



**HAL**  
open science

## Retour à la terre. Le rôle des SHS dans l'innovation autour du matériau terre crue

Solenn Follézou, Benoît Feildel

### ► To cite this version:

Solenn Follézou, Benoît Feildel. Retour à la terre. Le rôle des SHS dans l'innovation autour du matériau terre crue. Palimpseste. Sciences, humanités, sociétés , 2021, 5 (Printemps). halshs-04206951

**HAL Id: halshs-04206951**

**<https://shs.hal.science/halshs-04206951>**

Submitted on 14 Sep 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

# Palimpseste

sciences · humanités · sociétés

numéro 5

printemps 2021



Archives de la recherche  
à l'université Rennes 2



© Didier Favreau.

Recherches de formes habitables lors d'un *workshop* des étudiants en arts plastiques à l'université Rennes 2 (2018). Encadrement assuré par Didier Favreau et Ivan Toulouse.

# Retour à la terre

## Le rôle des SHS dans l'innovation autour du matériau terre crue

PAR SOLENN FOLLÉZOU & BENOÎT FEILDEL\*

CONSTRUIRE LE MONDE D'APRÈS la crise sanitaire de la covid-19, c'est au sens premier du terme le bâtir. L'innovation dans les matériaux de construction en est un des enjeux, et non des moindres. Depuis 2016, le réseau Écomaterra travaille à la redécouverte du matériau terre avec la conviction que, loin d'être réservé aux seules sciences du génie mécanique et civil, l'acte de bâtir requiert la mobilisation des sciences humaines et sociales.

### La terre, vers un renouveau dans la construction contemporaine ?

En ce début de XXI<sup>e</sup> siècle, le réchauffement climatique et la raréfaction des ressources naturelles comme le sable, indispensable à la fabrication du béton, interrogent nos modèles de développement et de construction. Face au défi des transitions environnementale et énergétique, les matériaux biosourcés, c'est-à-dire issus de la biomasse d'origine végétale ou animale, ainsi que la matière première terre, sont reconnus comme des filières au potentiel de développement élevé en Bretagne<sup>1</sup>.

La terre est un matériau traditionnellement utilisé pour la construction. De nombreux procédés se sont développés dans le monde avec des adaptations locales et architecturales. La Bretagne possède elle-même un important patrimoine en terre, construit le plus souvent en bauge<sup>2</sup>. Présent et visible dans nos paysages, notamment sur le Bassin rennais, ce mode constructif a été progressivement oublié au milieu du XX<sup>e</sup> siècle au profit de nouveaux matériaux et procédés, tels que le ciment et le béton armé. Aujourd'hui, l'essentiel de l'activité des professionnels de la construction en terre crue concerne la réhabilitation du bâti ancien<sup>3</sup>.

Pourtant, le matériau possède de nombreux avantages à faire valoir pour répondre aux enjeux contemporains d'adaptation au changement climatique et de

construction à faible impact environnemental favorable à la santé. Sa forte inertie thermique ainsi que ses propriétés hygrothermiques contribuent au confort d'été dans les logements et peuvent atténuer les effets d'îlots de chaleur urbains. Il apporte également une qualité de l'air intérieur, un confort acoustique et un bien-être ressenti. De plus, dans ses procédés traditionnels de mise en œuvre, à forte intensité sociale, il est parmi les plus bas carbone. Le matériau, sans ajout de liant hydraulique (ciment, chaux), est réversible, il peut retourner à la terre lors de la déconstruction d'un bâtiment ou être réemployé pour la réalisation d'un autre ouvrage. Il s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire.

En Bretagne, le matériau est disponible à l'état naturel et abondant. Chaque année, plus de 2,8 millions de tonnes de déchets terres issus des chantiers du BTP sont mis en décharge. Or, une partie de ces volumes permettrait de construire 6 500 logements individuels, soit environ 50 % des besoins<sup>4</sup>. L'utilisation des terres excavées dans la construction est une voie pertinente de valorisation du matériau dans le cadre de la loi de transition énergétique (2015). En effet, dans ses objectifs, celle-ci incite les collectivités et les acteurs de la construction à réemployer, recycler ou orienter au moins 70 % des déchets du BTP vers d'autres formes de valorisation dès 2020.

