompagner le processus et témoigner à la fin dans des « debriefings » collectifs). D'après les responsables des musées, qui postulent chaque année en plus grand nombre pour accueillir l'opération, comme pour leurs équipes, Museomix contribue à démystifier l'appropriation du numérique dans la médiation culturelle et patrimoniale en montrant les processus de conception et de production, un peu comme une formation continue en accéléré. Étant donné que les attentes des acteurs de la CSTI en termes de formation sont très proches de leurs collègues du patrimoine, il pourrait être intéressant d'imaginer une adaptation de Museomix dans le champ des cultures scientifique, technique et industrielle, dans les centres de science, les universités ou laboratoires de recherche...

24 <http://www.echosciences-grenoble.fr/actualites/liphone-pocket-lab-pour-les-etudiants-en-physique>

25 Les membres fondateurs sont : Samuel BAUSSON, alors webmaster au Muséum de Toulouse, Julien DORRA, les sociétés Nod-A et Buzzeum, et le Centre ERASME du Département du Rhône.

26 Cf 1.5.3.

3. WEB ET CSTI

En 2007, Dominique Boullier, directeur du Laboratoire des usages en technologies de l'information numérique (LUTIN), et son équipe, publiaient une étude sur les stratégies éditoriales des acteurs de CSTI sur le web²⁷. D'après lui, la logique d'équipement dominait, ce qu'il baptisait « l'effet vitrine », dont l'unique objectif était de faire venir des visiteurs dans les institutions. Il regrettait le manque d'animations interactives en ligne – alors que bien souvent les acteurs culturels scientifiques développent de nombreux interactifs dans leurs expositions – et remarquait l'absence de liens avec les amateurs de science pourtant très actifs de leur côté grâce aux possibilités offertes par le web 2.0. « Malgré le caractère quasi évident d'une offre Web en provenance de ce champ, il n'est pas certain que, malgré les bonnes intentions et les recherches d'innovation, l'offre des institutions de diffusion de la CSTI sur le Web soit adaptée aussi bien aux publics déjà conquis comme aux publics à conquérir, soulignait-il. » Et de conclure sur quelques pistes qui pourraient structurer une nouvelle stratégie de partage des CSTI sur le web, comme par exemple passer « De la CSTI officielle à la CSTI débat », ou encore « De la CSTI événement à la CSTI capitalisante » en s'appuyant sur « de véritables communautés qui pourraient prendre en charge certains des domaines à partir d'un événement donné pour le faire vivre au-delà du moment même d'animation publique et conserver ses traces vivantes. » Sept ans plus tard, quel constat pouvons-nous faire ? A partir de cette grille de lecture proposée par Dominique Boullier, quelles évolutions, quelles spécificités pouvons-nous dégager ?²⁸

Tout d'abord, la très grande majorité des organismes répondants à notre enquête en ligne possède un site web (seuls 3 organismes sur 123 n'ont pas déclaré posséder de site web)²⁹. De manière très générale aussi (92% des répondants), ce site est géré de manière autonome par les structures ; il est très souvent administré par un(e) professionnel(le) de l'équipe permanente (71% des gestionnaires de site web, qu'ils exercent les fonctions de webmaster, community manager, ou simplement chargé de communication, sont en contrat à durée indéterminée dans leurs organisations). Cela démontre à quel point le web a été intégré par les acteurs de CSTI comme l'un des outils majeurs de leurs stratégies de communication.

• PORTAILS WEB THÉMATIQUES ET MOOCS

En termes de format, les portails web thématiques, les blogs et Tumblr³⁰ sont les choix principaux des acteurs répondants. Quelques variations existent néanmoins en fonction de la typologie de ces acteurs : les blogs sont plus particulièrement utilisés par les associations d'éducation populaire, alors que les portails web thématique trouvent un ancrage plus profond dans le monde universitaire et de la recherche. Parmi les nombreux exemples de portail web thématique, on peut citer le site « supraconductivite.fr », lancé par le CNRS en 2011 à l'occasion de l'année mondiale de la supraconductivité. Ce site, encore actif aujourd'hui, accueille entre 300 et 400 visiteurs uniques quotidiennement. Pour l'un de ses créateurs, le physicien Julien Bobroff³¹, il permet de « voir la physique autrement » sans être adossé à un projet d'exposition ou d'ateliers in situ. D'autres grands organismes de recherche nationaux (CEA, Inserm, Inria, Inra, Ifremer, etc.) produisent

27 BOULLIER Dominique, « Web CSTI : Le Web est un autre monde ! » La Lettre de l'OCIM, Mai-Juin 2008, n°117. p 4-13.

28 Précisons ici que, sur un plan méthodologique, nous n'avons pas repris la méthode développée par D. BOULLIER et son équipe.

29 Voir résultats détaillés en annexe 1.

30 Un Tumblr est un site de micro-blogage qui permet de republier des textes, images, sons, vidéos, liens repérés sur d'autres blogs. www.tumblr.com

31 Professeur de physique à l'Université Paris-Sud, chercheur en physique des solides, chercheur associé au CRI (Centre de recherche interdisciplinaire)

régulièrement ce type de web thématiques, qu'un inventaire raisonné permettrait – s'il existait! – de mieux faire connaître à l'ensemble des publics potentiels.

Autre format qui permet de passer « de la CSTI document à la CSTI expérience » espérée par Dominique Boullier, celui des MOOCs (massive online open courses). L'expérience du consortium Unisciel en la matière, à travers son projet de MOOC « de CSTI grand public » baptisé QuidQuam, est assez remarquable. 13700 personnes se sont inscrites à ce MOOC d'un genre nouveau, pour suivre pendant 9 semaines consécutives des vidéos, des conférences en ligne³², et réaliser des activités de type « expériences amusantes » en grandeur réel, chez soi. A la neuvième semaine, 25% des inscrits était toujours présent et n'avait donc pas décroché – ce qui représente un score très honorable tant l'on sait que le décrochage massif est l'une des difficultés majeures auxquelles les MOOCs sont confrontés. Pour Maxime Baugeois et Daniel Hennequin³³, co-auteurs de ce MOOC, cette expérience démontre l'intérêt des outils numériques pour articuler pratiques amateurs et références académiques, quotidien et culture scientifique. Il s'agit également de donner accès à des publics distants (pour des raisons géographiques, d'activité professionnelle, ou encore d'âge) à des contenus et démarches scientifiques dans un but culturel et de loisir, ce que les chiffres de fréquentation avancés par Unisciel semblent confirmer.

• BLOGS ET RÉSEAUX SOCIAUX

Très largement utilisés par de nombreux acteurs, les blogs participent de la vitalité du partage des cultures scientifique, technique et industrielle sur le web. Au-delà de la diversité des thématiques qu'ils abordent, de la richesse de leurs contenus, et des multiples approches communicationnelles qu'ils proposent, depuis la vulgarisation jusqu'à la mise en débat, les blogs de science sont le moyen par lequel chercheurs, étudiants, médiateurs s'invitent dans le champ des médiations entre science et société. Pour Antoine Blanchard, l'un des pionniers de ce mouvement en France, un chercheur qui tient un blog de science peut se définir comme « sans trompe l'œil (fidèle à ce qu'est la science plutôt qu'au mythe de la science livresque et froide), un guide (permettant de naviguer entre les savoirs et de les mettre en perspective), un raconteur d'histoire (qui sait mettre en scène son travail et ses savoirs pour donner du plaisir à ses lecteurs), un discutant (qui n'a pas peur de s'engager et de déployer ses qualités argumentatives, en sortant d'un "prêt-à-penser" qui caractérise souvent l'écriture scientifique), et un être réflexif (qui ne sépare plus artificiellement ce qui le pousse à chercher et le résultat de ces recherches)³⁴ ». Agrégés sur la plateforme en ligne « C@fés des science »³⁵ dès 2006, les blogs de science connaissent une plus large notoriété depuis que certains grands médias s'en sont emparés, dont Le Monde avec le blog Passeurs de science par exemple, animé par le journaliste scientifique Pierre Barthélémy. Du côté des institutions de culture scientifique, plusieurs initiatives sont à signaler, comme le blog « Bruits de couloir »³⁶ animé par les médiateurs de Science Animation, « Qui veut du rab ? »³⁷ animé par les médiateurs du Carrefour numérique de la Cité des Sciences

32 36000 personnes ont suivi en direct la conférence de Roland Lehoucq sur QuidQuam (source Unisciel).

33 Daniel Baugeois est chef de projet chez Unisciel; Daniel Hennequin est professeur de physique à l'Université de Lille 1.

34 Antoine BLANCHARD, "Qu'est-ce qu'un chercheur-blogueur ? (1)"; La science, la cité, 28 mai 2009, <http://www.enroweb.com/blogsociences/index.php?post/2009/05/28/397-qu-est-ce-qu-un-chercheur-blogueur>

35 <http://www.cafe-sciences.org/>

36 <http://science-animation.tumblr.com/>

37 <http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/blog/>

et de l'Industrie, celui du Muséum du Havre³⁸, ou encore « Atout cerveau »³⁹ animé par un collectif de chercheurs en neurosciences sur la plateforme territoriale Echosciences Grenoble.

C'est à travers les réseaux sociaux que la dynamique de partage de la science « en train de se faire » est à l'œuvre de manière croissante. En effet, l'enquête en ligne montre une utilisation des réseaux sociaux très largement répandue parmi l'ensemble des acteurs⁴⁰. Plus de 80% d'entre eux est présent sur Facebook et plus de 70% sur Twitter. Ces deux réseaux sociaux apparaissent plébiscités dans l'enquête en regard de Google+ ou LinkedIn qui sont quant à eux utilisés par moins d'un quart des répondants et correspondent davantage à des pratiques entre professionnels, plus confidentielles. Il est intéressant de constater que les universités et pôles de recherche détonent dans le paysage avec un usage plus intensif de Twitter que de Facebook. Cette observation est confirmée par l'étude annuelle 2014 sur l'usage des réseaux sociaux par les organismes français de recherche publiée par Sircome qui note que « l'observatoire 2014 révèle une professionnalisation remarquable : les organismes sont très nombreux à investir différentes plateformes et à se montrer créatifs » et conclut : « Les principaux challenges à relever par les instituts de recherche pour les années à venir sont d'imbriquer davantage encore les réseaux sociaux dans la stratégie de communication, de mettre en place des indicateurs clés de performance pour piloter cette stratégie, de coupler l'immédiateté du contenu avec le temps de la recherche et d'accompagner leurs personnels pour multiplier et varier les prises de parole »⁴¹.

Au-delà d'un usage de ces réseaux sociaux pour promouvoir et communiquer sur leurs activités, il faut noter les expérimentations en matière de médiation scientifique et culturelle auxquelles se livrent de nombreux acteurs. Celles-ci peuvent passer par la création d'un personnage virtuel permettant d'établir le contact de façon originale et non institutionnelle, et d'entretenir des conversations. Ainsi, le muséum d'histoire naturelle de Toulouse offrait la possibilité via Facebook de dialoguer directement avec un squelette humain présenté dans l'une de ses expositions ! Animé en coulisse par les médiateurs et scientifiques du musée, ce compte Facebook est devenu rapidement un espace de discussion et d'appropriation de l'archéologie, l'anthropologie et la préhistoire pour des publics très divers, dont de nombreux scolaires. Sans recourir à ce type de mise en scène, Facebook permet aussi tout simplement de maintenir le contact entre des chercheurs en expédition lointaine, comme par exemple ceux qui embarquent sur les navires océanographiques d'IFREMER, leur famille et un public plus large, souvent local, friand de contacts directs avec les scientifiques⁴². Les réseaux sociaux contribuent ainsi à maintenir le lien à travers le temps ou l'espace entre chercheurs et population.

Autre type d'expérimentation de médiation sur les réseaux sociaux, l'éditorialisation de messages sur Twitter à travers la mobilisation de communautés thématiques. C'est le projet « Museum Week », lancé en 2014 par quelques institutions en France, dont la Cité des sciences et de l'industrie, et rejoint par de nombreux musées scientifiques et techniques⁴³. Le principe de cette opération qui s'étale sur une semaine est le suivant. Chaque jour, un mot-dièse⁴⁴ est défini, afin de thématiser les tweets et créer un fil de discussion cohérent. Par exemple le mardi, les twittos sont invités à partager leurs souvenirs de visite en 140 caractères maximum et en utilisant le mot-dièse #souvenirsMW. Cette pratique permet de réduire la fragmentation inhérente à Twitter en organisant les flux de façon thématique. Dans le même genre, mais moins

38 <http://www.museum-lehavre.fr/fr/blog>

39 <http://www.echosciences-grenoble.fr/sites/atoutcerveau>

40 Cf Annexe 1 op.cit.

41 <http://www.sircome.fr/Observatoire-2014-de-l-usage-des> consulté le 10 décembre 2014.

42 Comme pour la dernière campagne océanographique BICOSE organisée par IFREMER et l'Université Pierre et Marie Curie : <http://blogs.ifremer.fr/bicose/>

43 Ce projet se déroule aussi à l'échelle européenne et internationale.

44 Mot-dièse : suite signifiante de caractères sans espace commençant par le signe # (dièse), qui signale un sujet d'intérêt et est insérée dans un message par son rédacteur afin d'en faciliter le repérage. Equivalent anglais : hashtag.

événementiel, la création d'un compte collectif comme @EnDirectDuLabo⁴⁵ ouvre la possibilité pour des chercheurs en formation (doctorants, masters) ou diplômés de raconter le quotidien de leur travail et d'émerger en tant que communauté.

Enfin, soulignons la pratique du Live Tweet, portée principalement par le monde universitaire, les pôles de recherche et les centres de culture scientifique, comme mode d'appropriation des connaissances scientifiques par la reformulation et la synthèse, tout particulièrement pour les jeunes.

LIVE TWEET LYCÉEN

Le live tweet lycéen consiste à mobiliser des jeunes dans leurs établissements pour se livrer à une pratique journalistique spécifique, la transcription d'événements ou conférences de CST, ou encore le suivi d'une mission scientifique via le réseau social Twitter. L'objectif visé consiste à développer chez les lycéens un rôle actif dans leur "écoute" d'un événement scientifique, le suivi d'une

mission scientifique. L'action les positionne en tant qu'acteurs de médiation en se faisant le relais d'un événement et en animant la discussion et les questions qu'elle peut susciter. Enfin, il s'agit d'utiliser les caractéristiques propres à Twitter pour modifier la relation à la science, la dynamique des échanges et la visibilité du travail réalisé par les lycéens.

La constitution et l'animation de communautés d'intérêt autour du partage des cultures scientifique, technique et industrielle peut aussi passer par les plateformes de financement participatif. Par exemple, soutenir un projet de publication de vulgarisation ou de récit d'expédition scientifique⁴⁶, la réalisation d'un jeu éducatif pour apprendre le langage HTML⁴⁷, d'une enquête journalistique indépendante ou d'un webdoc sur les conséquences du changement climatique⁴⁸ permet de créer de nouveaux rapports et contacts entre chercheurs, médiateurs et publics qui peuvent se poursuivre au-delà de la plateforme de financement, à travers des rencontres physiques et de nouvelles propositions d'action de médiation⁴⁹.

• PLATEFORMES DE PARTAGE

On appelle « plateforme de partage » les services web qui permettent aux internautes de publier des contenus et les partager de façon ouverte (sous licence Creative Commons par exemple) ou limitée. Les plus connues sont les plateformes de partage de vidéos comme YouTube ou DailyMotion, ou de photos comme Flickr ou Pinterest. Celles-ci sont largement utilisées par l'ensemble des acteurs de CSTI, souvent sous la forme de « chaînes vidéos ». Signalons aussi la présence en

45 <http://endirectdulabo.tumblr.com/>

46 <http://www.kisskissbankbank.com/carnet-glace>

47 <http://fr.ulule.com/chteleme/>

48 <http://www.kisskissbankbank.com/l-eau-ne-tombe-pas-du-ciel>

49 Par exemple, les financeurs du projet « Carnets glacés » ont été invités à visiter le laboratoire de glaciologie dans lequel l'auteure avait réalisé son travail de recherche.

matière d'éducation et de culture scientifique de « YouTuBeurs⁵⁰ », parfois des enseignants qui remportent un certain succès par la publication de vidéos de cours de physique ou de maths – ceci pouvant constituer des ressources pour l'élaboration d'un futur MOOC – ou des jeunes passionnés, comme le célèbre (auprès de ses milliers de fans) « ExperimentBoy » dont certaines vidéos de science « 2.0 » totalisent plus de 300 000 vues!⁵¹ La publication de vidéos sur YouTube est une activité à mettre en regard des pratiques numériques développées par les jeunes (18-30 ans) qui considèrent cette plateforme comme l'un des principaux moteurs de recherche avec Google et Bing.

Les wikis peuvent être considérés également comme des plateformes de partage. Basés sur un logiciel libre permettant la contribution de tout un chacun selon des règles et des formats simples (archivage de toutes les modifications, page de discussion associée à chaque page de contenu créée), les wikis – dont le plus célèbre est l'encyclopédie en ligne Wikipédia – permettent de publier, rédiger collectivement et partager des contenus. Citons le Wiki Débrouillard⁵², créé en 2008 par les Petits Débrouillards, véritable encyclopédie en ligne des animations et expériences scientifiques proposées par cette fédération d'éducation populaire sur le terrain. Wiki Débrouillard totalise plus de 15 millions de pages vues. Pour promouvoir et sensibiliser à cette démarche fondée sur le partage des savoirs, l'association Wikimedia France œuvre à des rapprochements avec les acteurs de l'éducation et de la culture, y compris de la culture scientifique, technique et industrielle. Elle vient d'être agréée comme « association éducative complémentaire de l'enseignement public » par le Ministère de l'Éducation Nationale et propose régulièrement, via des relais sur les territoires, des ateliers de contribution sur Wikipédia. Ces ateliers peuvent être thématiques, comme par exemple pour le projet « Wiki Cristallo », mené en partenariat avec l'OCIM et l'AMCSTI et son réseau national⁵³, ou encore les sessions « Femmes et sciences »⁵⁴. A chaque fois, l'objectif est double : renforcer la présence et la pertinence des contenus thématiques choisis (la cristallographie pour Wiki Cristallo, les femmes scientifiques pour Femmes et sciences) sur la version francophone de l'encyclopédie Wikipédia, et former de nouveaux contributeurs. Enfin, les données partagées peuvent être aussi d'ordre iconographique, comme dans le projet de constitution d'une base de données photographique des collections du Muséum de Toulouse. Toutes publiées sous licence libre et documentées avec précision lors d'ateliers de contribution par des bénévoles encadrés par les scientifiques du musée, ces photos disponibles gratuitement en haute définition sur Wikimedia commons, constituent des ressources scientifiques et culturelles exceptionnelles. Elles assurent dans le même temps la notoriété du Muséum d'histoire naturelle de Toulouse à l'international.

Récemment, de nouvelles plateformes de partage se sont créées – ou sont en passe de l'être – à l'échelle des territoires dans la dynamique de régionalisation des CSTI induite par la loi Enseignement supérieur et recherche de Juillet 2013. Les régions PACA et Pays de la Loire se sont dotées de plateformes territoriales permettant de mutualiser et partager les événements et ressources de CSTI de leur territoire⁵⁵. Démarche similaire sur le plateau de Saclay avec la plateforme Art

50 Appellation donnée aux personnes qui produisent des vidéos en vue de les diffuser sur YouTube; l'un des plus connus est l'humoriste Norman avec sa série « Norman fait des vidéos ». voir ingénu ingénieur (cf MESR) <http://ingenuingenieur.blog.lemonde.fr/2014/12/12/experimentboy-20-ans-le-youtuber-qui-va-vous-reconcilier-avec-la-science/> <https://www.facebook.com/lavideothequedalexandrie?fref=ts>

51 <https://www.youtube.com/user/experimentboyTV> De son vrai nom, Baptiste Mortier-Dumont, est étudiant en licence de Sciences pour l'ingénieur à l'Université du Sud Toulon-Var.

52 <http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Accueil>

53 <http://fr.wikiversity.org/wiki/Projet:WikiCristallo>

54 Opération montée en partenariat avec la Fondation L'Oréal, la Cité des sciences et de l'industrie et l'association Wikimedia France.

55 PACA : <http://www.culture-science-paca.org/>; Pays de la Loire : <http://www.culturesciences.fr/>

Science Factory⁵⁶, ou encore dans l'agglomération grenobloise avec la plateforme territoriale Echosciences Grenoble⁵⁷, portée par la Casemate, qui repose, de plus, sur la participation des publics amateurs de sciences. Ces plateformes permettent de fédérer les acteurs culturels scientifiques sans les contraindre à l'uniformisation ; elles offrent dans le même temps aux publics, dont l'ensemble de la communauté éducative, un accès facilité aux rendez-vous et ressources proposés par les acteurs⁵⁸. De plus, elles pourraient s'interfacer, à terme, avec la plateforme nationale, Estim Science, développée par Universcience, l'AMCSTI et l'OCIM dans le cadre du programme d'investissements d'avenir (PIA).

ESTIM-SCIENCE.FR

Le portail estim-science.fr est un site internet collaboratif professionnel pour les acteurs de la CSTI. Il leur permet de mettre en ligne, consulter, commenter, partager des ressources conçues et produites par la communauté des acteurs de la CSTI, telles que des vidéos, des multimédias, des conférences, des expositions, et toutes sortes de documents.

L'objectif d'estim-science.fr est d'accroître la visibilité des productions de CSTI auprès des professionnels et du grand public. Ainsi, en créant une plateforme de partage, commune aux professionnels de la CSTI, estim-science.fr facilite la ré-exploitation des ressources par les professionnels du secteur et favorise aussi leur présence sur des canaux de diffusion grand public type sites Internet, éducation, ...

Le portail présente aussi un agenda partagé des événements organisés par les acteurs

de la CSTI en France ; il donne également accès à un annuaire des acteurs enregistrés sur estim-science.fr, permettant d'identifier par régions, par types de structure, par spécialités, de futurs partenaires d'exposition, de production, de recherche et de prendre contact avec eux.

Enfin, il intègre le service Recherche documentaire développé par le réseau MUST (réseau fédérant des professionnel(le)s de l'information et de la documentation exerçant dans le champ des musées, du patrimoine, et de la CSTI – réseau animé par l'OCIM). Ce service propose une recherche fédérée sur les catalogues de plusieurs centres de ressources documentaires du champ culturel, patrimonial et muséal. A ce jour, près de 100 000 documents (revues, ouvrages, articles, etc.) sont référencés et, pour une partie d'entre eux, directement accessibles en ligne.

Si la majorité (51%) des répondants à l'enquête « Pratiques numériques et CSTI »⁵⁹ n'a pas encore créé de compte sur la plateforme Estim Science, c'est d'abord parce que nombre d'entre eux éprouvent des difficultés à maîtriser son fonctionnement et à l'inscrire dans leurs propres pratiques de communication et de publication, ensuite en raison des interrogations soulevées quant à la pérennisation de ce service. Financé par les Investissements d'Avenir, le modèle économique du fonctionnement de cette plateforme reste encore à finaliser. Projet collectif dans son élaboration et sa mise

56 <http://www.artsciencefactory.com/>

57 www.echosciences-grenoble.fr

58 A noter : ces actions répondent à la proposition n°109, « Valoriser la culture scientifique d'un territoire via un portail internet vidéo », identifiée par la Commission Culture et Université dans son rapport à la Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche intitulé « De la culture à l'Université, 128 propositions ». (Armand Colin, 2010)

59 Voir résultats détaillés en annexe 1.

en œuvre, son fonctionnement devrait pouvoir être porté collectivement, c'est-à-dire non exclusivement par Universcience mais par un consortium, par exemple sous statut coopératif, des principales parties prenantes, à savoir les Régions, l'AMCSTI, l'OCIM, Universcience et les opérateurs audiovisuels et médias concernés (cf infra, chantier n°5).

• OPEN SCIENCE ET SCIENCES PARTICIPATIVES

Internet bouscule la diffusion des savoirs au cœur de la recherche elle-même. En permettant aux chercheurs de collaborer de façon plus horizontale, sans passer nécessairement par leur hiérarchie ni par les contraintes imposées par les revues à comité de lecture, internet permet d'ouvrir la recherche en train de se faire – ce qu'on appelle le mouvement « open science ». « Le but de l'open science, explique Célya Gruson-Daniel dans un ouvrage récent, est de rendre la recherche plus transparente, ouverte et collaborative. Proche des mouvements valorisant les biens communs (notamment informationnels ou cognitifs), elle se propose de faciliter les interactions entre science et société. »⁶⁰ Pour cette chercheuse militante, cofondatrice de l'association « Hack your PHD »⁶¹, le libre accès aux articles scientifiques, mais aussi aux données (open data) et aux logiciels permettant de les traiter, est l'une des conditions d'un véritable partage des cultures scientifique, technique et industrielle. Dans une situation où la recherche scientifique peut apparaître comme une « boîte noire », le mouvement open science défend non seulement l'accès aux résultats mais également à la démarche scientifique elle-même – retrouvant ici les aspirations initiales des acteurs de l'éducation populaire engagés dans la diffusion de la CSTI.

Même approche, sur un mode entrepreneurial, chez Laurence Bianchini, l'une des fondatrices du site « My Science Work »⁶² (MSW) fondé en 2010 et porté par la start-up du même nom. Plus qu'un réseau social de chercheurs, MSW donne accès directement aux publications scientifiques à tous les publics, en proposant des outils de commentaire et de mise en relation avec les auteurs. D'après Laurence Bianchini, « les gens sont de plus en plus éduqués, donc la quantité de personnes qui peut accéder à des publications scientifiques va grandissante. » Ce projet s'inscrit lui aussi dans la dynamique open access (accès ouvert) en matière de publication scientifique, qui vise à changer les pratiques et modifier les rapports de force entre les éditeurs de revues scientifiques à comité de lecture, les chercheurs et le public. MSW a noué par exemple un partenariat avec Elsevier, l'un des principaux éditeurs du domaine, afin d'offrir un accès à coût réduit à ses abonnés à l'ensemble de ses publications. MSW propose également de traiter les archives institutionnelles pour les universités et les centres de recherche, publics comme privés, afin de leur assurer une meilleure diffusion et accessibilité. Des partenariats avec le champ institutionnel de la culture scientifique technique et industrielle restent à construire.

Ce mouvement open science croise et renforce les pratiques de « sciences participatives » qui se développent de manière croissante depuis l'avènement du web social et collaboratif (web 2.0). Ainsi, de nombreux amateurs peuvent contribuer à la production des connaissances, en prenant en charge bénévolement des activités d'observation, de tri, de classement d'images ou de données issues de satellites (Galaxy Zoo⁶³) ou d'observations botaniques de terrain (Tela Botanica⁶⁴). Si les muséums d'histoire naturelle et quelques associations, dont les Petits Débrouillards, prennent en compte de telles pratiques dans leurs actions de CSTI – citons aussi le programme Vigie Nature⁶⁵ opéré par le Muséum National d'Histoire

60 OpenModels.fr BENYAYER Louis-David (coord.) Les business models de l'économie ouverte. Without Models, Cachan : 2014.

61 <http://hackyourphd.org/apropos/>

62 <https://www.mysciencework.com/>

63 <http://www.galaxyzoo.org/>

64 <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>

65 <http://vigienature.mnhn.fr/>

Naturelle – cette vision des savoirs comme « biens communs » élaborés en partenariat entre experts et amateurs semble moins partagée par les autres acteurs de la médiation culturelle des sciences⁶⁶. Cette vision fait débat, jusqu'à l'intérieur de la communauté scientifique ; elle n'en recouvre pas moins une pratique de médiation numérique des savoirs et pose, au-delà des dimensions épistémologique ou idéologique, des questions à propos des compétences informatiques nécessaires à tout-un-chacun pour réussir à traiter les données scientifiques en accès libre, ou encore des choix éditoriaux et graphiques opérés pour leur visualisation (ce qu'on appelle « dataviz », pour data visualization). En la matière, on observe encore peu de collaborations entre designers, médiateurs et scientifiques⁶⁷ dans lesquelles les designers ne sont pas cantonnés au rôle d'illustrateurs ou de sous-traitants, mais bien associés dès la conception du projet de médiation aux enjeux de mise en scène et de représentation des notions scientifiques abordées. Signalons ici le démarrage du projet de recherche DeSciTech (« Sciences, design et société : la fabrique des mondes contemporains ») financé pour 4 ans par l'ANR⁶⁸, qui ambitionne d'explorer concrètement, par des ateliers de prototypage, « comment une alliance entre Sciences et Design peut ouvrir de nouvelles voies pour la formulation et l'appropriation des savoirs scientifiques par les différents acteurs de la société ». Non directement centré sur les enjeux de la visualisation des données scientifiques, ce projet ouvre néanmoins la voie à de nouvelles collaborations interdisciplinaires, mêlant sciences physiques et sciences humaines et sociales, indispensables pour une meilleure appropriation des possibilités offertes par le numérique pour le partage des cultures scientifique, technique et industrielle. Un projet à suivre...

4. JEUX VIDÉO ET MÉDIATION CULTURELLE DES SCIENCES

Les jeux sérieux (Serious Games) ont fait leur entrée dans l'enseignement et la recherche depuis bien longtemps. Le numérique leur donne une actualité nouvelle, tant dans les possibilités de simulation, collaboration et télé-opération (jeu à distance) autorisées par l'informatique aujourd'hui, que dans la très large diffusion des jeux vidéo dans la population, et notamment auprès des jeunes générations. De manière générale, pour les enseignants ou les chercheurs, les jeux vidéo sont pensés comme des dispositifs d'apprentissage et d'acquisition des connaissances dans un domaine scientifique ou technique, voire comme des opportunités offertes aux joueurs de contribuer à la recherche⁶⁹. Leurs domaines d'application ne se limitent pas aux sciences de la nature ou de l'ingénieur, mais couvrent pareillement les sciences humaines et sociales⁷⁰. Quelles sont donc les pratiques observables chez les acteurs de la CSTI en matière de jeux vidéo ?

L'enquête en ligne nous apprend que seulement 18% des répondants réalisent ou font réaliser des jeux vidéo. La vocation première de ces jeux, dans plus d'un tiers des cas (36%), consiste à enrichir l'expérience de visite d'une exposition. Ceci s'explique par le fait que parmi les différents types d'acteurs culturels scientifiques ayant répondu à cette enquête, ce sont d'abord les CCSTI (7%) puis les Muséums (4%) qui déclarent développer des projets de jeux vidéo, des acteurs qui centrent majoritairement leur action autour de la scénographie d'exposition. Pour les acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche (à égalité avec les muséums sur cette pratique, 4%), les jeux vidéo apparaissent plutôt comme une

66 Voir le dossier complet publié l'OCIM : « Citoyenneté et biodiversité : une réflexion sur les sciences participatives », La Lettre de l'OCIM, n°144, Novembre-Décembre 2012.

67 Citons l'exposition « Supra Design » réalisée collectivement par l'Espace Pierre Gilles de Gennes, l'ENSCI, le CNRS et l'Université Paris-Sud à l'occasion de l'année mondiale de la supraconductivité en 2011 <http://www.supradesign.fr/>

68 http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx_lwmsuivibilan_pi2%5BCODE%5D=ANR-14-CE29-0009

69 Cette dernière option trouve son illustration dans l'histoire du jeu en ligne « Fold it », développé par le Center for Game Science de l'Université de Washington (USA). <http://fold.it/portal/> Pour un récit documenté, voir : <http://www.franceculture.fr/2011-09-30-ces-jeux-en-reseau-qui-font-progresser-la-science.html>

70 Grenoble Ecole de Management (GEM) a même créé une chaire dédiée au développement de serious games pour le management de l'innovation (<http://www.grenoble-em.com/actualite-une-chaire-dediee-aux-serious-games>)

opportunité de proposer des formations à distance par des moyens ludiques – là aussi, les jeux s'inscrivent dans les pratiques principales des porteurs de projet. Enfin, la mobilité semble une caractéristique importante pour l'ensemble des répondants ; 21% des jeux vidéo développés sont destinés à des applications mobiles, ce qui en fait la seconde vocation de ces jeux⁷¹.

Le ciblage des publics reste quant à lui un peu flou. Alors qu'on pourrait s'attendre au ciblage d'un public jeune, les répondants expriment plutôt une stratégie « tout public » dans le développement de ces jeux vidéo – c'est-à-dire une stratégie peu ciblée en termes de public, manifestant un désir de toucher le plus grand nombre possible. Le profil des joueurs ayant évolué ces dernières décennies, dépasser les considérations d'âge peut s'avérer pertinent ; il n'en reste pas moins qu'on ne développe pas le même type de jeu pour chaque type de public. Enfin, et cela peut surprendre, il faut noter une forme de résistance de la part des jeunes eux-mêmes à l'utilisation des jeux vidéo dans l'enseignement, en particulier chez ceux qui se représentent l'acquisition des savoirs comme un processus obligatoirement difficile et sérieux⁷².

En termes de médiation face public, la présence de jeux vidéo au sein d'espaces muséographiques pose question. Quelle place et quelle durée d'utilisation leur accorder dans le cadre d'une visite de groupe ou individuelle ? Comment parvenir à connecter l'expérience vidéoludique avec les autres dispositifs médiatiques, souvent interactifs, offerts dans un parcours de visite ? S'il est clair que la présence de jeux vidéo dans une exposition polarise l'attention des jeunes et les motive dans leur expérience de visite, il convient aussi de s'interroger sur leur portée en termes culturels et éducatifs. Pour tenter de répondre à cette question, Universcience et le CNAM mènent depuis 2012 le projet « Recensement ». Ce projet consiste à recenser des Serious Games susceptibles de sensibiliser le grand public, et notamment les 15-25 ans, aux problématiques scientifiques en utilisant les ressorts ludiques et technologiques du jeu vidéo comme mode d'apprentissage. Les résultats sont consultables sous la forme d'une base de données en ligne⁷³.

Une autre approche de l'insertion de jeux vidéo dans les pratiques de médiation culturelle scientifique consiste à s'inspirer des principes de ces jeux pour scénariser la relation aux publics ; ce qu'on appelle la « ludification » (gamification en anglais). Cette méthode consiste à centrer les médiations sur le visiteur et non sur les contenus, afin de personnaliser son expérience, valoriser ses choix et ses actions pour stimuler son engagement et sa participation dans le dispositif culturel ou éducatif (une exposition, un atelier participatif, un projet sur le web, etc.). La ludification permet un ton moins sérieux, plus attractif pour des publics éloignés des pratiques culturelles ou éducatives traditionnelles. A Bordeaux, Cap Sciences expérimente cette méthode pour organiser les expériences de visite et offrir une navigation progressive dans les contenus exposés. Chaque visiteur peut ainsi passer d'un statut « néophyte » (niveau 1) à celui de « prescripteur » (niveau 5) en participant aux diverses activités et événements proposés par le centre de sciences⁷⁴. Plus qu'une technique de fidélisation du public, il s'agit d'une volonté, pour le centre de sciences, de créer une nouvelle relation aux publics, à la fois plus personnelle et communautaire.

En dehors des pratiques de médiation liées aux expositions, on peut noter diverses expériences de serious games imaginés pour travailler sur les relations entre science et société, notamment dans le cas de sujet socialement controversé. C'est l'exemple du projet « Tam Tam », porté par l'association TRACES, en collaboration avec la société KTM Advance, pour mettre en débat les controverses sociotechniques et industrielles en interne au sein du groupe Bayer⁷⁵. Ce projet

71 Ibid.

72 <http://www.letudiant.fr/etudes/vous-rejetez-l-ecole-2-0-trop-serieux-quand-on-a-17-ans.html>

73 <http://www.cite-sciences.fr/inmediats/seriousgame/projet.php>

74 Pour en savoir plus sur cette expérience : <http://inmediats.fr/document/cahier-dinmediats-gamification/>

75 EASTES Richard-Emmanuel, Isabelle CASSE, Valérie BOUDIER, Charlotte BARROIS DE SARIGNY, Tam tam : le « serious game »

original associe ateliers participatifs entre salariés du groupe et contributions en ligne sur un site de jeu vidéo dédié pour débattre des relations sensibles entre chimie et société. Il s'inspire des jeux de discussion, qui reposent souvent sur des jeux de carte, en utilisant les possibilités de contribution, commentaire et participation offerte par le web 2.0. En la matière, la référence de ce type de jeux sérieux mixte (en ligne et lors d'ateliers en présentiel) est le projet européen Play Decide⁷⁶, qui a permis à des milliers d'individus, en Europe et dans le monde, de débattre, plutôt calmement et en s'intéressant à tous les points de vue, des sujets controversés tels que l'expérimentation animale, les nanotechnologies, ou encore les biotechnologies et manipulations du vivant.

Enfin, pour une approche plus pratique des jeux vidéo dans la médiation culturelle des sciences, il faut s'intéresser au développement d'ateliers ou d'événements de création de jeux vidéo directement par le public – des jeunes principalement, dès l'âge de 12 ans. Cette pratique se développe grâce à la disponibilité, sur internet, de logiciels de programmation facilement maîtrisables par des personnes non spécialistes en informatique⁷⁷. Elle constitue une stimulation à l'appropriation de la culture informatique et démontre la capacité de chacun à la créativité, même lorsqu'il ne s'agit que de recopier ou de s'inspirer de jeux existants. Cette pratique est assez répandue dans les bibliothèques, les médiathèques et le réseau des Espaces Publics Numériques (EPN). Par ailleurs, cette activité peut se dérouler en temps limité, sur un mode événementiel : la « Game jam »⁷⁸. Dans ce cas, le public ciblé est constitué d'étudiants (parfois de lycéens) et de jeunes professionnels ; les logiciels utilisés sont des outils professionnels, les enjeux concernent les modes de représentation et d'appropriation de notions ou démarches scientifiques. Cette pratique de création collaborative en temps limité s'inscrit à la croisée des pratiques de loisir et de professionnalisation ; pour les jeunes participants, il s'agit autant de passer un bon moment, que d'avoir l'opportunité de rencontrer des personnes au profil différent, des professionnels du jeu (les membres du jury) et de brasser opportunités et idées.

5. LES TIERS LIEUX DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE

La culture numérique ne se résume pas à l'univers des pratiques en ligne, sur le web, ou derrière des consoles de jeu vidéo. Elle s'incarne de manière très concrète, dans de nouveaux lieux permanents ou à travers des événements pouvant regrouper plusieurs milliers de participants. Même s'ils interagissent fortement avec les lieux d'enseignement (écoles, collèges, lycées, universités) et de culture (musées), ces nouveaux espaces peuvent être qualifiés de tiers-lieux de la culture scientifique, technique et industrielle dans la mesure où ils proposent de nouvelles approches, centrées ni sur la visite d'exposition ni sur l'activité pédagogique, mais sur l'appropriation par le faire, la démarche projet, la collaboration transversale. Il s'agit d'abord des Fab Labs, ces ateliers de fabrication numérique, et des Living Labs. Tous deux s'inscrivent dans des démarches d'innovation ascendante, fondée sur la capacité des publics (citoyens, usagers, consommateurs) à proposer des nouveaux produits ou services (y compris non marchands). Tout comme les hackathons, en matière d'événementiel, concourent aux mêmes objectifs.

collaboratif de Bayer pour parler des questions qui fâchent. In L'actualité chimique. Février-Mars 2013, n°371-372.

76 <http://playdecide.eu/> (à vérifier)

77 Pour un recensement de ces logiciels, voir : <http://www.relais-sciences.org/mri/trouver-le-bon-outil-pour-realiser-son-serious-game>

78 Cf infra « 1.5.3. Hackathons et Game Jam »

• FAB LAB

Fin 2013, la France comptait une cinquantaine de Fab Labs en activité sur son territoire⁷⁹, soit 1/7^{ème} du total des Fab Labs recensés dans la monde. Originaire du MIT, un Fab Lab (Laboratoire de fabrication) est un espace ouvert à tous publics de conception et réalisation d'objets très divers à l'aide de machines à commande numérique (découpeuses laser et vinyl, fraiseuses, imprimantes 3D). Ces activités sont envisagées dans la philosophie du logiciel libre : chaque « maker » est supposé documenter son projet en ligne sur le site web du Fab Lab ou sur des plateformes dédiées⁸⁰, en faisant en sorte que n'importe qui, n'importe où dans le monde, puisse réaliser le même objet en téléchargeant les fichiers CAO et en se rendant dans un autre Fab Lab à proximité. En termes de pédagogie, la méthode privilégiée est celle du « do it yourself » (« fais par toi-même »), même si l'immense majorité des Fab Labs propose aussi des formations pour s'initier à la conduite des machines et au prototypage numérique. Les Fab Labs mettent en œuvre une pédagogie par le projet, le « faire », dans laquelle l'erreur n'est pas un problème dans la mesure où elle permet d'avancer. Ainsi, si le mouvement puise son origine dans les communautés militantes de l'open source, les institutions d'enseignement supérieur et de médiation culturelle sont de plus en plus nombreuses à s'emparer du concept pour ouvrir des Fab Labs au sein de leurs établissements. C'est le cas du Fac Lab, le Fab Lab de l'Université de Cergy Pontoise⁸¹, d'Artelect, structure associative issue de l'Université de Toulouse 1 Capitole⁸² – l'un des tout premiers Fab Labs ouverts en France – ou encore des Fab Labs ouverts (ou en cours d'ouverture) dans les centre de science du programme Inmédiats⁸³, soutenu par les Programmes des Investissements d'Avenir (Fab Lab de la Casemate à Grenoble, Fab Lab du Carrefour Numérique² à la Cité des sciences et de l'industrie, et prochainement Fab Lab de Cap Sciences à Bordeaux et de Relais d'science à Caen).

De plus, sans revendiquer nécessairement l'appellation Fab Lab (qui n'est pas sans sacrifier aux effets de mode d'une part, et qui doit répondre à la charte fixée par le MIT d'autre part), d'autres espaces se développent, dans une perspective semblable, à savoir promouvoir l'apprentissage et l'appropriation par le faire, favoriser la mutualisation et la transversalité entre des individus de formation et compétences différentes, promouvoir une innovation ascendante, parfois collective, au-delà des frontières traditionnelles de l'entreprise ou de l'université. Selon qu'ils focalisent sur les dimensions éducatives ou entrepreneuriales, on les appellera « makerspace »⁸⁴ ou « atelier de bricolage » pour les premiers, « Tech shop » pour les seconds. De même, on assiste à l'émergence de ce type d'espace dans le domaine de la biologie et des biotechnologies, à travers l'appellation « bio hackerspace ». La Paillasse⁸⁵, à Paris, entend ouvrir la voie à ces Fab Labs de la biologie en mettant à disposition des machines pour faire de la PCR⁸⁶ par exemple, et surtout en animant une communauté d'intérêt et de pratique de la DIY Biology (la biologie par soi-même). Comme le dit Thomas Landrain, l'un des créateurs de la Paillasse, « pourquoi attendre d'avoir une thèse pour faire de la biologie ? ».

Les principaux enjeux de tous ces espaces, sont de maintenir une ouverture maximale tout en abritant une communauté d'usagers habitués ; d'articuler le loisir personnel et l'accompagnement à la création d'entreprise ; d'expérimenter de

79 Source : <http://www.netpublic.fr/2014/06/50-fablabs-en-france-et-350-dans-le-monde-etat-des-lieux-et-pratiques/>

80 Comme, par exemple, le site américain <http://www.instructables.com/>

81 <http://www.faclab.org/>

82 <http://www.artelect.fr/>

83 <http://inmediats.fr/category/fab-lab/>

84 En référence au Tinkering Studio développé par l'Exploratorium de San Fransisco (USA), pionnier en la matière. <http://tinkering.exploratorium.edu/>

85 <http://lapaillasse.org/>

86 Polymerase Chain Reaction (PCR) : technique d'amplification d'ADN utilisée en biologie moléculaire.

nouveaux modes d'apprentissage et de transmission des savoirs et savoir-faire. Le rôle de la médiation humaine reste donc très important dans les Fab Labs pour relever ces défis. Ni enseignants, ni animateurs scientifiques traditionnels, les nouveaux médiateurs de ces espaces se définissent plutôt comme des « connecteurs » de communautés, d'individus, d'institutions. Ainsi Ronan James, responsable du PROTO 204⁸⁷, « plateforme d'innovation, de création et de formation » issue d'un partenariat entre l'Université de Paris-Sud et l'établissement public Paris-Saclay ; Nicolas Loubet, co-fondateur des sociétés Umaps⁸⁸ et Bluenod⁸⁹, du premier réseau social des médiateurs scientifiques Knowtex⁹⁰, et « animateur de communautés » à la Paillasse, ou encore Yves-Armel Martin, directeur d'Erasme⁹¹, Living Lab du Département du Rhône, qui envisage l'évolution du métier de médiateur en « connecteur » par « l'obligation de faire du transversal, du transfert d'un domaine dans un autre, et de mettre en place les conditions d'émergence des initiatives »⁹². Ce nouveau positionnement n'est pas toujours évident à mettre en œuvre pour des acteurs traditionnels de la médiation culturelle des sciences, comme le remarque Catherine Demarcq, responsable de la médiation à la Casemate : « A l'image de la slow food, mouvement qui a pour objectif de sensibiliser les citoyens à l'écogastronomie et à l'alterconsommation, le Fab Lab est un lieu de slow making où l'on développe une autre manière de consommer et où l'on prend le temps d'apprendre. L'émergence d'un Fab Lab dans un centre de sciences nécessite donc de trouver de nouveaux modes d'organisation, de repenser nos pratiques, de faire évoluer nos compétences »⁹³.

Enfin, la question des publics fréquentant les Fab Labs se pose. Suite à la tournée des Fab Labs qu'il a réalisée en 2011 et 2012, et dont il a rendu compte dans un bref ouvrage très documenté⁹⁴, Fabien Eychenne propose de classer les Fab Labs en trois catégories, qui définissent également trois catégories de publics. La première regroupe les Fab Labs « éducationnels », soutenus par une université ou une école ; ils accueillent en majorité des étudiants et un nombre limité d'usagers extérieurs. La seconde catégorie est baptisée « Fab Labs privés business », elle regroupe ceux qui ont pour vocation le prototypage rapide visant spécifiquement les entreprises, les start-ups et les auto-entrepreneurs. La troisième catégorie, à mi-chemin entre les deux précédentes, est celle du « grand public et des pro amateurs », visant à rendre les Fab Labs accessibles à tous. C'est dans cette dernière catégorie que se rangent les Fab Labs ouverts dans des centres de science, avec une fréquentation très diversifiée (scolaires, étudiants, grand public, pro amateurs, professionnels...), démontrant l'intérêt du public pour ces nouveaux espaces culturels et techniques.