Malgré ces atouts, les nouvelles architectures de terre dans nos paysages contemporains, notamment en milieu urbain, restent marginales. Nécessitant davantage de

1 Voir la synthèse réalisée en mars 2015 par la cellule économique de Bretagne intitulée *Les Filières de matériaux biosourcés pour la construction en Bretagne. État des lieux et mise en perspective* ; en ligne : [bretagne-environnement.fr/filieres-materiaux-biosources-pour-construction-bretagne-etat-lieux-mise-perspective](http://bretagne-environnement.fr/filieres-materiaux-biosources-pour-construction-bretagne-etat-lieux-mise-perspective).

2 Technique traditionnelle qui consiste en un mélange à l'état humide de terre et de fibres végétales, modelé puis empilé permettant la réalisation de murs.

3 Voir le site du Collectif des terreux armoricains : [webmaster50050.wixsite.com/terreux-armoricains](http://webmaster50050.wixsite.com/terreux-armoricains).

4 Voir Erwan Hamard *et al.*, « A new methodology to identify and quantify material resource at a large scale for earth construction. Application to cob in Brittany », *Construction and Building Materials*, vol. 170, mai 2018, p. 485-497 ; en ligne : [sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818305877](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818305877).

\* S. Follérou est chargée de mission (projet Écomaterra) à l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de Rennes (IAUR) ; B. Feidel est maître de conférences en aménagement de l'espace et urbanisme, membre de l'unité mixte de recherche Espaces et sociétés (ESO, UMR 6590, CNRS).

main-d'œuvre et des délais de mise en œuvre plus longs, la construction en terre crue semble difficilement s'accorder aux contraintes des chantiers actuels. De plus, il persiste des limites à la reconnaissance des techniques utilisées, des freins réglementaires et assurantiels, notamment pour les équipements recevant du public et les immeubles collectifs. Enfin, l'image de la terre reste dévalorisée car elle est souvent associée à la ruralité et au passé. Comment alors favoriser un retour à la terre sur le territoire breton, plus largement, dans le Grand Ouest ?

### De l'AMI Terre crue au programme collaboratif de R&D Écomaterra

Pour répondre à ces enjeux et trouver des leviers d'action, l'IAUR [VOIR L'ENCADRÉ CI-DESSOUS] et l'association Accroterra ont lancé en 2016 un appel à manifestation d'intérêt (AMI) terre crue auprès des acteurs du Grand Ouest, en partenariat avec la Maison des sciences de l'homme en Bretagne, donnant naissance au programme de recherche et développement (R&D) Écomaterra<sup>5</sup>. Écomaterra regroupe un large réseau de laboratoires, de professionnels de la construction et de la ressource, de maîtres d'ouvrage publics et privés, d'architectes, d'aménageurs, de collectivités, d'habitants, d'artistes et d'étudiants qui mettent en commun leurs compétences, savoir-faire et moyens pour poser les bases du renouveau et de la promotion de la terre crue dans la construction contemporaine.

#### L'IAUR

Porté par l'université Rennes 2, l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de Rennes est un groupement d'intérêt scientifique (GIS) qui vise, dans les champs de la fabrique de la ville et des territoires, à favoriser la production d'innovations pédagogiques, scientifiques, technologiques et sociales entre ses établissements membres : l'université Rennes 2, Sciences Po Rennes, l'École nationale supérieure d'architecture de Bretagne (ENSAB), l'Institut national des sciences appliquées de Rennes (INSA) et l'université de Rennes 1.

L'IAUR constitue une plate-forme d'appui à la pédagogie et à la recherche pour les formations et laboratoires qu'il fédère. Ses activités présentes sur le site de Rennes et au-delà ont pour fil conducteur l'interdisciplinarité et sont étroitement menées en lien avec les territoires et les acteurs socio-professionnels. Depuis mai 2020, Jean-Pascal Josselin assure les fonctions de direction du GIS IAUR suite au départ à la retraite de Gilbert Gaultier, qui a joué un rôle central et moteur dans la création de l'IAUR en 2012 et le projet Écomaterra.