• LIVING LAB

Autre tiers-lieu en émergence pour le partage des cultures scientifique, technique et industrielle, le concept de Living Lab. Issu du monde de la recherche académique (MIT Media Lab) et de l'accompagnement à l'innovation, on peut définir un Living Lab comme :

87 <http://proto204.co/>

88 <http://www.umaps.fr/>

89 <http://bluenod.com/>

90 <http://www.knowtex.com/>

91 <http://www.erasme.org/>

92 Entretien du 03/10/2014.

93 <http://www.echosciences-grenoble.fr/actualites/le-fab-lab-croisement-entre-technique-et-mediation-humaine>

94 EYCHENNE Fabien, Fab Lab. L'avant-garde de la nouvelle révolution industrielle. Editions FYP, coll. La fabrique des possibles. Limoges : 2012.

- ▶ une méthodologie d'innovation ouverte « portée par l'utilisateur ». Le terme « usager » réfère ici aux consommateurs, citoyens, clients, fournisseurs, employés, communautés d'intérêt, partenaires privés, visés par le produit ou le service développé;
- ▶ une méthodologie qui repose sur un principe de cocréation et d'expérimentation des usages de produits et de services, qui s'exprime dans la durée et dans des environnements réels, qu'ils soient physiques ou numériques;
- ▶ une méthodologie qui tire profit de collaborations non naturelles liant des usagers, des chercheurs, des entreprises et/ou institutions publiques dans le but de définir et développer ensemble de nouveaux produits, services, systèmes publics et communautaires ou de nouveaux modèles commerciaux⁹⁵.

Clairement centrés sur la culture de l'innovation, les Living Labs renouvellent les formes de la médiation culturelle des sciences et des techniques en invitant le public à s'emparer des processus d'innovation. Ceci peut passer par des dispositifs d'évaluation participative des technologies ou des séances de créativité en interaction avec des équipes de recherche et développement de laboratoires publiques ou industriels, comme le développent les centres de science du programme Inmédiats⁹⁶. Par exemple, la Cité des sciences et de l'industrie est labellisée « Living Lab » depuis plusieurs années par le réseau européen ENOLL⁹⁷; elle est en train par ailleurs de redéfinir son projet de bibliothèque avec le concept de « Living Centre » à l'articulation entre le Living Lab, le Fab Lab et le Learning Centre⁹⁸. D'autres bibliothèques, de taille ou de rayonnement divers, sont dans des démarches similaires partout sur le territoire national. Enfin, citons le Living Lab Muséolab, conçu et animé par le centre Erasme, service du Département du Rhône⁹⁹ qui développe, avec des usagers et des professionnels (enseignants, médiateurs, scénographes), des projets d'innovation dans les domaines de l'éducation, de la culture et du social. Le centre Erasme est l'un des fondateurs du dispositif Museomix.

Certaines universités s'inscrivent dans des initiatives proches, à mi-chemin entre le Living Lab, l'espace de co-working¹⁰⁰, et l'incubateur à projets, et tentent de relier, pour leurs étudiants et le monde extérieur, démarche projet collaborative, créativité, culture scientifique et technique, et entrepreneuriat. C'est le cas de l'École des Mines de Saint Etienne, en partenariat avec le Centre du design, dans la création du lieu « Le Mixeur »; celui de l'Université de Paris Sud et de l'établissement public Paris-Saclay avec « Proto 204 »; ou encore du projet « Le catalyseur » de l'Université Toulouse Paul Sabatier en partenariat avec Science Animation Midi Pyrénées. Ces initiatives mettent toutes en avant la nécessité d'un lieu identifié, permettant les rencontres et les échanges entre étudiants, professionnels, pro amateurs, enseignants, créatifs, etc. Elles se posent en complémentarité des plateformes PEPITE, qui visent, elles, à développer l'entrepreneuriat étudiant, et démontrent ainsi tout l'intérêt de meilleures médiations entre culture scientifique et technique, créativité, démarche projet et création d'entreprise.

95 Définition en trois points empruntée à UMVELT, Le livre blanc des Living Labs. Montréal : mars 2014.

96 Cahier d'Inmédiats, Living Lab, une nouvelle forme de rapport au public. Déc. 2014. <http://inmediats.fr/document/cahier-dinmediats-living-lab/>

97 <http://www.openlivinglabs.eu/>; il s'agit plus particulièrement du LUTIN, laboratoire d'étude des usages, installé dans la CSI.

98 Si les modèles de *Learning centres* sont très divers, ils reposent tous néanmoins sur une base de principes communs sous-jacents qui ont pour objectif principal la réussite des étudiants et qui s'attachent à développer « l'appropriation communautaire de connaissances » autrement appelée « apprentissage social ». Voir : <http://www.cndp.fr/savoirscdi/centre-de-ressources/reflexion/learning-centres-vs-centres-de-culture-et-de-connaissances/le-concept-learning-centre.html>

99 Jusqu'au 31 décembre 2014, après le centre Erasme devient un service du Gand Lyon.

100 Le *coworking*, ou travail coopératif, est un type d'organisation du travail qui regroupe deux notions : un espace de travail partagé, mais aussi un réseau de travailleurs encourageant l'échange et l'ouverture. Il est un des domaines de l'économie collaborative. (source : Wikipédia)

• HACKATHONS ET GAME JAM

« Mot-valise constitué des termes «hacking» et «marathon», un hackathon désigne à l'origine un événement de programmation informatique collaborative. Des participants de formations et professions diverses (programmeurs, entrepreneurs, designers,...) se retrouvent en équipes pour concevoir, le temps d'un weekend, un prototype d'application ou de service sur une thématique spécifique »¹⁰¹. On observe un nombre croissant de hackathons organisés par des acteurs du champ de la CSTI. Le Carrefour numérique² à la Cité des sciences et de l'industrie en a déjà organisé plusieurs par exemple¹⁰², dont quelques uns autour de la robotique avec le robot humanoïde Nao, en partenariat avec la société Aldebarran, ou encore le Space Apps Challenge, initié par la NASA à l'échelle mondiale, et porté en France par Universcience, NUMA et le CNES. Lorsqu'il a pour but la conception et le prototypage d'un jeu vidéo, le hackathon est rebaptisé « Game Jam ». Une Game Jam se déroule dans les mêmes conditions de temps limité, souvent le week-end, et de constitution d'équipes mixtes. En écho à la dynamique des jeux sérieux pour l'enseignement ou la recherche scientifique, des Game Jam pour imaginer des Serious Games sur des thèmes scientifiques sont expérimentées par le Centre de recherche interdisciplinaire (CRI) à Paris, ou encore par La Casemate à Grenoble, par exemple dans le cadre de l'Année mondiale de la cristallographie 2014¹⁰³. Là encore, il s'agit de favoriser à la fois l'appropriation par des jeunes non scientifiques de thématiques de recherche, et de stimuler la créativité et le prototypage d'idées dans une perspective de maîtrise des processus d'innovation collective.

101 CHAUMONT Pierre. De quelle manière les organismes publics de recherche peuvent-ils s'emparer du modèle des hackathons pour stimuler l'innovation et la valorisation de leurs recherches ? Etude du cas ActInSpace, premier hackathon organisé par le Centre National d'Etudes Spatiales. Mémoire de fin d'études, 2014. Université Stendhal, Master communication scientifique et technique.

102 <http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/blog/tag/hackathon/>

103 <http://lacasemate.fr/programmation/hackathon-game-jam-cristallo/>



Oculus rift utilisé dans l'exposition *Climat VR - Du virtuel au réel* - La Casemate.
Crédit : Droits réservés (2015).

POUR CONCLURE SUR CET ÉTAT DES LIEUX

A travers ce panorama, forcément incomplet, des pratiques numériques en matière de partage des cultures scientifique, technique et industrielle, nous avons voulu comprendre les motivations des acteurs et la réalité de leurs actions sur le terrain. De cette démarche compréhensive et descriptive, il ressort qu'on ne peut pas apporter de réponse simple à la question de l'efficacité des dispositifs de médiation numérique pour engager les jeunes éloignés des sciences dans la CSTI. Tout d'abord, parce qu'il n'existe pas – ou très peu – d'étude d'impact de ces dispositifs dans le champ de la CSTI ; ensuite parce que leur diversité, tout comme celle de leurs contextes de mise en œuvre, ne permettent pas de réponse unique. « Le numérique est devenu en quelque sorte un mot ambivalent signifiant à la fois une chose précise et des activités variées » rappelle Milad Doueïhi¹⁰⁴ ; si ce terme a bien une signification pour l'ensemble des acteurs, elle est moins à rechercher du côté de la technique que de celui des nouvelles formes de relation aux savoirs.

L'enquête en ligne montre la très large conviction des répondants de la dimension stratégique du numérique dans leur domaine d'activité. Beaucoup de projets de médiation numérique sont en cours de développement, seul 17% des répondants déclare ne pas être dans la réalisation d'un projet numérique. Et dans le même temps, une très large majorité d'acteurs (88%) s'interroge toujours sur les enjeux et les impacts du numérique dans le partage des cultures scientifique, technique et industrielle. A la question, « parmi les thèmes suivants, lesquels vous paraissent particulièrement urgents à traiter ? » toutes les thématiques semblent pareillement importantes : depuis l'ouverture et le libre partage des données, jusqu'à la fabrication numérique, en passant par les réseaux sociaux ou encore l'organisation d'événements de type hackathons. Ces réponses traduisent à la fois le sentiment d'urgence qui peut être ressenti dans un contexte général où les impératifs de ne pas rater la « révolution numérique » se multiplient, et la difficulté à établir des priorités en toute connaissance de cause. Si le numérique produit une autre organisation du partage des savoirs, comment faire évoluer son positionnement en tant qu'institutions ou acteurs de la CSTI ?

◆ L'expérimentation généralisée

Ainsi, même si quelques guides de bonnes pratiques commencent à émerger¹⁰⁵, l'époque se caractérise par la dimension expérimentale de la médiation numérique. Si presque tout le monde « fait du numérique », c'est d'abord pour s'approprier les usages et mieux comprendre, en les testant de façon concrète, leur portée. Bien sûr, ces expérimentations ne se font pas sans difficultés. L'enquête montre que les acteurs de terrain sont confrontés, dans la conduite de leurs projets numériques, à des questions de formation des personnels, d'accès aux moyens (financiers et techniques), voire à des freins institutionnels. L'une des questions centrales qui ressort est la formation au numérique, et plus largement l'accompagnement au changement dans les équipes et métiers de la médiation. Car s'il faut renouveler les formes des médiations aux savoirs et aux institutions productrices de connaissances, il semble nécessaire de commencer par soi et de parvenir à s'approprier les pratiques et enjeux de la culture numérique. Ceci exige du temps, de la volonté, et des dispositifs d'accompagnement et de partage d'expériences. Cela suppose aussi de faire évoluer les représentations que

104 DOUEIHI Milad. Qu'est-ce que le numérique ? PUF. Paris : 2013

105 Voir, par exemple : Lumière sur les réseaux sociaux, guide du Ministère de la Culture et de la Communication réalisé sous la direction et à l'initiative d'Universcience.

les acteurs ont de leurs propres pratiques professionnelles, de leurs métiers, et même de leur domaine d'activité. Changer l'image de la culture scientifique, technique et industrielle en général apparaît comme un enjeu important. Passer d'une représentation de la CSTI majoritairement « ludo-pédagogique » à une CSTI « expérientielle et capacitante¹⁰⁶ » permettrait de mieux prendre en compte les nouvelles médiations en émergence, plus horizontales, participatives, co-construites en phase avec les pratiques numériques, et répondant plus directement aux enjeux environnementaux, économiques et sociaux auxquels la France et l'Europe sont confrontées en ce début de 21^e siècle.

Ces changements sont en cours, l'enquête et les entretiens conduits nous en donnent de nombreux exemples. Comment les accélérer, les consolider, les démultiplier ? Les cinq chantiers proposés ci-après tentent de répondre à ces questions.

106 Pour le philosophe Bernard STIEGLER, « L'économie contributive est fondée sur la « recapacitation » : elle augmente la capacité des gens plutôt qu'elle ne la diminue » il précise « une capacité est un savoir – un savoir vivre, un savoir-faire, ou un savoir formel – partagé avec d'autres et qui constitue une communauté de savoirs. » source : BENYAYER Louis-David (coord.) OpenModels Les business models de l'économie ouverte. Without Models, Cachan : 2014. www.openmodels.fr



Exposition XYZT, paysages abstraits (Adrien M // Claire B).
Crédit : Laurence Fagnol (2011)

DEUXIÈME PARTIE : PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Nous avons fait le choix de proposer des recommandations et pistes d'action pour améliorer le partage des CSTI à l'ère numérique à travers cinq chantiers thématiques prioritaires et complémentaires. De manière générale, nous estimons qu'il existe déjà un grand nombre de leviers sur lesquels on peut agir très rapidement ; que l'enjeu principal n'est ni dans la création de nouvelles structures ni dans l'élaboration de mesures inédites, mais d'abord et avant tout dans l'articulation, le décloisonnement, l'optimisation et la capitalisation des nombreux dispositifs, expérimentations et acteurs existants. Il s'agit aujourd'hui de tirer profit des multiples compétences et initiatives existantes par une meilleure connaissance et reconnaissance, une évaluation collective et participative, une plus large mutualisation – bref, une meilleure gouvernance d'un champ d'activité vaste, diversifié et parfois contradictoire, mais vital pour notre démocratie et notre économie. Dans les cinq chantiers suivants, nous aurons donc une attention particulière à nous appuyer sur l'existant, visant plutôt les principes d'une économie circulaire. Quelques nouvelles initiatives pourraient néanmoins être prises, afin d'anticiper les évolutions sociétales et scientifiques à venir. Ces cinq chantiers sont :

1. Mieux comprendre et maîtriser la culture numérique
2. Produire de la connaissance sur les expérimentations en cours
3. Privilégier le recours aux formats ouverts
4. Reconnaître et valoriser le rôle des universités et des étudiants
5. Accompagner le développement de nouveaux modèles économiques

Pour chaque chantier, nous proposons :

- ▶ Un rappel des enjeux ;
- ▶ Les principaux résultats attendus ;
- ▶ L'identification des parties prenantes concernées ;
- ▶ Des pistes d'action.

CHANTIER N°1 : MIEUX COMPRENDRE ET MAÎTRISER LA CULTURE NUMÉRIQUE

• Les enjeux :

Mieux comprendre et maîtriser la culture numérique constitue la première demande des médiateurs et divers acteurs du partage des cultures scientifique technique et industrielle. Pour exploiter au mieux les potentialités du numérique, encore faut-il les avoir expérimentées et évaluées par soi-même. L'une des caractéristiques de la culture numérique est sa dimension pratique, expérientielle ; elle s'acquiert dans l'usage, la pratique, l'expérimentation. Cette appropriation peut s'exercer par l'utilisation réflexive de différents outils numériques existants et par une appréhension, plus ou moins approfondie, des principes généraux de la programmation informatique et de ce que certains nomment « la pensée computationnelle »¹⁰⁷.

Cet enjeu dépasse largement le cercle des acteurs, professionnels ou amateurs, de la CSTI, il concerne l'ensemble de la population et tout particulièrement les jeunes. L'apprentissage du code, ou plus exactement de la programmation informatique d'une part et, d'autre part, la maîtrise des usages des multiples services et dispositifs numériques apparaissent comme les fondamentaux d'une nouvelle culture générale indispensable à l'émancipation des individus et à leur prise d'initiative. Les

107 Cf. 1.1.1. Le numérique, objet de médiation culturelle des sciences.

questions des libertés individuelles à l'épreuve d'internet, de la génération et de l'utilisation des métadonnées, des nouvelles formes d'apprentissage ou de création de nouveaux services et activités économiques, ne peuvent trouver leurs réponses que par l'appropriation d'une culture numérique.

• Résultats attendus :

- ▶ Du point de vue des médiateurs et acteurs du partage des CSTI : une meilleure appréhension et compréhension des potentialités du numérique pour le partage des CSTI conduisant au développement et à la mise en œuvre d'actions mieux maîtrisées, plus efficaces, envers les publics jeunes particulièrement.
- ▶ Du point de vue des publics : une meilleure compréhension des enjeux et des sciences du numérique pour accéder à une véritable citoyenneté numérique, utiliser les réseaux et services de manière maîtrisée, et saisir toutes les opportunités d'apprentissage et de création d'activité permises par le numérique.

• Principales parties prenantes concernées :

- ▶ Les Universités et organismes de recherche spécialisés dans les sciences du numérique ; par exemple INRIA ou le CNAM proposent déjà des ressources pédagogiques ou des formations pour les médiateurs et enseignants du secondaire. D'autres proposent des MOOC sur la fabrication numérique (Telecom Bretagne), « innovation et société » (Promising / IAE Grenoble), etc.
- ▶ Les Régions : elles sont en charge de la formation continue, toute branches professionnelles confondues, ainsi que de l'organisation et du financement des réseaux de culture scientifique, technique et industrielle depuis la loi ESR de Juillet 2013 ; elles sont donc tout particulièrement interpellées sur ces enjeux de formation.
- ▶ Le Centre National de la Fonction Publique Territoriale (CNFPT) : dans la mesure où un bon nombre de médiateurs professionnels travaillent dans des musées, museums, bibliothèques, établissements publics de statut territorial, il est nécessaire que les métiers de médiateur numérique soient reconnus dans la nomenclature officielle afin de mettre en œuvre des cursus de formation continue permettant la montée en compétence et la reconnaissance de ces métiers indispensables.
- ▶ L'Office de Coopération et d'Information Muséales (OCIM), animateur de nombreuses formations courtes à destination des personnels des musées et institutions muséales, l'OCIM pourrait accentuer la dimension numérique dans ses programmes de formation.
- ▶ L'Education Nationale / Direction du Numérique pour l'Education : les programmes de formation destinés aux enseignants pourraient être ouverts aux médiateurs culturels et scientifiques.
- ▶ Les acteurs « experts » de la médiation numérique, culturelle et scientifique : partout en France il existe des acteurs qui développent une expertise dans ces domaines ; expertise qui pourrait être mieux partagée aux échelles locales, régionales ou nationales.

• Quelques pistes d'action :

- ▶ Créer un MOOC pour la formation aux usages du numérique dans la médiation (par exemple : Comment tirer partie au mieux des réseaux sociaux ?) à destination des décideurs, managers et responsables de la médiation des organismes engagés dans le partage des savoirs.
- ▶ Ouvrir l'accès aux médiateurs culturels scientifiques des formations au numérique pour les enseignants mises en place par les Rectorats, cela permettrait, en plus, d'optimiser les relations enseignants-médiateurs par une formation commune.
- ▶ Réaliser une cartographie des compétences et expertises développées sur les territoires par les divers acteurs afin de les rendre lisibles et transférables dans leurs écosystèmes. Cette action pourrait être prise en charge par l'Observatoire de l'OCIM.

- ▶ Elaborer un référentiel de compétences, en concertation avec le CNFPT, l'OCIM, les Régions et les représentants des acteurs de terrain (AMCSTI) pour les métiers de la médiation numérique culturelle et scientifique.
- ▶ Accompagner le déploiement d'ESTIM Science sur le territoire national par de la formation sur site à l'usage de la plateforme.

CHANTIER N°2 : PRODUIRE DE LA CONNAISSANCE SUR LES EXPÉRIMENTATIONS EN COURS

• Les enjeux :

Produire de la connaissance sur les expérimentations en cours paraît indispensable pour ne pas rester au stade expérimental, partager les bonnes pratiques, optimiser les initiatives, capitaliser les retours d'expérience et favoriser le passage à l'échelle. Il ne s'agit pas ici simplement d'évaluer les actions de terrain à travers une grille d'indicateurs factuels, mais bien de produire des connaissances scientifiques à partir des terrains d'observation et d'expérimentation que constituent les actions de partage des savoirs. Nous parlons de recherche en sciences humaines et sociales (SHS), dans des disciplines telles que les sciences de l'information et de la communication (SIC), les sciences de l'éducation ou encore les sciences de gestion et de management de l'innovation¹⁰⁸. L'enjeu consiste alors à mieux relier d'une part les connaissances produites académiquement et, d'autre part, les pratiques des acteurs de terrain dans un double mouvement d'enrichissement réciproque.

Les connaissances à produire portent non seulement, de façon traditionnelle, sur l'étude des publics, leur réception des propositions médiatiques et sémiotiques qui leur sont faites, leurs attitudes envers les sciences, les technologies, l'innovation, leur implication et leur participation aux recherches à travers les sciences participatives ou les pratiques « amateurs professionnelles » (pro-am), mais aussi sur les formes et les représentations des savoirs à l'ère du numérique (actions art-science, science-design), ou encore sur les impacts et enjeux, sur les territoires, des nouvelles pratiques d'appropriation des innovations telles qu'elles se développent dans les ateliers de fabrication numérique ou les Living Labs.

• Résultats attendus :

- ▶ Mieux comprendre, maîtriser, évaluer les actions de terrain.
- ▶ Créer une communauté apprenante à l'échelle nationale, capable de rayonner et d'interagir sur le plan européen et international, sur un domaine qui articule éducation, culture, citoyenneté, et entrepreneuriat.
- ▶ Renforcer la lisibilité et la visibilité de ce domaine d'activité afin d'optimiser et de développer les collaborations avec les acteurs économiques et du développement des territoires.

108 Cette liste n'est bien évidemment pas exhaustive, et d'autres disciplines peuvent être mobilisées, y compris dans les sciences physiques ou de la nature.

• Principales parties prenantes :

- ▶ Les organismes de recherche, comme l'Institut des Sciences de la Communication du CNRS (ISCC) qui mène de nombreuses recherches sur les sciences en société, les Universités de sciences humaines et sociales, les Grandes Ecoles (par exemple, l'Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle – ENSCI mène des travaux prospectifs sur la thématique design et science).
- ▶ Les Ministères de la Culture, de l'Education Nationale et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche pourraient initier des programmes de recherche-action thématiques et transversaux, associant professionnels et académiques, à travers des appels à projet dédiés.
- ▶ L'Agence Nationale de la Recherche (ANR) à travers l'ouverture de programmes de recherche spécifiques
- ▶ L'Office de Coopération et d'Information Muséales (OCIM), centre de ressources pour les professionnels de la muséologie et de la médiation culturelle pourrait contribuer à documenter les expérimentations et les recherches en cours.

• Quelques pistes d'action :

- ▶ Documenter les expérimentations en cours et renforcer un dispositif de veille national mutualisé ; cette action pourrait être animée et développée par l'OCIM, qui s'y est déjà engagé à travers ses publications (La Lettre de l'OCIM, collection Musées et Recherche) et son Observatoire.
- ▶ Soutenir les programmes de recherche sur des thématiques de médiation numérique des savoirs et savoir-faire : sur les serious games, les MOOCs, les ateliers de fabrication numérique, les réseaux sociaux, etc.
- ▶ Démultiplier les dispositifs associant professionnels et chercheurs, que ce soit dans les congrès ou réunions professionnelles (Congrès de l'AMCSTI, Rencontres Médiation Numérique du Ministère de la Culture, etc.), comme dans les colloques académiques scientifiques en favorisant la participation et la contribution des professionnels (comme par exemple le colloque Science & You organisé par l'Université de Lorraine).
- ▶ Publier aussi en langue anglaise afin de mieux exister dans les réseaux professionnels internationaux (EC-SITE, ASTC) et soutenir la création de colloques et de revues scientifiques de dimension internationale autour des recherches sur les sciences en société.

CHANTIER N°3 : PRIVILÉGIER LE RECOURS AUX FORMATS OUVERTS

• Les enjeux :

Les formats ouverts sont au cœur des pratiques de partage et de diffusion des savoirs sur le web « 2.0 », le web social et contributif. Ils concernent les informations et les données mises à disposition (open data), ainsi que les logiciels permettant de les traiter. Parmi toutes ces données, les informations à caractère scientifique et technique sont très nombreuses. Grâce aux formats techniques ouverts, comme XML, qui assurent l'interopérabilité entre les serveurs, et grâce aux logiciels open source tels que Wiki, ces informations peuvent être partagées, diffusées, co-construites par des experts comme par des amateurs¹⁰⁹.

109 Cf supra : 1.3.3. Plateformes de partage et 1.3.4. Open Science

Par ailleurs, les données brutes nécessitent d'être « mise en scène » pour être compréhensibles et signifiantes. C'est l'objet d'un nouveau champ d'activité, la « data visualisation », au croisement de l'analyse informatique, de la création infographique, du journalisme et de la médiation scientifique. En la matière, être capable de décrypter, d'interpréter, d'analyser et de produire par soi-même ces DataViz constitue un enjeu majeur d'éducation aux nouvelles images, pour les jeunes comme pour leurs aînés.

De même, la question des droits de propriété, de diffusion ou encore de modification de ces données (y compris les images numériques, fixes ou animées) peut, de plus, s'envisager sous l'angle de licences garantissant a minima la reconnaissance de la paternité à l'auteur, mais ouvrant librement la possibilité à la reproduction, la publication, la diffusion, l'adaptation à titre commercial ou non, selon la volonté de l'auteur (licences Creative Commons par exemple, ou Licence Ouverte proposée par Etalab¹¹⁰).

Comme pour le premier chantier, consacré à l'appropriation de la culture numérique, les enjeux concernent à la fois le public en général, qui doit pouvoir maîtriser ces nouvelles pratiques et ces nouveaux formats, et les professionnels en particulier, qui doivent comprendre pourquoi et comment s'inscrire dans cette dynamique des formats ouverts, quels sont les pièges à éviter et les bénéfices à en attendre.

Enfin, les formats ouverts débordent de l'internet pour proposer une nouvelle approche du monde des objets. Il existe ainsi une « électronique ouverte », dont la plus connue est la carte Arduino¹¹¹ ou le nano-ordinateur Raspberry-Pi¹¹², et un nombre croissant de technologies ouvertes, jusqu'à l'automobile (Tesla Motors) en passant par l'architecture (WikiHouse¹¹³) ou l'aménagement intérieur (OpenDesk¹¹⁴). Ces technologies ouvertes se développent et se diffusent à l'échelle mondiale notamment via le réseau des Fab Labs et autres ateliers de fabrication numérique. Là aussi, l'enjeu est d'ouvrir l'accès à ces nouveaux formats au plus grand nombre, afin de dépasser le premier cercle, restreint, des développeurs informatiques et passionnés d'électroniques (les « geeks »).

• Résultats attendus :

- ▶ Meilleure mutualisation, partage et optimisation de ressources éducatives et culturelles scientifiques entre professionnels, enseignants, experts et publics.
- ▶ Renforcement du sens critique des utilisateurs de données quant à leur source et à leur mise en scène infographique.
- ▶ Plus grande disponibilité de contenus scientifiques et de médiation de qualité, en langue française, sur les encyclopédies collaboratives en ligne comme Wikipédia.
- ▶ Plus forte présence de la francophonie et de contenus en langue française dans la communauté internationale des Fab Labs et de la fabrication numérique.

110 <https://www.etalab.gouv.fr/licence-ouverte-open-licence>

111 <http://www.arduino.cc/>

112 http://fr.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi

113 <http://www.wikihouse.cc/>

114 <https://www.opendesk.cc/>

• Principales parties prenantes :

- ▶ L'Etat (Ministères de la Culture, de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, de l'Economie Numérique) parce qu'il prépare une loi sur le numérique et travaille à la définition de « données d'intérêt général » qui pourraient concerner la Culture et, potentiellement, la Recherche.
- ▶ Les grands établissements culturels nationaux (Universcience, la BNF, le Muséum National d'Histoire Naturelle, le Musée des Arts et Métiers) pour leur capacité à conduire des expérimentations à grande échelle sur des corpus volumineux.
- ▶ L'OCIM et le réseau MUST (réseau fédérant des professionnels de l'information et de la documentation exerçant dans le champ des musées, du patrimoine, et de la CSTI) par l'expérience acquise depuis 2008 dans l'élaboration et l'animation d'un service documentaire mutualisé, développé sur des formats standardisés et ouverts.
- ▶ L'Association des Musées et organismes de Culture Scientifique Technique et Industrielle (AMCSTI) qui fédère et anime le réseau national des acteurs du partage des CSTI et, à ce titre, est en capacité d'initier des projets collaboratifs.
- ▶ L'association Wikimedia France, dont la mission consiste à mobiliser de nouveaux contributeurs pour l'encyclopédie en ligne et le partage de ressources documentaires (Wiki Commons), et toutes les associations et organisations qui promeuvent les logiciels libres et l'ouverture des données (Hack your PHD, Open Street Map France, etc.).
- ▶ Les start-up de l'open data et de la DataViz pour leur capacité à proposer des outils et services opérationnels permettant l'exploration et l'exploitation des données ouvertes.
- ▶ Les designers, pour leur capacité à générer des formes, usages et représentations à partir de données numériques.
- ▶ Le réseau des Fab Labs pour leur soutien au développement de l'open source matériel et leur ouverture à tous les publics.

• Quelques pistes d'action :

- ▶ Renforcer les partenariats entre les associations de promotion des formats ouverts et les acteurs des cultures scientifique, technique et industrielle.
- ▶ Généraliser l'utilisation des licences Creative Commons BY NC-SA (attribution, sans utilisation commerciale, partage dans les mêmes conditions) pour les contenus culturels scientifiques à forte valeur ajoutée tels que textes, infographies, visuels d'exposition... pour favoriser le réemploi et l'appropriation.
- ▶ Lancer une initiative nationale sur la Data Viz pour l'éducation et la culture afin de stimuler l'appropriation par le plus grand nombre des outils et méthodes de représentation des données
- ▶ Créer une plateforme web des Fab Labs francophones afin de mutualiser les ressources et les projets et les rendre accessibles et réalisables par les publics non anglophones (l'essentiel des publications en ligne à propos des Fab Labs est en anglais).

CHANTIER N°4 : RECONNAÎTRE ET VALORISER LE RÔLE DES UNIVERSITÉS ET DES ÉTUDIANTS

• Les enjeux :

Les acteurs universitaires et scientifiques jouent depuis une dizaine d'années un rôle croissant dans la diffusion des savoirs et le partage des cultures scientifique, technique et industrielle. Sur les plans institutionnels, avec la création de services dédiés à la médiation des sciences ; scientifiques et pédagogiques, avec le développement de projets de recherche et de formations universitaires à la communication et la médiation des sciences ; et individuels, où nombre de chercheurs et d'enseignants s'engagent, de leur propre initiative, dans des actions de partage des savoirs. Comme nous l'avons noté plus haut¹¹⁵, le numérique et ses possibilités d'auto- et microédition, de débats en ligne, et de publication sur les réseaux sociaux, accompagne et renforce ce mouvement des chercheurs vers la société.

De leur côté, les étudiants ne sont pas en reste. En plus de leurs engagements associatifs traditionnels sur les campus, ils sont de plus en plus nombreux à développer des pratiques de communication ou de médiation scientifique sur le web. Blogs, création de magazines et production de vidéos « de vulgarisation », éditorialisation sur les réseaux sociaux... leurs initiatives sont multiples et variées, et rencontrent un succès certain tout particulièrement auprès de leurs pairs. A mi-chemin entre la pratique amateur décalée, souvent créative, et l'exercice de style « à la manière de », ces activités contribuent à la fois au partage des connaissances et à la professionnalisation de leurs auteurs. Même s'il ne s'agit pas qu'ils se professionnalisent tous dans les métiers de la communication ou de la médiation culturelle scientifique, les compétences acquises par ces pratiques (savoir expliquer de façon claire, vulgariser et mettre en scène, mobiliser l'attention d'un auditoire, ou être capable de mettre en relation et d'entretenir un réseau), leur seront très utiles dans leur future carrière. De plus, la reformulation nécessaire à la mise en scène pour le web renforce leur appropriation des sciences et leur maîtrise des concepts.

Pour ces étudiants, comme pour les enseignants qui se livrent à ces activités de partage des savoirs, l'enjeu principal est d'obtenir la reconnaissance et la valorisation de cet engagement par leur institution. En termes de carrière pour l'enseignant ou le chercheur (certains organismes de recherche, tels que le CNRS ou INRIA, ont commencé à intégrer cette dimension dans l'évaluation de leurs scientifiques) ; en termes d'ECTS et d'accompagnement au montage de projet pour les étudiants. Stimuler et développer la démarche de projet auprès des étudiants contribuent activement à leur professionnalisation, car elle s'applique autant à la gestion de projet culturel ou associatif, qu'à la sensibilisation à l'entrepreneuriat.

• Résultats attendus :

- ▶ Le développement d'activités pluridisciplinaires associant étudiants et/ou enseignants chercheurs de disciplines différentes (sciences de la nature – SHS – sciences pour l'ingénieur – humanités) ;
- ▶ L'enrichissement de la culture scientifique des étudiants et enseignants, y compris dans leur propre discipline ;
- ▶ L'innovation, la créativité, l'expérimentation dans les pratiques de partages des savoirs, tant pour contribuer à la rénovation des enseignements scientifiques, qu'à renforcer les interactions entre scientifiques et citoyens ;

- ▶ Une meilleure mobilisation des lycéens, collégiens et jeunes en général sur la CSTI, par l'entremise des étudiants. En effet, la faible différence d'âge entre les étudiants et les autres jeunes contribuent souvent à établir et maintenir le contact entre eux.
- ▶ De nouveaux formats et parcours de professionnalisation et d'entrepreneuriat pouvant être inspirants et démultipliés par la suite ;
- ▶ L'élaboration et la mise en œuvre par les universités de stratégies territoriales de partage des cultures scientifique et technologique, confortant la lisibilité de leur offre globale tant vers l'interne (étudiants, enseignants, chercheurs, personnels administratifs) que vers l'externe.

• Principales parties prenantes :

- ▶ Le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche pour sa capacité à impulser, initier des nouvelles dynamiques au sein des universités.
- ▶ La Conférence des Présidents d'Université (CPU), à travers ses différentes commissions s'intéressant à la vie étudiante, l'insertion professionnelle et la recherche et l'innovation.
- ▶ Les associations étudiantes et leurs fédérations, comme le réseau AnimaFac ou la Fédération Nationale des Etudiants en Sciences exactes, naturelles et techniques (FNEB) qui soutient les initiatives de terrain prises dans les différentes universités et tentent de se rapprocher des acteurs professionnels depuis quelques mois.
- ▶ Les Universités et communautés universitaires (COMUE) pour leur capacité à porter des initiatives nouvelles et animer la dynamique à l'échelle des campus. Dans leur réflexion stratégique sur « sciences en société », tant dans la dimension théorique, réflexive, que dans l'élaboration d'un plan d'action à l'échelle de leur territoire d'implantation, les universités et leurs regroupements doivent dépasser les seuls enjeux de communication institutionnelle et de recrutement des futurs étudiants¹¹⁶. Les universités possédant des formations à la communication ou au journalisme scientifique pourraient constituer un premier cercle (Strasbourg, Paris Diderot, Grenoble-Alpes, Aix-Marseille, ENS-Cachan).
- ▶ Les Pôles Etudiants pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat (PEPITE) : destinés à accompagner les étudiants porteurs de projet, les pôles PEPITE, répartis sur l'ensemble du territoire national, sont chargés de renforcer la culture entrepreneuriale et d'innovation des étudiants.
- ▶ L'AMCSTI pour la nécessaire mise en relation entre les pratiques développées au sein des universités et celles portées par les autres acteurs de la CSTI.

• Quelques pistes d'action :

- ▶ Reconnaître et valoriser, par attribution d'ECTS, les initiatives étudiantes en matière de partage des CSTI, quelque soit les disciplines mobilisées, et avec un bonus aux initiatives transversales et pluridisciplinaires.
- ▶ Reconnaître et valoriser les enseignants-chercheurs qui s'impliquent aussi dans ces actions en les intégrant clairement dans une stratégie d'établissement ou de regroupement d'établissements (COMUE).
- ▶ Créer des espaces d'opportunité pour l'émergence de projets étudiants sur les campus, offrant les facilités du prototypage rapide (comme dans les Fab Labs), du co-working, de l'accès aux ressources numériques en ligne, et de la mise en réseau avec des acteurs divers du campus mais aussi de l'extérieur (dont des

¹¹⁶ Non pas que ces deux enjeux ne soient pas déterminants, mais ils ne sauraient résumer la stratégie d'ouverture sociale et territoriale d'une université.

entrepreneurs, des artistes, des associations, des habitants, etc.). Ces « tiers-lieux » de campus, plateformes d'innovation, d'expérimentation et de formation, pourraient fonctionner en étroite complémentarité avec les dispositifs PEPITE d'une part, et avec les bibliothèques universitaires ou Learning Centre d'autre part. Leur animation et leur pérennisation nécessite le recrutement de médiateurs « connecteurs » professionnels¹¹⁷.

- Créer un concours national de l'initiative étudiante en matière de partage des cultures scientifique, technique et industrielle par le numérique, porté par, ou en étroite collaboration avec l'AMCSTI et le réseau des professionnels de la médiation culturelle scientifique hors campus. On pourrait imaginer la création d'un « Prix Diderot de l'initiative étudiante sur le web » par exemple, en complément des « Prix Diderot pour la CSTI » déjà existants à l'AMCSTI¹¹⁸, ou bien une extension du Prix « Le Goût des sciences » initié par le Ministère chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche¹¹⁹. L'objectif de cette action vise à la fois à stimuler les initiatives étudiantes en la matière, et à mieux articuler ces démarches avec le monde des musées, associations et institutions diverses de la CSTI qui éprouve parfois des difficultés à interagir avec les universités et leurs étudiants.

CHANTIER N°5 : ACCOMPAGNER LE DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES

• Les enjeux :

Confrontés à la baisse des financements publics depuis plusieurs années, tous les acteurs du partage des cultures scientifique, technique et industrielle sont à la recherche de nouveaux modèles économiques. Dans ce contexte, le numérique apparaît à la fois comme une chance, et une difficulté supplémentaire. Une chance, car le numérique porte de nouvelles manières d'aborder la question des ressources (collaboration, open source) et du financement (comme le crowdfunding par exemple – financement participatif) ; une difficulté supplémentaire, car l'accès aux moyens numériques, tant en terme d'infrastructure que de compétences professionnelles nécessite de nouveaux investissements. Pour les structures pour lesquelles la barrière à l'entrée est trop élevée, l'enjeu consiste alors à trouver des investissements complémentaires, dédiés à leur passage au numérique – ce que le programme des investissements d'avenir (Egalité des chances – culture scientifique et technique) a permis à quelques uns de réaliser.

Bien évidemment, la question du choix de son modèle économique concerne la gouvernance de chaque structure impliquée dans le partage des CSTI. Néanmoins, étant donné le contexte de raréfaction de l'argent public partout et pour tous d'une part et, d'autre part, les nouveaux modèles économiques ouverts accompagnant le développement du numérique, il nous semble utile de porter collectivement cette réflexion pour passer d'une situation de concurrence individuelle à des dynamiques de mutualisation, subsidiarité, et coopération¹²⁰. Pour ce faire, le développement et le renforcement de plateformes territoriales sont nécessaires, à la manière des pôles territoriaux de référence (PTR) impulsés par

117 Cf supra.1.5. Les tiers lieux de la culture scientifique, technique et industrielle.

118 http://www.amcsti.fr/actions/les_diderot

119 <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24849/prix-le-gout-des-sciences.html>

120 La coopération est une stratégie originale de gestion de sa compétition sur les marchés. Il s'agit de collaborer avec certains de ses concurrents pour tenter de capturer un bénéfice commun. Pour des raisons de coûts, de niveau de concurrence du marché et/ou de compétences, se regrouper devient l'alternative raisonnable. (source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Coop%C3%A9ration#cite_note-3)

Universcience à partir de 2012. Ces derniers pourraient constituer, après évaluation et parfois réorientation, les creusets de ces recherches collectives de nouveaux modèles économiques.

Enfin, il semble indispensable de fonctionner par emprunt-adaptation, comme l'invite justement la culture numérique, de modes de gestion de ressources et de financement issus d'autres secteurs d'activité à proximité, tels que ceux déployés dans l'économie sociale et solidaire (ESS), la création artistique, le tourisme, ou encore l'innovation technologique (incubateurs, emprunts remboursables, etc.). L'enjeu pour les acteurs consiste alors exercer une veille stratégique sur ces secteurs afin de puiser inspiration, modèles d'affaires, et retours d'expérience.

• Résultats attendus :

- ▶ Pérennisation des acteurs de la médiation culturelle des sciences, parfois grâce à des regroupements (fusion-absorption), des mutualisations, des stratégies collectives de recherche de financement (« chasser en meute ») ;
- ▶ Identification de nouvelles sources ou modalités de financement y compris hors du secteur traditionnel de la CSTI ;
- ▶ Développement de nouveaux modèles économiques par l'expérimentation de nouveaux statuts juridiques, comme la constitution de sociétés coopératives d'intérêt collectif (SCIC).

• Principales parties prenantes :

- ▶ L'AMCSTI, pour sa capacité à mobiliser les acteurs et impulser des expérimentations collectives.
- ▶ Les plateformes françaises de financement participatif comme ULULE, KISS KISS BANK BANK ou MY MAJOR COMPANY, pour co-construire des expérimentations et accompagner les porteurs de projet dans leur démarche.
- ▶ Les Régions, dans leur rôle, confié par la loi ESR de juillet 2013, d'organisation et co-financement des acteurs et actions de CSTI sur leur territoire.
- ▶ Les collectivités locales, les villes et les métropoles pour leur responsabilité d'aménageur territorial et leur engagement dans la vie associative, l'éducation et la culture.
- ▶ Les entreprises et les fondations d'entreprise par leur capacité à financer des actions culturelles, éducatives et d'aide au développement, et d'accompagner les porteurs de projet par du mécénat de compétence.

• Quelques pistes d'action :

- ▶ Développer des partenariats avec des plateformes nationales de crowdfunding pour choisir et financer des projets de CSTI. Plusieurs actions pourraient être envisagées, comme une campagne qui s'intitulerait « Fous de science », sur le modèle de l'opération « Fous de patrimoine » initiée par la Fondation VMF¹²¹ ; cette campagne pourrait être pilotée par l'AMCSTI. Le financement participatif permet aussi d'évaluer l'intérêt pour des projets en développement. La plateforme française Kiss Kiss Bank Bank a monté un partenariat avec la Banque Postale qui lui permet de cofinancer un projet à hauteur de 50% dès que celui-ci a réuni la moitié

121 29 opérations ont permis de récolter 418 406 euros, sur la plateforme française de financement participatif ULULE, pour des projets de restauration pour la plupart.

de la somme demandée auprès des internautes. Cette approche pourrait être inspirante pour le monde de la CSTI. De même, dans son rapport récent sur la transformation numérique de l'économie française, Philippe Lemoine propose « d'abonder systématiquement par des fonds publics à 1 pour 1 toute campagne de crowdfunding respectant certains critères »¹²².

- ▶ Créer des fonds de dotation territoriaux et/ou thématiques pour financer les expérimentations en matière de partage des savoirs à l'ère numérique afin de mobiliser et mutualiser des financements privés, d'entreprise, et publics. Ces fonds de dotation pourraient couvrir des périmètres régionaux ou métropolitains selon la dynamique des territoires.
- ▶ Lancer un appel à projet Etat-Régions pour identifier et co-financer des « connecteurs » territoriaux destinés à stimuler et renforcer les mutualisations, co-constructions, collaborations sur les territoires. Ces connecteurs n'auraient aucun pouvoir coercitif bien évidemment, mais une mission de sensibilisation, de veille collaborative, d'accompagnement par partage de méthodologies et d'outils, auprès de l'ensemble des parties prenantes d'un territoire. L'objectif est de dynamiser et renouveler les médiations au sein des plateformes territoriales (comme les PTR par exemple).
- ▶ Faire évoluer le modèle économique du portail estim-science.fr vers un modèle coopératif, sorti d'Universcience, approprié par les différentes parties prenantes, dont les Régions.
- ▶ Créer un collège des entreprises à l'AMCSTI afin de mieux reconnaître et stimuler la participation du monde économique aux partages des cultures scientifique, technique et industrielle, et co-construire avec les principaux intéressés les fondamentaux d'une culture de l'innovation.

122 LEMOINE Philippe, La nouvelle grammaire du succès. La transformation numérique de l'économie française Rapport au gouvernement, novembre 2014. A télécharger sur <https://stample.co/assets/transnum/Rapport-Mission-Lemoine-Nov-2014.pdf>

CONCLUSION

Au terme de ce rapport, destiné à tenter de dresser un panorama des pratiques numériques dans la médiation culturelle des sciences et des techniques en France, nous apparaissent une évidence, une urgence et une solution.

• Une évidence : s'approprier la culture numérique

L'évidence, c'est la nécessité absolue et partagée par tous d'une éducation tout au long de la vie au numérique, à ses technologies et à ses usages. Car nul ne peut rester spectateur de la transformation numérique de nos sociétés et espérer en tirer un quelconque bénéfice. Le numérique est à la fois un savoir théorique, un savoir-faire pratique et un nouveau paradigme culturel, social et économique. Nous l'avons dit plus haut, l'apprentissage du code et de la programmation informatique, dès l'école, puis tout au long de la vie, est une nécessité, non pas pour transformer tous les jeunes françaises et français en informaticiens, mais bien pour leur donner les bases d'une culture numérique dans laquelle ils sont nés, et leur apporter les meilleures chances de réussite dans leur parcours de vie. Car le numérique traverse tous les autres savoirs, il offre de nouveaux modes d'apprentissage et de recherche, génère de nouvelles opportunités, de nouveaux emplois ou de nouvelles formes de création de valeur ; il n'en questionne pas moins le fonctionnement de notre démocratie en bousculant – voire en reconfigurant – nos droits fondamentaux tels que le droit à l'information, à la liberté d'expression, ou à la vie privée. Ainsi, l'évidence d'une appropriation complète de la culture numérique, dans ses pratiques, ses techniques, comme dans ses enjeux semblent s'imposer à l'ensemble des acteurs culturels, éducatifs, sociaux et économiques. Les acteurs de la médiation culturelle des sciences et des innovations devraient être particulièrement bien armés, par définition, pour accompagner et renforcer cette appropriation chez nos concitoyens. Reste à leur en donner les moyens, vite. C'est tout l'enjeu de la situation actuelle, passer d'un constat partagé à un plan d'action collectif.