Écomaterra associe la recherche fondamentale, appliquée et le développement expérimental. L'objectif est de mettre à l'épreuve le matériau, en démontrant sa contemporanéité architecturale et sa pertinence écologique et sociale, à travers la construction d'une quarantaine de logements collectifs et individuels en terre crue sur le territoire de Rennes Métropole.

La dynamique Écomaterra s'organise autour de trois axes de recherche, regroupant chacun des équipes pluridisciplinaires travaillant en collaboration avec les professionnels et les formations. Au-delà des efforts de la recherche sur les procédés et procédures, et les conditions de faisabilité technique, un axe de recherche singulier a été développé, s'attendant quant à lui à la question des processus. Cet axe, auquel se rattache la majorité des chercheurs en SHS, loin d'être un volet secondaire, est au cœur de la démarche qui vise notamment à élucider les relations humaines et sociales avec la réalité technique.

**Un large réseau. Etablissements d'enseignement supérieur et instituts :** IAUR, université Rennes 2 (UR2), École nationale supérieure d'architecture de Bretagne (ENSAB), Institut national des sciences appliquées de Rennes (INSA), université de Rennes 1 (UR1), université de Bretagne-Sud (UBS), École des hautes études en santé publique (EHESP), université Gustave-Eiffel (UGE), Institut universitaire de technologie (IUT) Génie civil et construction durable (UR1), IUT Saint-Nazaire (université de Nantes [UN]), université de Picardie Jules-Verne (UPJV), Agrocampus Ouest, Maison des sciences de l'homme en Bretagne (MSHB). **Maîtres d'ouvrages, collectivités territoriales, Etat, aménageurs :** Néotoa, Coop de Construction, Archipel Habitat, région Bretagne, direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL Bretagne), département d'Ille-et-Vilaine, Rennes Métropole, Territoires, Société d'aménagement et du développement d'Ille-et-Vilaine (SADIV), commune de Saint-Juvat.

**Laboratoires et unités de recherche :** Espaces et sociétés (ESO Rennes, unité mixte de recherche, CNRS, UR2), Tempora (UR2), Laboratoire interdisciplinaire de recherche en innovations sociétales (LiRIS, UR2), Génie civil et mécanique (GEM, unité mixte de recherche, CNRS, UN), Laboratoire de génie civil et génie mécanique (LGCGM, INSA Rennes), Institut de recherche Dupuy de Lôme (IRD, UBS), Granulats et procédés d'élaboration des matériaux (GPEM, UGE), Éco-procédés, optimisation & aide à la décision (EPROAD, UPJV), Pratiques et théories de l'art contemporain (PTAC, UR2), Centre de recherche en archéologie, archéosciences, histoire (CREAAH, unité mixte de recherche, CNRS, UR1, UR2), Groupe de recherche sur l'invention et l'évolution des formes (GRIEF, ENSAB), Littoral, environnement, télédétection, géomatique (LETG-COSTEL, unité mixte de recherche, CNRS, UR2). **Entreprises et groupements d'entreprises :** Collectif des terreaux armoricains, Collectif d'architectes (membres d'Accroterra), Ordre des architectes de Bretagne, Gendrot T.P., Denis Mallejac, L.B. Éco Habitat, agence d'architecture Louvel, Ecobatys. **Associations :** ACCROTERRA, Au bout du plongeoir, T.E.R.R.E.

<sup>5</sup> Financé par la région Bretagne, Néotoa, la Coop de Construction Archipel Habitat, la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL Bretagne), le département d'Ille-et-Vilaine et Rennes Métropole.