• Une urgence : construire la transversalité

Après l'évidence de l'appropriation de la culture numérique, l'urgence de la mise en mouvement, par une mise en réseau, en cohérence. Il y a urgence aujourd'hui en France à mieux relier les acteurs, les initiatives, les expérimentations en cours. Les risques sont nombreux, de l'épuisement à l'enfermement, de la concurrence sauvage à la disparition des plus faibles, des plus distants. D'un côté, on constate un foisonnement d'activités, d'engagement d'acteurs divers, d'initiatives pertinentes, osées, ambitieuses, de prises de risque... de l'autre, des institutions qui se sentent isolées, en concurrence, voire dépassées. Tous s'accordent sur la nécessité de changer, d'éprouver la transformation numérique de leurs métiers, de leurs pratiques, et nombreux souhaitent un accompagnement à ce changement. Aucune solution ne viendra « d'en haut », les réponses existent déjà en grande partie, sur tous les territoires, chez des acteurs de la CSTI comme chez d'autres, dans le monde de l'art, de l'éducation, de l'entreprise. L'urgence est donc bien de connecter toutes ces parties prenantes ; relier, mettre en réseau, mutualiser, co-construire, plutôt que tenter de survivre tout seul dans son coin. « Le tout est plus que la somme des parties » nous rappelle Edgar Morin dans sa réflexion sur la méthode d'appréhension de la

complexité. Il est plus que temps de mettre en œuvre ce précepte en matière de partage des culture scientifique, technique et industrielle, au bénéfice du plus grand nombre de nos concitoyens.

Relier les acteurs, mais aussi créer de la transversalité entre les diverses et nombreuses initiatives en faveur du développement numérique de la France. Il ne s'agit bien évidemment pas de se laisser aller à une quelconque pensée relativiste, ni d'ignorer les spécificités et les différences entre les champs économique, éducatif, culturel, artistique et scientifique, mais plutôt de repérer comment les différentes approches peuvent se nourrir et se consolider mutuellement. Comment renforcer un écosystème d'innovation numérique sur un territoire avec une politique d'inclusion et d'éducation concordante par exemple. Ou encore explorer en quoi la labellisation « French Tech » d'un territoire est une chance pour l'ensemble de ses habitants, même ceux qui ne sont pas directement acteurs de l'économie numérique... Là encore, il ne s'agit pas de faire mieux avec plus, mais de mieux partager les ressources et les compétences par une mise en synergie et des approches transverses. De même, et bien que nous ayons déjà tenté, modestement, l'exercice, ce rapport et ses conclusions méritent d'être confrontés aux autres rapports et plans stratégiques du Conseil National du Numérique, du Ministère de la culture, de la Direction du numérique pour l'éducation du Ministère de l'Éducation Nationale, de la Stratégie Nationale de Recherche du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de l'Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie (IHEST), ou encore pour la transformation numérique de l'économie française du Ministère de l'Économie et des Finances. Nos institutions, nationales comme territoriales, ont du mal avec les approches transversales. Il leur faut trouver de nouvelles solutions.

• Une solution : innover dans la gouvernance

La solution, pour une meilleure mise en relation des acteurs et initiatives, passe indubitablement par une gouvernance renouvelée de l'ensemble. C'est l'opportunité ouverte par la loi ESR de Juillet 2013, confiant la responsabilité de la coordination et du financement des acteurs et actions de CSTI en France aux Régions. Abandonnant l'idée d'une structuration nationale du secteur par un pôle unique de référence concentrant arbitrages et financements, Universcience, l'État propose une nouvelle approche, décentralisée et déconcentrée, fondée sur la capacité des territoires à s'organiser et interagir. Si la loi a ouvert la voie, il reste encore à tracer les chemins car, en la matière, toutes les régions n'ont pas investi de manière comparable la problématique du partage des savoirs et savoir-faire sur leur territoire. De plus, la réforme territoriale en cours, ne facilite pas la tâche, car tous les niveaux d'organisation territoriale sont concernés. Cette période de transition offre néanmoins l'opportunité d'innover, d'un point de vue organisationnel et institutionnel, elle constitue donc une chance pour imaginer de nouvelles formes de gouvernance, du local au national, sans oublier les surfaces d'échange à co-construire pour les relations européennes et internationales.

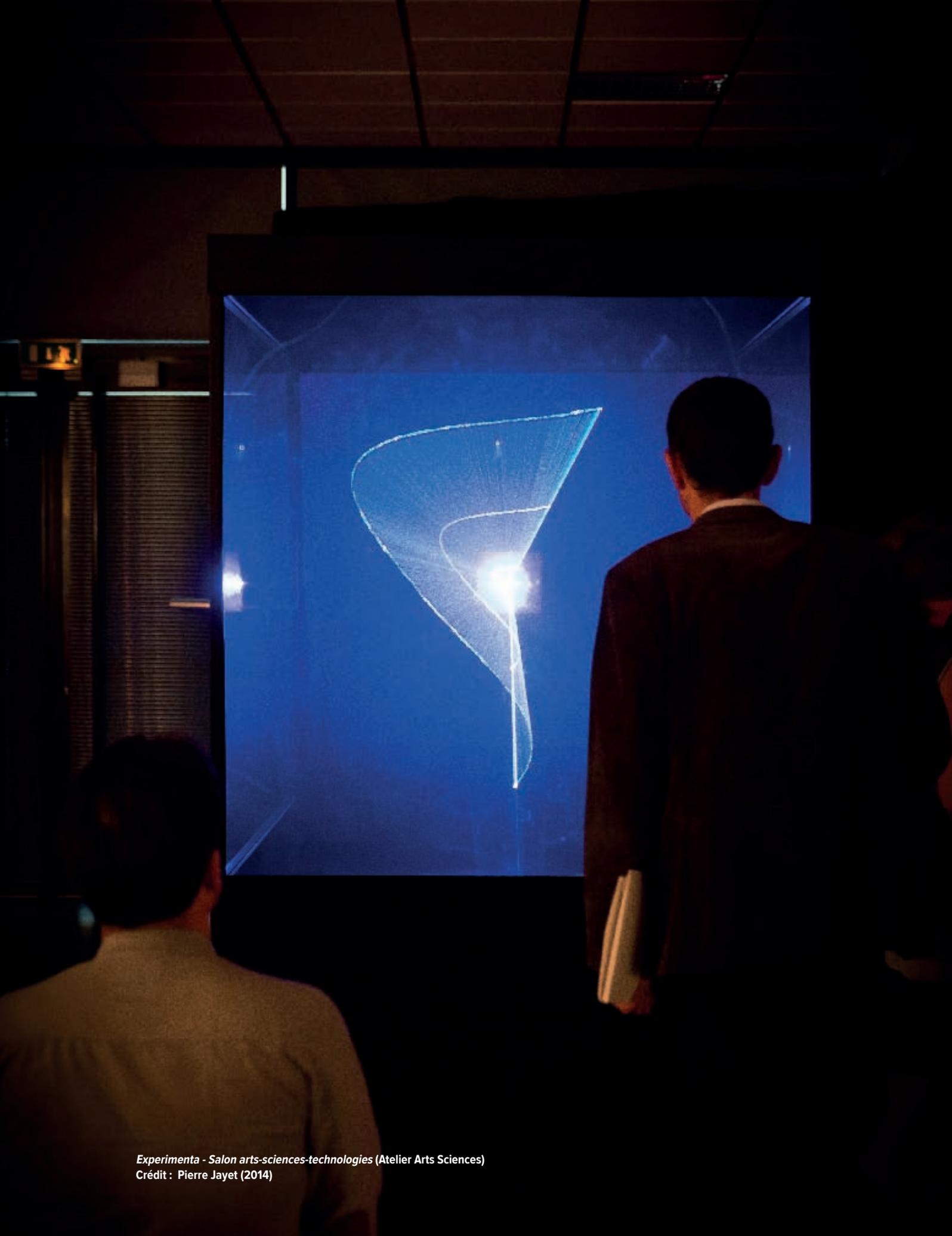
Nous estimons ainsi nécessaire de développer une réflexion collective approfondie d'identification et de mobilisation des parties prenantes du partage des CSTI afin de leur donner toute leur place dans la gouvernance en cours d'élaboration. Plutôt que de s'épuiser à définir ce que signifie la notion fortement polysémique de « culture scientifique technique et industrielle », nous proposons de décaler le regard et de nous attacher aux acteurs, institutionnels ou non, qui œuvrent d'une manière ou d'une autre au partage des savoirs, à la mise en circulation des techniques et des innovations, et à la stimulation de la curiosité et de la créativité, sans se préoccuper s'ils ressortent, ou pas, du champ traditionnel de la culture scientifique et industrielle. Dans cette approche des parties prenantes de la société inclusive de la connaissance, nous identifions sept catégories principales d'acteurs.

1. La première est constituée par les universités, leur regroupement territorial en COMUE et tous les organismes de recherche ; comme nous l'avons dit plus haut, elles ont un rôle majeur dans le partage des savoirs, notamment à travers les nouvelles dynamiques expérimentées par les étudiants, et aussi dans leur réflexion opérationnelle nouvelle sur les interactions à développer avec leur territoire d'ancrage. Si la recherche scientifique est internationale, les universités doivent aussi penser leur inscription locale.
2. La seconde catégorie est celle des pouvoirs publics, l'Etat et les ministères de l'éducation nationale, de la culture, de l'enseignement supérieur et de la recherche, de l'économie et des finances, de l'industrie, de la santé ; les collectivités territoriales avec au premier plan les régions et les métropoles et agglomérations qui vont concentrer de nouvelles capacités d'action. Les principales questions à prendre en charge par la gouvernance à venir seront celles des rapports entre le national et le régional, l'Etat « stratège » et les Régions « programmatrices », et entre les métropoles et grands centres urbains et les territoires ruraux ou faiblement peuplés. Comment construire une société inclusive de la connaissance sans négliger les territoires moins favorisés ? Là aussi, le numérique apporte des solutions, encore faut-il les articuler dans une vision globale.
3. Les musées, centres de science (dont les grands équipements parisiens comme Universcience, le Musée des arts et métiers ou le Muséum National d'Histoire Naturelle), les associations d'éducation populaire et leurs fédérations, les associations nationales (AMCSTI) et l'OCIM constituent la troisième catégorie des parties prenantes. Historiquement, ce sont eux qui ont porté, depuis la société, le mouvement de diffusion de la culture scientifique, technique et industrielle. Ils subissent de plein fouet la transition numérique, et recherchent leur place dans cette reconfiguration des rapports aux savoirs et à leur appropriation.
4. Egalement issus de la société, les associations de patients, de défense ou d'éducation à l'environnement, les médias citoyens, les clubs d'amateurs, forment la quatrième catégorie des parties prenantes. Moins homogène et structuré que les autres catégories, l'ensemble de ces acteurs n'est pas moins concerné par les nouveaux modes de production et d'accès aux savoirs favorisés par le numérique : au contraire, le développement du web social et participatif, par exemple, a permis d'amplifier et démultiplier le mouvement des sciences citoyennes ou participatives.
5. L'Ecole, l'enseignement primaire et secondaire, constitue la cinquième catégorie des parties prenantes. Comment enseigner à l'ère numérique ? Comment former des enseignants à l'ère numérique ? De nombreuses réponses sont à l'œuvre, parfois divergentes, mais toutes inscrites dans la même finalité, préparer les futurs citoyens d'une société connectée.
6. Les artistes, les acteurs culturels, les milieux créatifs, architecture, mode, design, constituent la sixième catégorie de parties prenantes. Par leur capacité et produire des représentations, mettre en perspective, interroger le sens de la recherche scientifique comme celui de nos sociétés, ils contribuent à l'appropriation sociale et culturelle des savoirs et de leurs enjeux.
7. Enfin, le monde économique, les entreprises de toutes tailles et maturité, start-up comme historiques, les acteurs du développement économique et local, composent la septième catégorie des parties prenantes. Parce que l'innovation est l'une des clés de la compétitivité de la France, parce qu'il est nécessaire d'explorer et d'expérimenter d'autres modèles économiques, ces acteurs sont indispensables à la mise en œuvre d'une gouvernance efficace, à l'échelle locale comme à l'échelle nationale.

De notre point de vue, toutes ces parties prenantes devraient être mobilisées dans la future gouvernance. Ce pourrait être le rôle du nouveau Conseil National pour la Culture Scientifique Technique et Industrielle (CNCSTI), de garantir la transversalité, le décloisonnement et les équilibres territoriaux à travers l'élaboration d'une stratégie nationale visant le bien commun, et non la défense d'une catégorie d'acteurs contre les autres.

* * *

Bien sûr, toutes ces recommandations restent à approfondir, discuter, critiquer, reformuler. L'ambition de ce travail est seulement de s'appuyer sur des expériences de terrain, au plus près des acteurs, et de proposer des pistes pour une vision globale. Non pas pour figer les choses mais, au contraire, pour permettre une meilleure navigation collective dans un monde de flux, horizontal, qui nécessite de nouveaux guides et repères, de nouvelles médiations aux savoirs, à l'entreprise, à l'environnement. La question que nous pose « la révolution numérique », dans le champ du partage des cultures scientifique, technique et industrielle, est celle de notre rapport à la connaissance, quels que soient notre origine sociale, notre formation, notre âge. C'est la question de notre place, individuelle et collective, dans le monde, et c'est l'idée et les représentations que nous nous faisons de l'avenir. C'est une question à la fois inquiétante et stimulante, qui peut ouvrir vers un nouvel humanisme comme vers des régressions sociétales. Les réponses sont à construire ensemble. C'est dans ce processus que les acteurs culturels scientifiques et numériques s'engagent avec détermination, responsabilité, et passion.



BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

- ANDERSON Chris. Makers, La Nouvelle Révolution Industrielle. Les Temps Changent. Pearson, 2012.
- BENYAYER Louis-David. Open Models, les business models de l'économie ouverte. Cachan: Without Models, 2014
www.openmodels.fr
- BRONNER Gérard. La démocratie des crédules. Paris: PUF, 2013.
- BURRET Antoine. Tiers-lieux: et plus si affinités. Limoges: Fyp éditions, 2015.
- CHEVALLIER-LE GUYADER Marie-Françoise (coord.). Partager la science : l'illettrisme scientifique en question. Paris : co-édition IHEST / Actes Sud, 2013 (Questions vives).
- CHICOINEAU Laurent et Nayla FAROUKI. La science en public. Regards croisés à partir de l'expérience du CCSTI de Grenoble. Grenoble: Presses universitaires de Grenoble, 2010.
- Collectif, « Citoyenneté et biodiversité : une réflexion sur les sciences participatives », La Lettre de l'OCIM, n°144, Novembre-Décembre 2012.
- DELACOTE Goëry et Christelle MOREL. Pour une économie du bien commun. Paris : Le Pommier, 2012 (Manifestes).
- DAHAN Chantal. Les adolescents et la culture, un défi pour les institutions muséales. Paris: INJEP éditions, 2013.
- DONNAT Olivier. Les pratiques culturelles des Français à l'ère numérique : enquête 2008. Paris: La découverte ; Ministère de la culture et de la communication, 2009.
- DOUEIHI Milad. Qu'est ce que le numérique ? Paris: PUF, 2013.
- EYCHENNE Fabien. Fab lab l'avant-garde de la nouvelle révolution industrielle. Limoges : Fyp éditions / FING, 2012.
- FARCHY Joëlle, Pascal FROISSART et Cécile MÉADEL. Sciences.com libre accès et science ouverte. Paris: CNRS éditions, 2010.
- FLICHY Patrice. Le sacre de l'amateur : sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique. La république des idées. Paris: Seuil, 2010.
- JUTAND Francis (dir). La métamorphose numérique: vers une société de la connaissance et de la coopération. Paris : Alternatives, 2013.
- OCTOBRE Sylvie. Deux pouces et des neurones, les cultures juvéniles de l'ère médiatique à l'ère numérique. Paris: Ministère de la culture et de la communication (DEPS), La Documentation Française, 2014.

ARTICLES

- BORDEAUX Marie-Christine, « Les communautés émergentes de la culture scientifique et technique ». La revue de l'Observatoire des Politiques Culturelles, 2012, n°40.
- BOULLIER Dominique, « Web CSTI : Le Web est un autre monde ! » La Lettre de l'OCIM, Mai-Juin 2008, n°117. p 4-13.
- DAIGNAULT Lucie et Claire COUSSON, « Quand la technologie s'invite au musée » La Lettre de l'OCIM, Septembre-Octobre 2011, n°137, p 5-11.
- DALBAVIE Juliette, « La table interactive du musée d'histoire naturelle de Lille » La Lettre de l'OCIM, Mars-Avril 2014, n°152, p 14-21.
- DURANTHON Francis. « Le Muséum de Toulouse, une stratégie participative sur Le web 2.0 » Espaces, 2014, n°318, p 100-105.
- EASTES Richard-Emmanuel, Isabelle CASSE, Valérie BOUDIER et Charlotte BARROIS DE SARIGNY. « Tam Tam : Le "serious game" collaboratif de Bayer pour parler des questions qui fâchent », L'actualité Chimique, Février-Mars 2013, n°371-372.
- LE MAREC Joëlle et Roland TOPALIAN, « Visite+ : innover dans l'interactivité », La Lettre de l'OCIM, n°118, Juillet-Août 2008, pp.22-31.
- LESAFFRE Gaëlle, et Emilie FLON, « Les applications mobiles de musées et de sites patrimoniaux en France : quelles propositions de médiation ? » La Lettre de l'OCIM, Juillet-Août 2014, n°154, p 5-13.

RAPPORTS

- BIGOT Régis, Patricia CROUTTE et Emilie DAUDEY. La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française (2013). Rapport du CREDOC, n°297. Novembre 2013.
- BOTTOLLIER-DEPOIS François, Bertrand DALLE, Fabien EYCHENNE, Anne JACQUELIN, Daniel KAPLAN, Jean NELSON et Véronique ROUTIN. Etat des lieux et typologie des ateliers de fabrication numérique. Rapport d'étude à la Direction Générale des Entreprises, Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique. FING, 2014.
- Commission Culture et Université. De la culture à l'université, 128 Propositions. Rapport à la Ministre de la recherche et de l'enseignement supérieur. Armand Colin, 2010.
- HEARN Steven, Sur le développement de l'entrepreneuriat dans le secteur culturel en France. Rapport à la Ministre de la culture et de la communication et au Ministre de l'économie, du redressement productif et du numérique. Juin 2014.
- JEAN Benjamin, Lionel MAUREL, Primavera DE FILIPPI et Adrienne CHARMET-ALIX. Recommandations pour l'ouverture des données et des contenus culturels. Rapport du groupe de travail Open Glam, 2012. WIKIMEDIA France. www.donneeslibres.info.
- LEMOINE Philippe. La nouvelle grammaire du succès, la transformation numérique de l'économie Française. Rapport au Gouvernement, Novembre 2014.
- OLIVIER Maud et Jean-Pierre LELEUX. Faire connaître et partager les cultures scientifique, technique et industrielle : un impératif. Les Rapports de l'OPECST. Paris, 2014.
- PENE Sophie (dir). Jules Ferry 3.0. Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique. Rapport du Conseil National du Numérique, 2014.

ANNEXES

1. LETTRE DE MISSION



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Le Ministre
C/R/S/M

Paris, le 07 FEV. 2014

Le Monsieur le Directeur,

Les questions relatives aux sciences et aux technologies représentent, aujourd'hui plus encore qu'hier, un pan important de la culture commune que chaque citoyen gagne à maîtriser. Cette appropriation des savoirs s'avère pourtant bien délicate. D'un côté, le goût des sciences s'affirme dans l'opinion publique, à travers une volonté de s'informer ou la forte confiance dont bénéficient les chercheurs. De l'autre, des tensions se manifestent sur certains sujets, des crispations politiques s'expriment, parfois avec virulence, tendant à décrédibiliser les acquis de la science et à rendre impossible le débat démocratique sur les questions de science. En parallèle, le décrochage scolaire s'accroît, et les jeunes sont peu incités à se tourner vers les métiers scientifiques, techniques et technologiques, alors même que le redressement productif de la France demande une mobilisation de tous les talents.

Dans ce contexte, l'Etat a fait le choix de concevoir et de mettre en œuvre une véritable stratégie pour la culture scientifique, technique et industrielle, afin de renouveler et d'intensifier les politiques publiques à conduire.

Le jeune public est au centre de nos attentions, aussi bien pour « accroître l'attrait des générations futures pour les disciplines et les métiers scientifiques et technologiques » que, plus généralement, pour encourager la curiosité de tous et donner à chacun la capacité « d'exercer son esprit critique en s'appuyant sur la connaissance et la démarche scientifique », suivant les termes retenus pour l'agenda stratégique de la recherche, le transfert et l'innovation. Il est nécessaire aussi de redonner toute leur valeur aux filières technologiques en sensibilisant le jeune public à l'innovation et en lui donnant le goût des métiers scientifiques, technologiques et techniques.

Les jeunes générations sont nées avec le numérique : il est devenu le mode de communication privilégié et le mode d'information et d'acquisition de la connaissance le plus naturel. Il facilite les échanges entre acteurs malgré les distances géographiques, les différences de statuts ou de tailles d'organisations. Il offre des outils pour le travail collaboratif, la coproduction, la mutualisation, la formation continue, le débat en ligne et la prise de décision collective. Il peut contribuer efficacement à la valorisation, la communication et la diffusion des ressources produites par les acteurs. Il est donc indispensable de développer largement ce mode de médiation dans le domaine de la culture scientifique technique et industrielle.

... / ...

Monsieur Laurent CHICOINEAU
Directeur CCSTI de Grenoble - La Casemate
1 place Saint Laurent
38000 GRENOBLE

Des projets ont été lancés dans ce sens, notamment à travers le projet du FIA «Estim numérique». Ce projet donne d'excellents résultats, mais il convient aujourd'hui d'avoir une réflexion plus globale sur l'ensemble des possibilités offertes par le numérique.

Etant donné l'expérience acquise également par La Casemate dans le domaine des Fab labs en particulier, et les travaux que mène votre Centre sur le numérique en partenariat avec l'Inra, l'Institut référence des recherches sur le numérique, je souhaite vous confier une mission globale sur la façon d'intégrer le numérique pour développer largement la culture scientifique, technique et industrielle.

Les principales problématiques à traiter sont les suivantes :

- Quelle place peut et doit prendre le numérique pour développer de nouvelles formes de partage des savoirs et de diffusion de la CSTI ?
- Comment et sur quoi développer des dispositifs numériques pour la médiation et l'appropriation des cultures scientifique, technique et industrielle ?
- Au niveau de l'approche des cultures proprement industrielles et technologiques : Quelles opportunités offre le numérique ?
En quoi offre-t-il un nouveau regard sur les formations et les métiers technologiques et industriels ?
Comment peut-il stimuler l'innovation et démocratiser l'esprit d'entreprendre ?

Votre mission consistera à mener une étude approfondie sur les possibilités offertes par le numérique pour permettre une large appropriation de la culture scientifique, technique et industrielle, par les jeunes publics et les populations peu touchées par les formes classiques de médiation de la culture scientifique technique et industrielle. Pour cela, vous :

- Recensez les types d'approches du numérique et identifiez les possibilités qu'elles offrent ;
- Identifiez les formes de médiations les mieux appropriées aux différents objectifs de la CSTI, telles qu'acquérir des connaissances et contribuer à leur élaboration, s'insérer dans des réseaux, avoir un nouveau regard sur la technologie, concevoir des produits, échanger des compétences, partager des bonnes pratiques, ... ;
- Qualifiez les publics (grand public, jeunes, professionnels, etc) et formulez des objectifs pour chacun ;
- Proposez des formes de médiation numérique à développer en priorité, en lien avec la communauté des acteurs de la CSTI.

Vous serez en outre associé à la définition de la stratégie nationale pour la culture scientifique, technique et industrielle.

Vous voudrez bien présenter, au terme de l'année scolaire 2013-2014, les premiers résultats de votre mission.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, mes salutations les plus distinguées.


Geneviève FIORASO

2. PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE EN LIGNE

• Présentation des résultats

Dans ce qui suit les résultats chiffrés aux réponses posées seront le plus souvent exprimés en pourcent. Ce choix relève de la commodité d'interprétation notamment lorsqu'il s'agira de distinguer les réponses données dans chaque catégorie d'acteurs. Ces catégories ont été choisies afin d'être en adéquation avec la classification proposée par l'AMCSTI et sont au nombre de sept :

1. universités et pôles de recherche
2. centres de science
3. musées, muséums et écomusées
4. associations d'éducation populaire
5. planétariums, maisons de la nature et parcs naturels
6. collectivités territoriales
7. entreprises.

L'utilisation de pourcentages ne devra pas faire oublier au lecteur le nombre de réponses assez faible relevant soit d'un sous-échantillonnage/taux de réponse faible, soit d'un nombre réduit d'acteurs au sein d'une catégorie donnée. Il apparaît donc évident qu'il faut considérer ces résultats pour ce qu'ils sont : un état des lieux à un instant donné des pratiques numérique d'une partie des institutions de CSTI. Cette analyse reste donc principalement qualitative et n'est pertinente que dans sa mise en lumière de tendances fortes. Les variations de l'ordre du pourcent n'y sont que très peu voire pas significatives. Les réponses apportées restent néanmoins homogènes au sein d'une même catégorie d'acteurs et viennent corroborer des tendances entraperçues lors de rencontres avec les acteurs sur le terrain. Notons enfin qu'une partie des réponses à l'enquête pouvait être formulée de manière libre, ce qui a permis de préciser chacun des points évoqués. Ces parties libres ont permis d'étendre le recensement des initiatives portées au niveau des territoires.

• Les répondants

Les résultats de l'enquête concernent 123 structures. Le graphique ci-après illustre la répartition des profils de ces structures en reprenant la classification propre à l'AMCSTI.

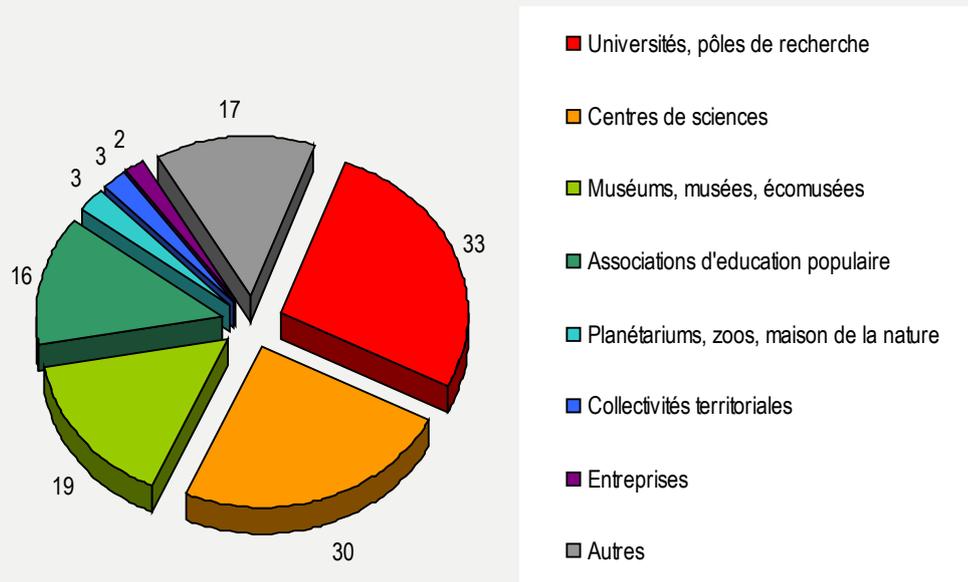


Fig. 1 Origine des répondants

Avec 33 réponses, les universités et pôles de recherche sont les premiers contributeurs à l'enquête. Il faut néanmoins garder à l'esprit que ce chiffre représente une faible part de ces institutions. Notons par ailleurs que ce sont principalement les pôles de recherche qui ont répondu à l'enquête (deux tiers de la catégorie) et plus particulièrement les différentes structures régionales d'INRIA. Ces deux facteurs peuvent entraîner une représentativité biaisée dans l'analyse qui suit.

Avec 30 réponses les centres de culture scientifique représentent de la même façon près d'un quart des répondants et sont la catégorie avec le plus fort taux de participation à ce questionnaire. Ce faisant d'eux, ils sont la catégorie d'acteurs pour laquelle l'interprétation des résultats est la plus fiable.

Représentant respectivement 15% et 13% des répondants soit 19 et 16 réponses, les muséums, musées, écomusées et les associations d'éducation populaire sont les dernières catégories d'acteurs à avoir répondu au questionnaire dans une proportion suffisante pour s'intéresser au poids relatif de leurs réponses sur les résultats globaux. Collectivités territoriales, planétariums, aquariums, zoo, maison de la nature et entreprises ont peu participé.

Les structures mentionnées ici représentent des réalités diverses en matière de public, de budgets de fonctionnement, d'ancienneté dans le paysage de la culture scientifique française. Les disparités concernant les budgets notamment sont évoquées par les acteurs dans les réponses libres comme un frein à la mise en place d'une stratégie numérique ou du moins à la possibilité de jouer un rôle moteur dans un processus d'expérimentation nationale. Au-delà de ces disparités, il est possible d'identifier des caractéristiques communes. Ainsi, l'histogramme ci-dessous montre qu'il s'agit en grande majorité de structures fonctionnant avec des équipes de moins de 25 personnes. Font exception à la règle les universités

et pôles de recherche pour lesquels il y a toute raison de penser que le distinguo entre équipe dédiée à la mission de CSTI et effectif total n'a pas été réalisé. Les muséums, musées et écomusées intègrent en moyenne des équipes plus conséquentes que les centres de culture scientifique et surtout que les associations d'éducatrices populaires pour lesquelles les équipes sont majoritairement constituées de moins de 10 personnes.

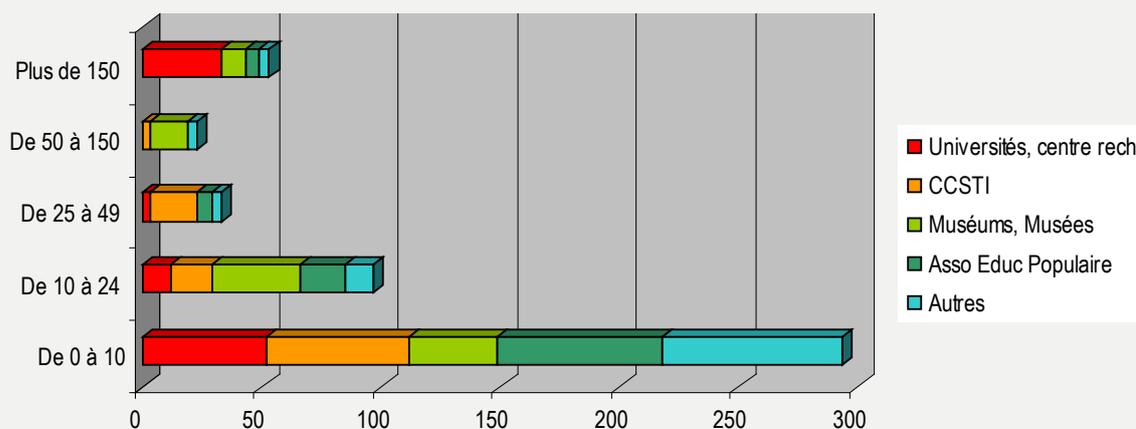


Fig. 2. Taille des équipes des structures répondant

• NUMÉRIQUE ET COMMUNICATION INSTITUTIONNELLE

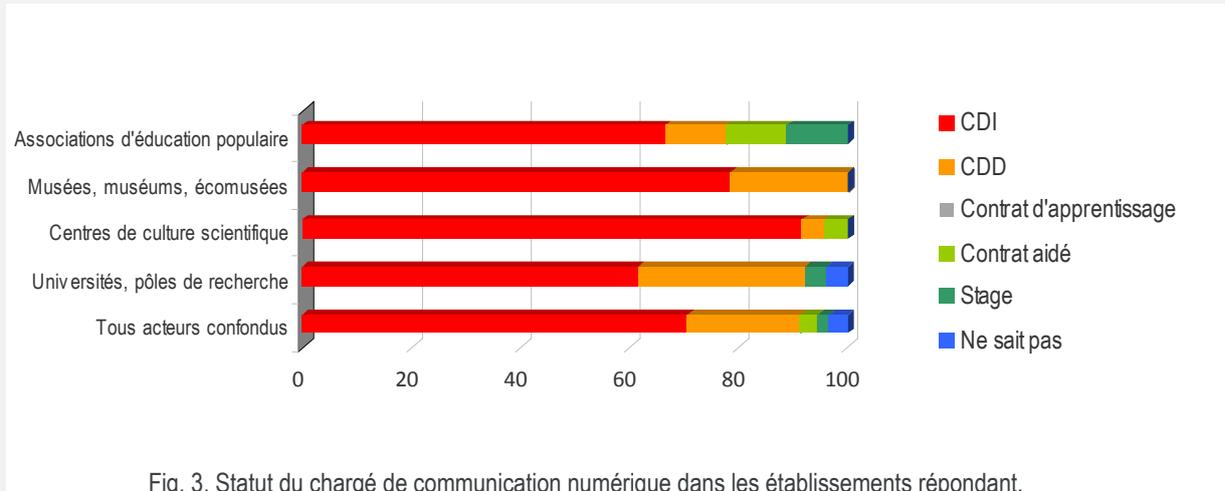
Au cours des dernières années, l'essor d'internet et le passage du web dit 1.0 au web 2.0 a poussé les structures de CSTI à étendre leur communication aux outils numériques. Annoncée comme une pratique généralisée et incontournable, nous avons voulu évaluer l'importance accordée par les différents acteurs à cette action de communication numérique en les interrogeant à la fois sur la présence de personnes en charge de ces questions et sur la forme de leur présence sur internet (site, réseaux sociaux et plateformes de partage).

• Une importance accordée à la communication numérique

Les réponses témoignent de l'importance accordée aux communications numériques. Premier témoignage de cette importance, la part des acteurs intégrant au sein de leur équipe un chargé de communication numérique. Indépendamment de la catégorie à laquelle ils appartiennent, les répondants sont près de trois quart (74%) à avoir intégré ce poste à leurs effectifs. Celui-ci fait souvent partie des emplois pérennes des structures avec 71% de CDI, et associe régulièrement les fonctions de webmaster, community manager et chargé de communication générale. La stabilité du poste varie néanmoins en fonction des catégories d'acteurs, comme l'illustre la figure 3 ci-après. On dénombre ainsi de 62% de postes CDI pour les Universités et pôle de recherche à 92% de postes CDI pour les centres de culture scientifique.

Par ailleurs, nous avons relevé que au-delà de la présence ou non d'une personne dédiée, les structures ayant participé à l'enquête mettent en œuvre différents éléments constitutifs d'une communication numérique. En premier lieu, la quasi-totalité des structures possèdent un site internet qu'elles administrent pour plus de 90% d'entre elles de façon autonome.

Les acteurs ne possédant pas de site internet assurent une communication via une page Facebook ou un autre réseau social.



• Une forte présence sur les médias sociaux

Cette tendance à l'utilisation des réseaux sociaux est très largement répandue parmi l'ensemble des acteurs comme en témoigne l'historique ci-après. Plus de 80% d'entre eux sont présents sur Facebook et plus de 70% sur Twitter. Ces deux réseaux sociaux apparaissent plébiscités dans l'enquête en regard de Google+ ou LinkedIn qui sont quant à eux utilisés par moins d'un quart des répondants et correspondent davantage à des réseaux entre professionnels. Il est intéressant de constater que les universités et pôles de recherche détonnent dans le paysage avec un usage plus intensif de Twitter que de Facebook.

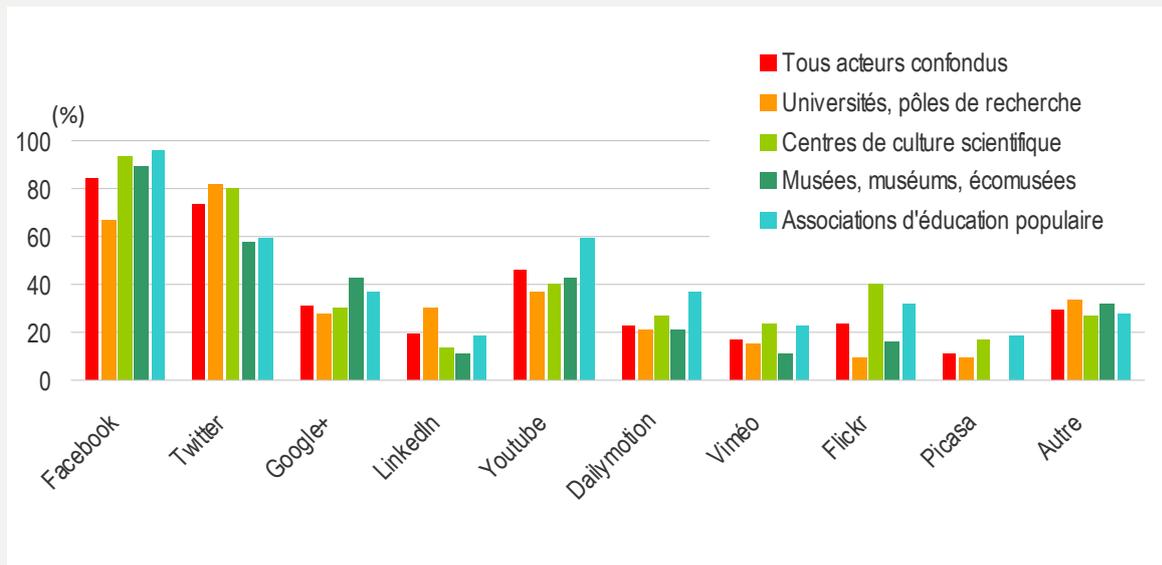


Fig 4. Utilisation des réseaux sociaux

Le dernier élément sur lequel les participants à l'enquête étaient interrogés était l'utilisation de plateformes de partage vidéos et photos telles que Youtube, Dailymotion, Vimeo, Flickr, Picasa ... Cette pratique est moins répandue et plus régulièrement rencontrée chez les associations d'éducation populaire qui expriment alors une préférence pour l'utilisation de vidéos via Youtube.

À travers ce volet de l'enquête, c'est une généralisation de la diffusion numérique qui est confirmée. Les acteurs y sont autonomes et la considèrent comme un élément d'importance dans la stratégie de communication globale.

• RÉALISATIONS ET PROJETS DE MÉDIATION NUMÉRIQUE

L'utilisation d'outils numériques dans le domaine de la culture scientifique n'est pas un fait nouveau. Les supports multimédias et certaines utilisations des technologies d'internet font partie de pratiques établies. Certains supports de médiation, formes d'utilisation du web, solutions technologiques sont néanmoins plus récents. Citons, la conception de jeux vidéo de culture scientifique, la réalisation d'expositions virtuelles ... Nous avons souhaité recenser ces projets et tester leur degré d'adoption par les différents acteurs en les interrogeant sur les projets déjà réalisés ou en cours de réalisation et sur leur volonté à reconduire les projets déjà réalisés. La figure 5 ci-après représente, pour l'ensemble des acteurs, la proportion s'inscrivant dans ces différents cas pour une liste de réalisations que nous leur avons proposée.

• Une expérimentation constante

Ce que révèlent les réponses obtenues, c'est l'existence d'un vaste champ d'expérimentations. Ceci se traduit par 83% des répondants ayant un projet numérique réalisé ou en cours de réalisation. Cependant, pas ou peu de ces réalisations emportent l'adhésion d'une majorité d'acteurs¹²³. Les portails web thématiques, blogs et Tumblr sont les projets qui ont été le plus réalisés et sont reconduits dans la majorité des cas. Quelques variations existent néanmoins en fonction de la typologie des acteurs. Les blogs sont plus particulièrement utilisés par les associations d'éducation populaire pour lesquelles on peut avancer les mêmes raisons du recours à ces supports que celles avancées concernant l'utilisation des plateformes de partage de ressources. Les portails web thématique trouvent un ancrage plus profond dans le monde universitaire et de la recherche.

Parmi les projets portés uniquement par certaines catégories d'acteurs on retrouve :

- ▶ les live-tweets portés principalement par le monde universitaire, les pôles de recherche et les centres de culture scientifique ;
- ▶ les MOOC mis en place par les universités et pôles de recherche qui s'accordent assez naturellement avec des objectifs d'enseignement ;
- ▶ les programmes pour table tactile et visites virtuelles développés principalement pour les musées, muséums, écomusées et centres de culture scientifique et qui cadrent avec le contexte propre à des lieux d'exposition.

123 Notons que l'adhésion d'une technologie par les acteurs reste néanmoins l'objet de critères ambigus. Ainsi, le groupement d'experts internationaux d'utilisation des hautes technologies dans les domaines de l'éducation et de la muséologie New Media Consortium fixe à 20% d'usages le seuil d'adoption d'une technologie par les acteurs.

Au-delà de ces projets, le point crucial à relever est le développement d'applications nomades. 53% des répondants s'inscrivent ainsi dans une tendance qui dépasse le champ de la culture scientifique et consiste à proposer au public d'accéder à des contenus via ses propres smartphones ou tablettes avec à la clé une personnalisation et un allongement temporel de l'expérience proposée.

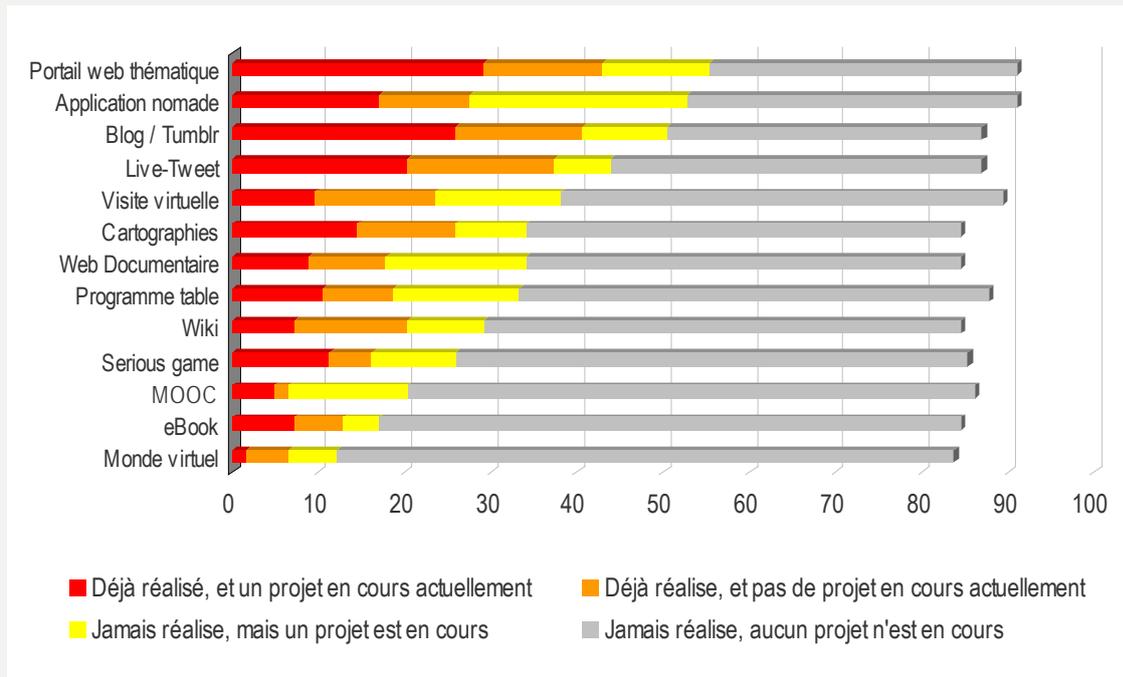


Fig. 5. Projets numériques par les répondants (tous acteurs confondus.)

• FOCUS SUR DEUX CAS PARTICULIERS

Dans la conception de l'enquête, afin de dépasser ce premier tour d'horizon nous avons décidé de questionner deux points particuliers en écho à des thèmes qui apparaissent de manière récurrente ces dernières années : la « gamification » notamment par le développement de jeux vidéo de culture scientifique ou jeux sérieux et les expositions virtuelles. Ce que révèle l'enquête, c'est que ce sont deux pratiques encore peu répandues. Ceci doit néanmoins être mis en regard des compétences techniques et coûts à mobiliser mentionnés par plusieurs acteurs.

• Les jeux vidéo

Seulement 18% des répondants font réaliser des jeux vidéo avec principalement la volonté de s'en servir au sein d'une exposition. Cette raison avancée pour le développement de jeux provient de la forte représentation des CCSTI et Muséums parmi ces 18%. Pour les universités, chez qui la pratique est répandue de manière plus minime, les jeux vidéo sont l'occasion de proposer par des moyens ludiques une e-formation. Enfin pour ces acteurs, les jeux vidéo semblent associés à la notion d'application mobile.

• Les expositions virtuelles

Concernant les expositions virtuelles, bien que testées par plus de 30% des acteurs elles ne sont une pratique systématique que pour 10% d'entre eux. Le terme « systématique » ne se comprend qu'en analysant les raisons de la réalisation de telles expositions virtuelles. Pour une grande partie des acteurs elles sont en effet un complément à une exposition physique. Elles proposent une accessibilité élargie que ce soit au niveau temporel ou territorial pour des publics éloignés des structures de CSTI. On y trouve ainsi le plus souvent une mise à disposition des contenus de l'exposition et un approfondissement qu'il est plus propice d'effectuer dans un temps différé. Les qualités de ces expositions virtuelles retenues par les acteurs se concentrent autour de deux points :

- ▶ l'esthétique et la modernité qui permettent une meilleure mise en valeur des contenus ;
- ▶ la plasticité qu'il faut entendre comme la possibilité de mettre à jour les contenus, mais aussi comme l'occasion de proposer une personnalisation des parcours virtuels empruntés par les visiteurs.

• EVALUATION ET RETOURS D'EXPÉRIENCE

Dans le contexte d'expérimentation décrit précédemment, la question de l'évaluation est d'importance. Démarche nécessitant un investissement conséquent et pourtant riche d'enseignements, nous avons interrogé les participants à l'enquête sur la forme qu'elle prenait dans leur structure. A partir de ces retours d'expérience, nous leur avons demandé de se positionner par rapport aux publics que le numérique permet d'atteindre et par rapport à certaines des opinions régulièrement relayées dans la communauté des acteurs de la CSTI.

•L'évaluation : un bilan mitigé

Il apparaît que l'évaluation est une pratique généralisée, menée en grande partie (à 72%) par un membre permanent rattaché à la structure comme l'indique le schéma ci-après (Fig. 6) présentant le statut des personnes en charge de l'évaluation¹²⁴. Cependant, l'investissement dans cette démarche d'évaluation est inégal. L'analyse du trafic en ligne autour des réseaux sociaux et site internet est très largement répandue avec plus de 70% d'usage dans l'ensemble mais nous savons pertinemment qu'il reste difficile d'en extraire un profil détaillé des publics touchés et encore plus d'en faire ressortir des opinions ou degrés de satisfaction. Elle est la transposition virtuelle des chiffres de fréquentation pour l'ensemble de ces structures et plus particulièrement celles ne disposant pas d'un lieu d'implantation. En complément de ce premier indicateur, les structures s'appuient principalement sur des observations in situ (démarche qualitative) et sur des questionnaires (démarche quantitative). Ces deux dernières modalités sont néanmoins utilisés dans des proportions assez faibles, une moitié d'acteurs seulement les mettant en œuvre et parmi eux principalement les musées et centres de science. Le recours à des méthodologies plus chronophages comme les entretiens semi-directifs ou les focus group est extrêmement marginale.

124 Notons que la catégorie Autres présente dans ce diagramme relève bien souvent de cas particulier de la catégorie Un membre de l'équipe permanente.

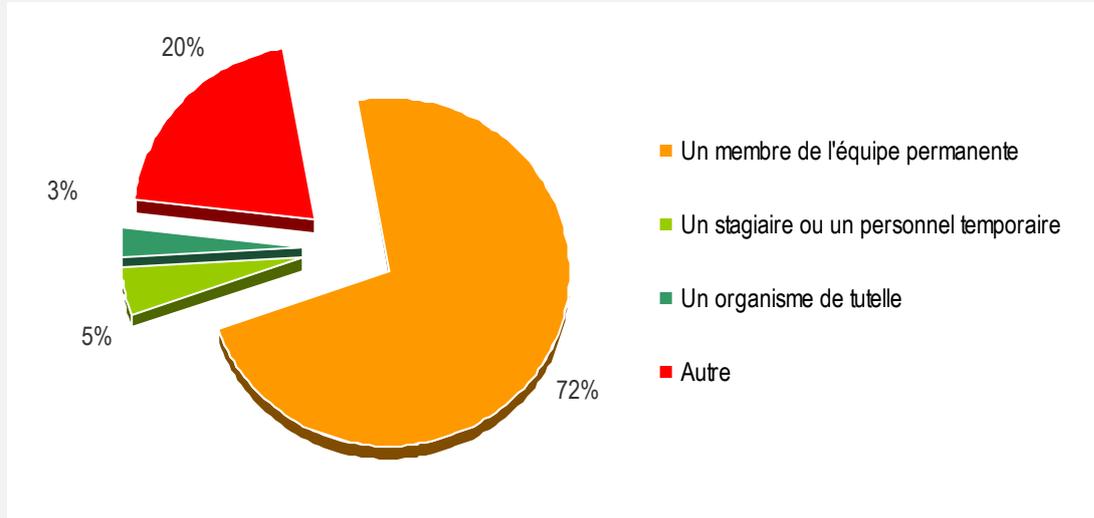


Fig 6. Personne en charge de l'évaluation.

• Vers un renouvellement des publics ?

Au-delà des faiblesses connues des méthodologies d'évaluation mise en place, les acteurs semblent néanmoins en mesure d'identifier les publics que l'utilisation de technologies numériques mobilisent. De manière non exclusive, ils ont été invités à sélectionner les classes d'âges principalement touchées par ce virage numérique. La répartition des âges présentée en figure 7 ci-dessous illustre la proportion de ces classes d'âges pour chaque catégorie d'acteur.

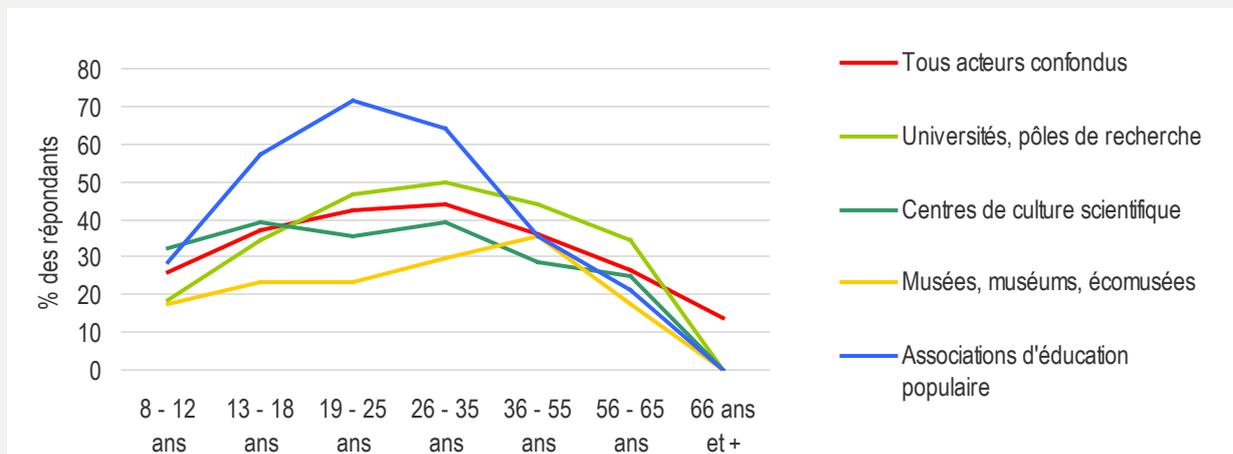


Fig 7. Public touchés

Il n'existe ici clairement pas de consensus sur l'âge des publics touchés et sans disposer de la comparaison avec la répartition des âges des publics réguliers, la conclusion d'un renouvellement des publics apparaîtrait comme osée. Hormis pour les associations d'éducation populaire, l'attrait pour un public jeune n'est pas non plus tranché.

Sur la question des publics, l'analyse de la dernière partie de ce volet de l'enquête apporte quelques indications supplémentaires. Les participants y étaient invités à réagir à des assertions que nous leur avons proposées en indiquant s'ils étaient tout à fait d'accord, plutôt d'accord, pas d'accord ou alors pas d'accord du tout en s'appuyant au maximum

sur leurs retours d'expérience. L'ensemble de ces assertions ainsi que la proportion d'acteurs s'inscrivant dans chacun des quatre degrés d'adhésions est retranscrite dans la figure 8 ci-après. Dans ce cas, l'étude de chacune des catégories d'acteurs apporte peu d'informations supplémentaires.

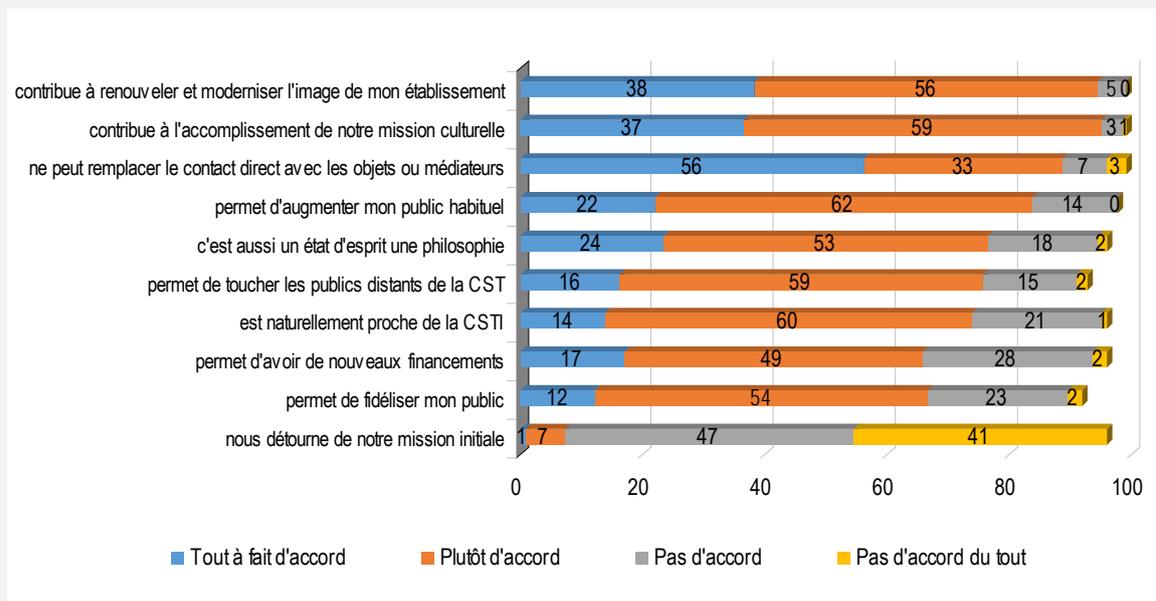


Fig. 8. Que pensez-vous du numérique ? (tous acteurs confondus)

Les acteurs de CSTI, réaffirment en premier lieu l'importance de la médiation présentielle (appelée aussi « médiation humaine » ou « face public »). Associée au numérique, elle est l'un des éléments de l'accomplissement de la mission et des objectifs qu'ils portent. Élément contribuant à dégager une image moderne, l'outil numérique n'est pas considéré comme un bruit de fond nuisible aux stratégies portées par chacun. Une grande majorité des acteurs appuie l'affirmation selon laquelle de nouveaux publics notamment les publics dits distants sont touchés par l'utilisation du numérique. Au regard des répartitions dans les différentes classes d'âges présentées précédemment et en se basant sur les rencontres sur le terrain, nous aurions tendance à nuancer ce propos tant les opinions qui se sont faites jour sont contradictoires ou montrent du moins que le numérique seul ne suffit pas à engendrer un renouvellement significatif des publics.

• MISE EN PLACE D'UNE STRATÉGIE NUMÉRIQUE

A travers les réponses des 123 structures se dessine l'importance réelle que le numérique a pu prendre ou est en passe de prendre dans les actions qu'elles portent. Qu'il s'agisse d'utilisation des réseaux, du développement d'outils permettant la participation des publics, d'expériences de muséologie immersive, l'expérimentation est constante et l'évaluation nécessite d'être consolidée. Est-il possible néanmoins d'identifier les premiers besoins et axes stratégiques à développer pour la mise en place d'une stratégie commune ? Cette question avait vocation à être éclaircie principalement par les tables rondes menées en région. Néanmoins, nous nous sommes servis de l'enquête afin d'en poser les jalons et de nourrir les réflexions futures.

En ce sens, nous avons sollicités les acteurs sur trois points :

- ▶ l'état de leur réflexion sur leur stratégie numérique.
- ▶ La possibilité de mutualisation des réflexions et moyens
- ▶ Les besoins et thèmes urgents à traiter pour le futur.

A ce jour, 68% des acteurs disent mener une réflexion sur leur stratégie numérique, 46% considérant que cette réflexion est aboutie. On observe selon les acteurs d'importantes disparités qui indiquent que si les centres de culture scientifique se sont pleinement emparés du sujet, l'effort consenti par les Universités et pôles de recherche est pour l'instant plus limité. Paradoxalement, malgré leur réflexion, 88% des acteurs estiment qu'ils ne maîtrisent pas totalement les enjeux et souhaiteraient pouvoir en apprendre plus.

Ceci rend opportune la question d'une mutualisation, notamment des systèmes de veille existant dans les différentes structures. Des systèmes de veille organisés existent chez 18% des acteurs et paradoxalement, ce sont cette fois-ci les Universités et pôles de recherche qui sont en avance sur ce point. Nous retrouvons probablement ici le biais introduit par la forte présence des pôles INRIA qui a déjà été mentionnée plus tôt. En marge de l'enquête, les rencontres avec des membres d'INRIA attestent de leur volonté de s'engager dans cette mise en commun des informations et transmission des compétences. Ils s'inscrivent dans une tendance majoritaire d'une velléité à partager l'ensemble des enseignements déjà tirés de l'expérience du numérique par les acteurs de CSTI. Les quelques réticences exprimées vis-à-vis d'un tel partage concernent fréquemment le droit d'auteur et les restrictions d'accès aux informations, les contreparties et enfin les modalités techniques et de financement d'un outil commun de partage.

Concernant les modalités de mise en commun de moyens, deux pistes ont été évoquées pour apprécier l'opinion des répondants : la mise en place d'un parc mutualisé de matériel/machines et la création d'une plateforme de financement participatif spécifique à la CSTI.

Le premier point n'est pas jugé crucial et est probablement difficile à mettre en place du fait de la disparité des acteurs. Ceci fait par ailleurs écho au recensement que nous avons effectué du matériel dont sont équipées les différentes structures. En oubliant l'obsolescence à venir d'une partie de ces matériels : vidéoprojecteurs, webcams, tablettes, écrans plats tactiles sont de plus en plus présents au sein des structures. D'autres équipements plus exotiques y font leur apparition : salles immersives, casques de réalité virtuelle ... Reste à noter que les associations d'éducation populaires et certains centres de culture scientifiques restent tout de même les acteurs qui semblent éprouver le plus de mal à s'équiper et sont par conséquent les plus demandeurs d'une mutualisation du matériel.

La plateforme de financement participatif semble être par contre un levier dont se saisiraient certainement une partie des acteurs, plus d'un tiers affirmant de manière non ambiguë qu'elle serait très utile. Sans aller jusqu'à la création d'une plateforme spécifique, cette possibilité peut-être envisagée sous la forme de partenariat avec des plateformes préexistantes.

• Quelles priorités ?

Préalablement à l'enquête, nous avons envisagé six besoins potentiels et cinq thèmes ayant trait à la maîtrise et la mise en forme d'une stratégie numérique. Les besoins recensés étaient les suivants : Equipement numérique, Formation continue au numérique, Ressources financières et budget d'investissement, Réseaux de partenaires et/ou sous-traitants,

Connaissance et compréhension des communautés de publics, Veille comparative. Les thèmes proposés étaient les suivants : Fabrication numérique, Ouverture et libre partage des données, Réseaux sociaux, Visualisation des données, Événements de création collective.

Nous souhaitions interroger les acteurs sur ces points, non pas pour organiser un plébiscite mais plutôt pour en dégager l'importance en proposant l'attribution d'une note s'échelonnant de 1 à 4. 4 représentant alors une thématique ou besoin à traiter en priorité. A l'issue des notes attribuées par les participants à l'enquête et en complétant par les réponses aux questions ouvertes qu'ils ont pu formuler, il est possible de faire une brève synthèse.

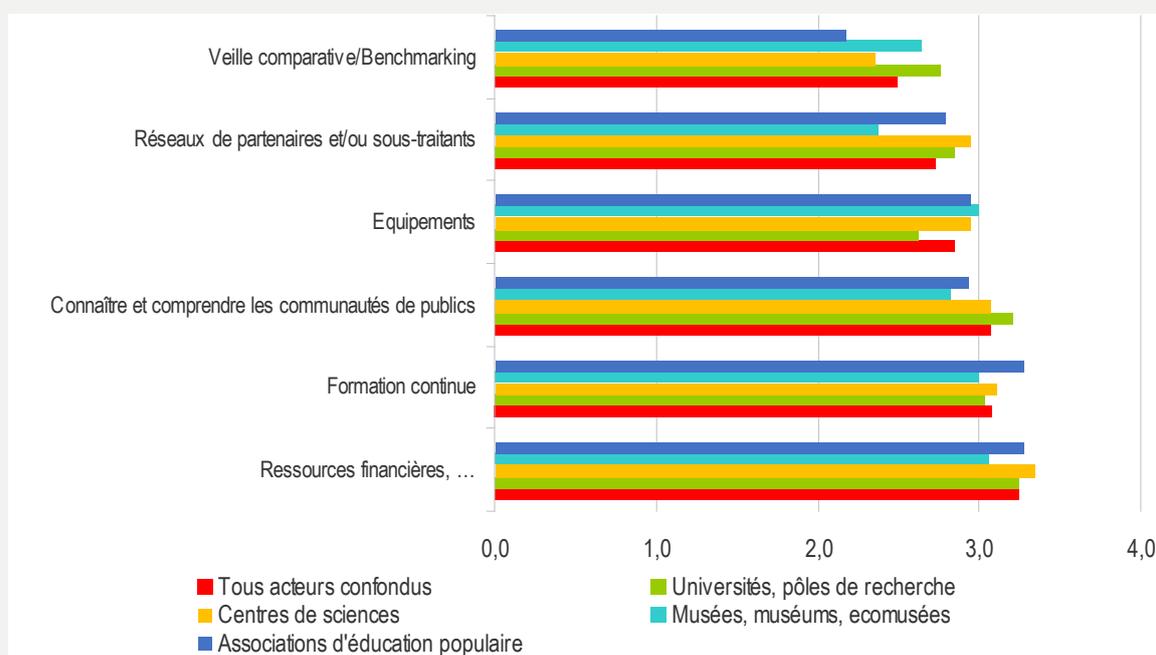


Fig 9. Besoins prioritaires exprimés par les répondants

Les acteurs expriment un besoin de mieux comprendre et connaître les enjeux du numérique. Ceci se traduit par une demande forte de mise en place d'une modalité de formation continue dont certains notent qu'elle pourrait s'appuyer sur un rapprochement avec des acteurs compétents en la matière. Cette formation aux usages n'est par ailleurs pas un enjeu uniquement pour les acteurs mais aussi pour les publics. Les structures disent vouloir les mettre au centre de leur stratégie numérique en tentant de mieux comprendre les dynamiques de formation de communautés impliquées directement dans leurs actions.

Les acteurs ont par ailleurs conscience de l'émergence de thématiques fortes associées aux données que ce soit à travers la défense d'un accès libre et ouvert ou la nécessité d'un accompagnement des publics vers une meilleure maîtrise de leur interprétation (visualisation des données). En élargissant la perspective, cela fait partie d'une importance croissante accordée aux démarches collectives et partagées proposées depuis l'utilisation des réseaux sociaux jusqu'aux hackathons. Ces démarches offrent une opportunité de réappropriation des sciences et techniques aussi entrevue via le développement des Fab Lab, Maker space...

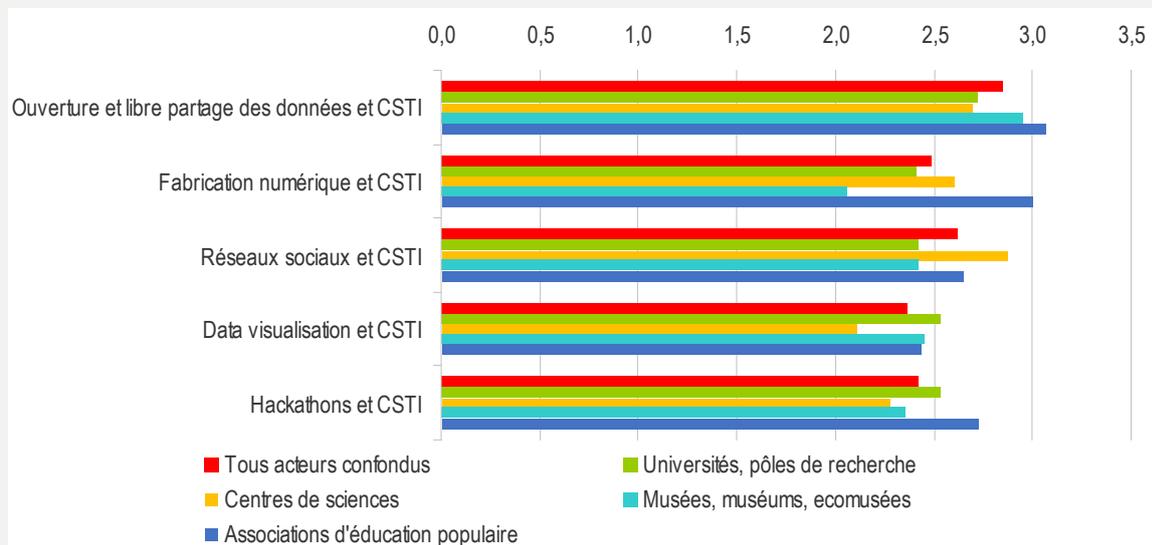


Fig. 10 Thèmes prioritaires exprimés par les répondants.

Enfin, les acteurs souhaitent un meilleur accompagnement dans la démarche qu'ils mettent en œuvre face à un métier que le numérique fait profondément évoluer. Au-delà de la problématique concernant les budgets et capacités d'investissement qui en découlent, ils mentionnent le besoin de reconnaissance du temps et des moyens humains à y consacrer et la nécessité d'un soutien institutionnel aux initiatives en cours.

3. LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES

PRÉNOM	NOM	ORGANISME	FONCTION	VILLE
Bernard	ALAUX	Cap Sciences	Directeur	Bordeaux
Adrienne	ALIX	Wikimédia France	ex- Responsable action culturelle	Paris
Pierre	AMOUDRUZ	AADN Lyon	Directeur artistique	Lyon
Thomas	AMOUREOUS	Cap Siences	Coordinateur général du projet Inmédiats	Bordeaux
Ange	ANSOUR	Centre de Recherche Interdisciplinaire	Coor. pédagogique Les Savanturiers	Paris
Mathieu	ARLAT	Université de Toulouse 3, Paul Sabatier	Vice Président numérique	Toulouse
Fabrice	ARNAULT	Région Pays de la Loire	Chargé de mission CSTI	Nantes
Malvina	ARTHEAU	Science Animation	Chef de projet	Toulouse
François	BADOCHÉ	Planète sciences Méditerranée		Marseille
Sylvie	BANGUET	Ecole Centrale Marseille		Marseille
Audrey	BARDON	Science Animation	Chef de projet	Toulouse
Nicolas	BARRET	Cap Siences	Animation	Bordeaux
Aurélia	BARRIERE	Université d'Avignon et des pays du Vaucluse		Avignon
Charlotte	BARROIS	ESPGG / Groupe TRACES	Resp. pôle innovations et responsabilité sociétale	Paris
Catherine	BAUSSIÉ	AMU - OSU Pytheas		Marseille
Pascale	BAZIN	Festival A nous de voir	Directrice	Oullins
Maxime	BEAUGEOS	UNISCIEL	Chef de projet	Lille
Rose-Marie	BEDDOU	Maths pour tous		Marseille
Florence	BELAEN	Université de Lyon	Responsable service science et société	Lyon
Patrick	BERGEY	Société Philomatique de Bordeaux	Délégué général	Bordeaux
Aliette	BERNIER-ARMEL	Ministère de l'Ens. sup. & Recherche	DGRI	Paris
Fabrice	BERTHEREAU	SAMOA	directeur adjoint	Nantes
Laurence	BIANCHINI	My Science Work	CEO	Luxembourg
Cécile	BIANCO	Association CNano PACA Association Lunes et l'Autre		Marseille
Antoine	BLANCHARD	Deuxième Bureau / Cafetiers des sciences	Fondateur associé	Bordeaux
Julien	BOBROFF	CNRS / Université Paris Sud	Professeur de physique	Paris
Gino	BONTEMPELLI	Région PACA - Service Innovation et Economies numériques		Marseille
Claude	BOULIOU	Association Science Technologie Société - Centre d'astronomie	Consultante	La Seyne sur Mer
Karine	BRAUD	Cnam	Chargée de projet / Pole CST	Nantes
Françoise	BRUNET	Cap Siences	Chargée de programmation territoriale	Bordeaux
Erik	BUFFIER	IFREMER	Responsable communication	La Seyne sur Mer
Jean-Yves	BUZARE	Université Le Mans	Coordinateur du PIA Pays de la Loire	Nantes
François	CALVEZ	Cnam	Directeur pôle TICE	Nantes
Nathalie	CANARD	Les petits débrouillards Rhône Alpes	Directrice	Grenoble
Sylvane	CASADEMONT	Ministère de l'Ens. sup. & Recherche	Directrice de Cabinet / DGRI	Paris

PRÉNOM	NOM	ORGANISME	FONCTION	VILLE
Anaïs	CHASSE	Région Rhône-Alpes	Chargée de mission Culture et Numérique	Lyon
Louis	CHAVANT	Association mycologie	Professeur émérite	Toulouse
Joël	CHEVRIER	CNRS / Université Joseph Fourier	Professeur de physique	Grenoble
Gilles	CHEYLAN	Museum d'Aix en Provence		Aix en Provence
Julien	COCLET	Arsenic PACA		Marseille
Anne Sophie	COLDEFY	Université de Nice - Service culture science	Chargée de mission MEDITES	Nice
Elise	COSTE	Institut de Recherche pour le Développement	Responsable pôle web	Marseille
Céline	COULOMB	Conseil régional PACA		Marseille
Gaëlle	COURCOUX	Institut de Recherche pour le Développement		Marseille
Brigitte	COUTANT	Universcience	Directrice délégation régions	Paris
Christopher	COUZELIN	Espace des Sciences	Directeur adjoint	Rennes
Catherine	CUENCA	Cnam	Professeur	Nantes
Maud	DAHLEM	Muséum de Toulouse	Chef de projet multimedia en lien avec les expositions	Toulouse
Magali	DAMOISEAUX	Centre de Physique des Particules de Marseille		Marseille
Henry	DE LUMLEY	Laboratoire départemental de préhistoire du Lazaret	Professeur	Nice
Philippe	DE PACHTERE	La turbine Annecy	Directeur	Annecy
Catherine	DEMARCO	La Casemate Grenoble	Responsable médiation	Grenoble
François	DEROCHEBRUNE	Mélie Numérique (Cantine, Coding Gouter)		Toulouse
Sophie	DESHAYES	Musée d'histoire de Marseille	Responsable de la programmation culturelle	Marseille
Julie	DI CRISTOFARO	Etablissement Français du Sang		Marseille
Méloody	DIDIER	OSU Pythéas		Marseille
Jean Philippe	DOMENGER	DRRT Aquitaine	Adjoint au délégué régional	Bordeaux
Véronique	DUBOIS	Planétarium	Directrice	Nantes
Laurence Marine	DUPOUY	Communauté urbaine de Bordeaux	Directrice numérique	Bordeaux
Francis	DURANTHON	Muséum de Toulouse	Directeur	Toulouse
Clémence	DURST	Observatoire de la Côte d'Azur	Responsable Service culturel	Nice
Yves	DUTHEN	Université Toulouse 1 Capitole	Vice Président numérique	Toulouse
Marie-France	DUVAL	Association Andromède		Marseille
Nicolas	EMMANUELLI	INSERM		Marseille
Marie-Agnès	ENARD	Inria Lille	Responsable communication	Lille
Benoit	EVELIN	Espace des Sciences	Webmaster, médiateur numérique	Rennes
Claude	FARGE	Universcience	Directeur des éditions et transmédia	Paris
Lénaïc	FONDREVELLE	Association Gulliver	Assistant de direction	Villecroze
Sophie	FONTAN	Musée d'Aquitaine	Startégie numérique & Services aux publics	Bordeaux
Eric	FOURNIER	Mairie de Bordeaux	Directeur des projets	Bordeaux
Georges	FOVEAU	Communauté d'agglomération du pays d'Aix		Aix en Provence
Meriem	FRESSON	ESPGG / Groupe TRACES	Chargée de projet	Paris
Laurent	FREUND	Ecole des Mines de Saint-Etienne - Site Charpak		Gardanne

PRÉNOM	NOM	ORGANISME	FONCTION	VILLE
Véronique	GALIDRAT	Université de Toulouse 3, Paul Sabatier	Enseignant-Chercheur	Toulouse
Laurent	GARCIA			
Catherine	GAUTHIER	Muséum de Grenoble	Directrice	Grenoble
Catherine	GAUTHIER	Muséum de Grenoble	Directrice	Grenoble
Eric	GERBAUD	Gap Sciences Animation 05		Gap
Hana	GOODALL	Muséum d'histoire naturelle	Chargée de l'e-communication	Bordeaux
Lucie	GOURDON	Musée d'Aquitaine	Chargée de projet muséographique	Bordeaux
Sylvie	GRANGE	OCIM	Directrice	Dijon
Virginie	GRIGNOLAT-BERNARD	ALTEC - Centre de culture scientifique de l'Ain	Directrice	Bourg-en-bresse
Célya	GRUSON-DANIEL	Hack Your PHD	Co-fondatrice	Paris
Christian	GUERINI	Université de Toulon		Toulon
Philippe	GUILLET	Muséum	Directeur	Nantes
Sylvain	GUILLOT	Mairie de Vaulx en Velin	Direction des affaires culturelles	Vaulx en Velin
Mickaël	HADDAD	Conseil régional Aquitainre	Conseiller auprès du président de région	Bordeaux
Claudie	HAIGNERE	Universcience	Présidente	Paris
Daniel	HENNEQUIN	Université de Lille 1	Professeur de physique	Lille
François	HERBAUX	Région PACA		Marseille
Isabelle	HUAU	Café des sciences d'Avignon		Avignon
Michel	IDA	CEA	Responsable du programme Médiation national	Grenoble
Bruno	JACOMY	Musée des confluences de Lyon	Directeur	Lyon
Gwendoline	JACQUEMIN	AADN Lyon	Chargée de médiation	Lyon
Joseph	JACQUIN-PORRETAZ	Le Naturoptère		Sérignan-du-Comtat
Ronan	JAMES	Etablissement public Paris-Saclay	Responsable PROTO 204	Paris
Hubert	JEANNIN	Galerie Eureka Chambéry	Directeur	Chambéry
Joanna	JONGWANE	Inria	Conceptrice-rédactrice web	Paris
Vincent	JOUANNEAU	Cap Siences	Animation	Bordeaux
Claire	JOUANNEAULT	Museomix Ouest	Présidente	Nantes
Armelle	JUDDE	Région Aquitaine	Chef de service recherche	Bordeaux
Camille	JUTANT	Université de Lyon	Enseignant Chercheur	Lyon
Jean-Louis	KEROUANTON	Université Le Mans	Professeur, Vice-Président en charge du patrimoine	Nantes
Sandrine	LABBE	CCSTI Laval - Musée des sciences	Directrice	Laval
Gilles	LALOUM	Universcience	Directeur des Services d'Information	Paris
Johan	LANGOT	Science Animation	Directeur	Toulouse
Charlotte	LAUNAY	AMCSTI	Chargée de mission	Paris
Sylvie	LAURENS-AUBRY	Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme	Chargée de communication	Aix en Provence
Didier	LAVAL	Cap Siences	Chargé du living lab	Bordeaux
Vincent	LAVANANT	Rectorat de l'Académie de Toulouse	Chargé de mission CSTI	Toulouse
Auguste	LE VAN SUU	Observatoire de Haute Provence - CNRS		Marseille
Dave	LOLLMAN	Société Française de Physique Provence		Nice
Matthieu	LOMBARD	Rectorat d'Aix-Marseille, DAAC		Aix en Provence

PRÉNOM	NOM	ORGANISME	FONCTION	VILLE
Nicolas	LOUBET	KNOWTEX / Umaps	Fondateur associé	Paris
Ewa	MACZEK	OCIM	Chargée des formations	Dijon
Jean-Louis	MALTRET	IREM Aix-Marseille		Marseille
Julie	MARTIN-MALIVEL	Café des sciences Sud (Avignon)		Avignon
Philippe	MASSOL	Cité des civilisations et du vin	Directeur général	Bordeaux
Roger	MEI	Ville de Gardanne	Maire	Gardanne
Anne	MERCIER	Maine Sciences / CCSTI	Directrice	Sablé-sur-Sarthe
Mattéo	MERZAGORA	ESPGG / Groupe TRACES	Directeur scientifique	Paris
Philippe	METAYER	IUT Bordeaux Montaigne	Directeur de la formation continue et de l'atlerance	Bordeaux
Pauline	METTON	SAMOA	Mission CST	Nantes
Isabelle	MIARD	Ville de Gardanne	Chargée de la cultiure scientifique	Gardanne
Didier	MICHEL	AMCSTI	Directeur	Paris
Vanessa	MIGNAN	ESPGG / Groupe TRACES	Chargée de projet	Paris
Amina	MOKRANE	Association Cerveau point comm Association Tous chercheurs		Marseille
Jacques	MORDINI	Mémoire Industrie et Patrimoine en Provence		Aix en Provence
Sophie	MOUGE	Rectorat de Bordeaux	Conseillère académique CSTI	Bordeaux
Raphaëlle	NISIN	Institut de Recherche pour le Développement		Marseille
Martine	OLIVI	INRIA		Nice
Philippe	OURLIAC	Université Toulouse 1 Capitole	Responsable service TICE	Toulouse
Didier	PAQUELIN	Université Bordeaux Montaigne	Professeur des universités	Bordeaux
Emmanuel	PASCO VIEL	INSERM?		Lyon
Pierre	PERDRIX	ALTEC - Centre de culture scientifique de l'Ain	Président	Bourg-en-bresse
Sylvie	PEUZIN	Région PACA - Réseau Culture Science	Responsable du réseau	Marseille
Chantal	PEYRUCQ	Les petits débrouillards Aquitaine	Directrice	Bordeaux
Jean-Alain	PIGEARIAS	Cap Sciences	Ingénierie culturelle	Bordeaux
Cécile	PMET-SANTANIELLO	Muséum d'Histoire naturelle de Toulon et du Var		Toulon
Marianne	POUGET	Cap Sciences	Responsable action industrie recherche	Bordeaux
John	PUDESCU	CNRS - Délégation Côte d'Azur		Sophia Antipolis
Dominique	REBIERE	DRRT Aquitaine	Délégué régional	Bordeaux
Isabelle	REY CORREARD	Canceropôle PACA		Marseille
Pierre	RIGAT	Rectorat d'Aix-Marseille		Aix en Provence
Antoine	ROUSSEAU	Inria	Chargé de recherche	Montpellier
Lionel	RUIZ	Association Andromède		Marseille
Annabel	SAINT PAUL	Muséum de Toulouse	Webmaster & Community manager	Toulouse
Yann	SANCHEZ	Les petits débrouillards PACA		Marseille

PRÉNOM	NOM	ORGANISME	FONCTION	VILLE
Carolyn	SCHEURLE	Observatoire Océanologique de Villefranche		Villefranche
Marie-Jo	SONCINI	Musée promenade de Dignes		Dignes
Alexia	SONNOIS	Cap Siences	Responsable côté sciences	Bordeaux
Hugues	SOUMILLE	université d'Avignon et des pays du Vaucluse		Avignon
Laetitia	STAGNARA	Universcience	Directrice adjointe éditions et transmédia	Paris
Renelle	TAKVORIAN	Association d'astronomie Pesco Ludo		L'Isle sur la Sorgue
Florie	TESTE	Ville de Gardanne	Mission culture scientifique	Gardanne
Jean-Christophe	THEOBALT	Ministère de la Culture	Chargé culture numérique et scientifique	Paris
Jean-Claude	TORGUE	3AF Association Aéronautique et Astronautique de France / Toulouse		Toulouse
Frédérique	TUA	Association Gulliver		Villecroze
Virginie	VIAL ISNARD	CNRS - délégation Provence et Corse		Marseille
Karine	VICIANA	Maison régionale de l'eau		Barjols
Thierry	VIEVILLE	Inria	Responsable de la médiation	Nice
Arnaud	ZOHOU	La Rotonde	Directeur	Saint-Etienne

4. LISTE DES CONTRIBUTIONS REÇUES¹²⁵

ORGANISME	TITRE	AUTEUR
Ecole Supérieurs d'Art et de Design de Saint-Etienne	Bilan Random 2013 (Recherches Ouvertes en Art, Design et Nouveaux Médias)	David-Olivier Lartigaud
Fab Lab Artilect	Actions de CSTI à destination des jeunes	Nicolas Lassabe
Inmédiats	Manifeste pour une culture de l'innovation	Inmédiats
Muséum de Toulouse	Bilan succinct des bonnes pratiques du Muséum de Toulouse sur le web social	Annabel Saint-Paul
Petits Débrouillards	Réponses Petits Débrouillards Grand Ouest	Antony Auffret
Universcience	Note d'étape sur estim-science.fr	Claude Farge

125 NB : étant donné la diversité des supports transmis par les organismes, il n'a pas été possible de reproduire ces contributions dans le présent rapport. Elles sont disponibles sur demande auprès de l'auteur.

5. LISTE DES PRODUCTIONS NUMÉRIQUES RECENSÉES¹²⁶

• ATELIERS

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Atelier sur le numérique	Les petits débrouillards Grand Ouest	Activité pédagogique
CanalBus	Les petits débrouillards Grand Ouest	Studio WebTV
Coding Gouter	INRIA	Initiation à la programmation
Coding Gouter	La Mée / La cantine - Toulouse	Initiation à la programmation
Débrouillarduino	Les petits débrouillards Grand Ouest	animation pédagogique
Formations en lien avec l'école doctorale	Science Animation	Live tweet
La Malinette	Reso-nance numérique et les petits débrouillards	interaction humain / machine
Labs de l'été	Cap Sciences	Do It Yourself
Le science tour	Les petits débrouillards	Plateforme collaborative et animation du territoire
Le tour de Bretagne du numérique	Les petits débrouillards Grand Ouest	exposition/atelier itinérant
Les Fabriques du Ponant	La Maison du Libre, Télécom Bretagne et Les petits débrouillards Grand Ouest	Fablab
Museolab	ERASME	Living Lab
Museomix	Comité Museomix	Makeathon

126 NB. Toutes les productions recensées dans ces pages ont été proposés par leur(s) producteur(s) à travers une enquête en ligne. Seuls certains descriptifs ont été réécrits et raccourcis par l'auteur.

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Open Bidouille Camp	Les petits débrouillards Grand Ouest, Aquitaine	foire aux savoir-faire technologiques
Radart	AADN	Workshop
Wikidays	Musée d'Aquitaine	Crowdsourcing

• EXPO VIRTUELLE

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Agriculture et Céréales	LACQ Odissey	Site web/expo virtuelle
Alexandre Yersin	Univ. Lyon 1	Webdoc Avant propos d'exposition
Amazing science - Le labo des métiers	INSERM	Visite virtuelle/ JdR
Art robotique	Cité des sciences et de l'industrie	Exposition
Au rendez vous des langues	Cap Sciences	Webdoc
Captitl	Relais d'sciences	Robot pédagogique
Chaîne Youtube	Association Française des Petits Débrouillards	chaîne youtube
Collection d'objets numériques	Les petits débrouillards Grand Ouest	Base de données partagée
Cote à Cote	Les petits débrouillards Grand Ouest	site web participatif
Darwin, le voyage d'un naturaliste autour du monde	CNRS	Webdoc
Design quantique	ENSCI / CNRS / Université Paris Sud	Webdoc
Eau l'expo	Muséum de Toulouse	Tumblr Site web
Etangs de la Dombe	ALTEC	Visite virtuelle

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Expérience Cern 360°	Explornova, CEA Irfu, CNRS IN2P3	Web doc + dispositif Expo
ExplorNova 360°	projet ExplorNova (CEA, Université de Nantes)	Web App + dispositif Expo
ExplorNova [immersion]	Explornova, CEA, Stereolux	Exposition
Exposciences numérique	CIRASTI	Web-application
Exposition biodiversité marine	Sciences en réunion	Site web
Expositions numériques	Bibliothèque municipale de Lyon	Inventaire numérique
Flore d'Anso	Muséum de Bayonne / Axyz image	Borne interactive
Game dreams	Emergences numériques - Région PACA	Exposition sur le jeu vidéo
ITER sort de terre	Synops / Universcience ?	Webdoc
Krystallopolis	La Casemate	Portail web thématique
L'araignée tisse sa toile	Espace des sciences	Animation multimédia
Lascaux - Visite de la grotte		Visite virtuelle
Les experts du quotidien	Les petits débrouillards Aquitaine	site web participatif
Les explorateurs	les petits débrouillards Bretagne	Portail thématique
Les métiers de la science	CNRS délégation Côté d'Azur	Webdocumentaire
Les visions du monde	Musée de la lunette - Franche Comté	Webdoc
Mastic	INRIA	Site web
Médiathèque des petits débrouillards	Les petits débrouillards Grand Ouest	daylimotion like

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Medites	Université de Nice	Visites virtuelles
Musée virtuel de l'informatique	ACONIT / INRIA	Musée en ligne
Parce que	Espace des sciences	Visite virtuelle
QuidQuam? EUREKA!	UNISCIEL	MOOC
Scènes de la psychiatrie en Sarthe	Université du Mans	Webdoc
Sentier sous marin des îlots du français	Carbet des sciences	Visite virtuelle
Site internet de la plaine d'Ansot et du Muséum de Bayonne	Muséum de Bayonne	site web
Sommes nous tous de la même famille?	Science Animation & Carrefour des sciences	Site web / Blog
Sous l'oeil de Chronos	S[Cube]	Site web
Suds en ligne	IRD	Webdoc
Supraconductivité	ENSCI / CNRS / Université Paris Sud	Visite virtuelle
Toujours plus vite, les défis du rail	CNAM	Site web expo virtuelle
Trek Tic	les petits débrouillards Aquitaine, Poitou-charente, Ile-de-France et Bretagne	site participatif
Ubiquiste	Musée Gassendi - Digne les bains	OVNI
Vernassa	Université de Nice	Galerie photo
Vitrine virtuelle des collections	Université de Pau	Inventaire numérique
Zoom	Relais d'sciences	Webdoc et application interactive
	La Turbine	Visite augmentée

• JEUX

INTITULÉ	PROD.	TYPE
A la découverte de la vie	Association Française des Petits débrouillards	CD-ROM
Application iPhone Taxinomes	Les petits débrouillards Grand Ouest	application smartphone
Autour des Planètes	Association Française des Petits débrouillards	CD-ROM
Cap ou pas cap?	CCSTI de Laval	Jeu de test d'aptitudes
Cimway	Cap Sciences	Jeu de stratégie au tour par tour / Simulation
Citations scientifiques	ENIB & Les petist débrouillards	application smartphone
Crystal Z	La Casemate	Jeu sur mobile
En quête de l'homme robot	ALTEC	Jeu de piste transmedia
Esca'Pad	CCSTI La rotonde	Histoire numérique animée pour tablette
Faites vos jeux	Cité des sciences et de l'industrie	Jeu / Borne multimédia interactive

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Géodiv	La Maison des minéraux de Crozon, les petits débrouillards Grand Ouest	CMS libre de création de site participatif cartographiques et multimédia
H2O-Gardanne	Ville de Gardanne - Ecole des Mines de Saint-Etienne / Site Georges Charpak	Guide numérique multimédia
Jus de citron	Les petits débrouillards Grand Ouest / Tébéo	émission de télé Transmédia
La forêt des Rastelloù	Cité des télécoms	Jeu de piste géolocalisé
Les 3 états de l'eau	Museum de toulouse	Jeu/animation
L'isoloir : Citoyenneté numérique	INRIA	Débat ludifié
L'oiseau bleu	Muséum/Aquarium de Nancy	JdR sur tablette
Plant fiction	Science Animation	Jeu de piste transmédia
Serious game en lancement	Vigie de l'eau	NC
Simulateur	Cité de la mer - Cherbourg	Simulateur
SIMURov	IFREMER	Simulateur
Stars of gaia	Exploradome	Jeu social - Facebook
Technix	Musée des arts et métiers	Jeu d'énigmes
Termitia	Science Animation	Jeu vidéo d'aventure/action type FPS
Terraformars	Les petits débrouillards PACA	Jeu de stratégie en temps réel

A.5.4. OPEN DATA

INTITULÉ	PROD.	TYPE
Collecte de données collective	Museum de Grenoble	Crowdsourcing
Fab Lab web	La Casemate	Web contributif
Infolab	Fondation Internet Nouvelle Génération - Paris & Marseille	Campagne de médiation
Les taxinomes	Petits débrouillards Bretagne	Crowdsourcing
OpenAquiMap	Les petits débrouillards - Aquitaine	Crowdsourcing
Wiki débrouillards	Les petits débrouillards	Wiki

A.5.5. RÉSEAUX SOCIAUX

INTITULÉ	PROD.	TYPE
#Bicose	IFREMER	Blog - Live tweet
Culture science en PACA	Région Provence-Alpes-Côte d'Azur - DRRT PACA	portail de la culture scientifique, technique et industrielle en PACA
C-You suite	Cap Sciences	Outil multtitache
Echosciences Grenoble	La Casemate	Plateforme web
En direct du Labo	Collectif CONSCIENCE	Twitter
Les fondamentales du CNRS	CNRS / Inmediats	Live tweet + cartographique interactive
LT conférence «Grands témoins»	Relais d'Sciences	Live tweet
LT Futurapolis	Science Animation	Live tweet
Makerscience	Science Animation - Toulouse	Réseau social Plateforme collaborative
Mission peluche	Université de montpellier 2	Plateforme web/réseau social/transmedia
Sur les traces d'Eugène Trutat	Museum de Toulouse	Crowdsourcing

REMERCIEMENTS

Ce travail a bénéficié des contributions, du soutien et de l'accompagnement de nombreux professionnels de la culture scientifique, technique et industrielle en France, mais aussi d'enseignants, chercheurs, universitaires, étudiants, militants associatifs, acteurs culturels, chargés de communication, ou entrepreneurs de start-up. Nous remercions toutes celles et ceux qui ont bien voulu répondre au questionnaire en ligne, participer aux tables-rondes territoriales et échanger des idées et des retours d'expérience pendant les quelques mois sur lesquels s'est étalée cette mission.

Merci à Philippe GUILLET, président de l'AMCSTI, Didier MICHEL, délégué général, et Charlotte LAUNAY, chargée de projet, pour leur soutien dès l'annonce publique de la création de cette mission et leur accompagnement tout au long de son déroulement. Merci à Sylvie GRANGE, directrice de l'OCIM, Serge LOCHOT, responsable des éditions, Ewa MACZEK, responsable de la formation continue, et Stéphane CHEVALIER, responsable de l'information-documentation, pour les nombreux échanges que nous avons entretenus tout au long de cette réflexion collective.

Merci à Camille JUTANT pour son enthousiasme, ses suggestions, et son regard critique et ô combien constructif sur notre questionnaire en ligne.

Les cinq tables-rondes territoriales ont été organisées grâce à la mobilisation et l'aide amicale dans les régions de Karine BRAUD (Pays de la Loire), Bernard ALAUX (Aquitaine), Johan LANGOT (Midi-Pyrénées), Anaïs CHASSE (Rhône-Alpes), Isabelle MIARD et Sylvie PEUZIN (PACA). Qu'elles et ils en soient très sincèrement remerciés ici à nouveau.

Nos remerciements vont également à Sylvane CASADEMONT et Aliette ARMEL-BESNIER, de la Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation du Secrétariat d'Etat à l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, ainsi que tout particulièrement à Delphine CHENEVIER, conseillère au cabinet de Madame Geneviève FIORASO, pour leur confiance, leur patience, et leurs encouragements tout au long de cette mission.

Enfin, rien n'aurait été réalisable sans la bienveillance, la dynamique et les propositions de Patrice SENN, le président du conseil d'Administration et toute l'équipe de La Casemate, dont Marion SABOURDY et Emmanuel LAISNE pour leur veille documentaire, leurs relectures exigeantes, et leurs critiques constructives. Merci à toutes et à tous pour ce soutien !



Conception graphique : Kitchenette graphisme

Image couverture : *Experimenta - Salon Arts-sciences-technologies* (Atelier Arts Sciences/ Crédits : Pierre Jayet (2014).

La Casemate - Décembre 2015

2 place Saint-Laurent - 38000 Grenoble // www.lacasemate.fr