## L'apport des SHS pour habiter durablement la Terre

La crise sanitaire de la covid-19 nous l'a rappelé avec force, les avancées scientifiques et technologiques, aussi bien dans les domaines de la santé, des énergies, du développement durable, n'acquièrent leur valeur qu'à l'aune des modes d'appropriation et des usages que leur réservent les sociétés. Il est un fait que les sciences et les techniques nous débordent de toutes parts, comme le soulignaient Barthe, Callon et Lascoumes en 2001 dans leur *Essai sur la démocratie technique*<sup>6</sup>. Face à ces débordements que tout un chacun peut éprouver et mesurer, les SHS, parmi lesquelles l'anthropologie, la sociologie, l'histoire ou la géographie, nous aident de façon essentielle à relier le produit de la rationalité des sciences et techniques aux perspectives épistémiques de nature culturelle, politique et éthique. Face aux enjeux du changement climatique, les SHS ont un rôle évident à jouer pour aider à la décision, c'est-à-dire accompagner la maîtrise par le peuple de son destin, en découvrant et en exposant toutes les espèces d'attachement qui nous « font faire » – ce que le philosophe des sciences Bruno Latour nomme les « faitiches<sup>7</sup> » – sans que nous n'interrogeons l'origine même de ces déterminations et la façon dont elles obligent nos actions.

Dans le domaine de la construction, la formidable évolution technique qu'a constitué la découverte des différentes utilisations possibles du béton n'en a pas moins contribué à escamoter un ensemble de techniques et de savoir-faire plus traditionnels, dont l'une des caractéristiques principales – à l'image de l'utilisation de la terre crue comme matériau de construction en Bretagne – était l'ancrage dans les terroirs et l'intégration dans des systèmes sociaux localisés. Redécouverte aujourd'hui et mise en lumière pour ses vertus écologiques et sanitaires, la terre crue comme matière à construire demeure néanmoins profondément marquée par cette image vernaculaire, interrogeant ainsi le rapport des sociétés aux techniques et, beaucoup plus largement, à la Terre. Le mouvement constant du modernisme vers un détachement de tous les liens qui constituaient les relations et les savoirs traditionnels a largement œuvré pour cette disqualification. La terre crue, valorisée comme un art de faire réservé aux constructions du passé, et cantonné dès lors au registre patrimonial, ne serait plus adaptée à la vie moderne ?

6 Yannick Barthe, Michel Callon & Pierre Lascoumes, *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Éditions du Seuil, 2001.

7 Bruno Latour, « Factures/ fractures. De la notion de réseau à celle d'attachement », dans A. Micoud & M. Peroni (dir.), *Ce qui nous relie*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 2000, p. 189-208 ; en ligne sur le site de l'auteur : [bruno-latour.fr/sites/default/files/76-FAKTURA-FR.pdf](http://bruno-latour.fr/sites/default/files/76-FAKTURA-FR.pdf).

C'est précisément le type d'interrogation, et de relations, que l'appareillage scientifique propre aux SHS permet d'interroger et de déconstruire, pour mieux les reconstruire... Les enquêtes [VOIR L'ENCADRÉ CI-DESSOUS] ainsi que les expérimentations pédagogiques [VOIR L'ENCADRÉ P. 24] menées dans le cadre du programme Écomaterra ont permis d'évaluer la façon dont le matériau terre était affecté aujourd'hui par un imaginaire social grevant son potentiel de développement, en portant l'attention des utilisateurs sur certains de ses aspects au détriment d'autres qui pourraient constituer de puissants vecteurs d'appropriation pour la reconstruction d'un attachement à la terre.

### DEUX ENQUÊTES

L'enquête « Terres urbaines : faire la ville avec les matériaux biosourcés », conduite en 2017-2018 par les étudiants en 1<sup>re</sup> année de la mention de master Urbanisme et aménagement de l'université Rennes 2, encadrés par Benoît Feildel (membre de l'unité mixte de recherche Espaces et sociétés, CNRS), a interrogé les imaginaires de la terre auprès de 100 personnes, résidentes de la métropole rennaise aux profils sociologiques diversifiés (habitants, enfants, professionnels), en faisant usage d'une diversité de méthodes d'enquête (micro-trottoir, photolangage, entretiens, analyse sensorielle). Elle a notamment permis de dresser des profils types de publics en fonction de leurs représentations du matériau et d'apprécier, en particulier auprès des publics jeunes, les qualités sensibles et subjectives de la terre, les façons d'éprouver et de ressentir le matériau.

L'enquête « L'habitat en terre crue : enquête sur un matériau retrouvé », menée en 2017-2018 par les historiennes Martine Cocaud et Aurélie Hess (université Rennes 2, membres de l'unité de recherche Tempora, laboratoire des sciences historiques), a quant à elle interrogé l'abandon progressif de la construction en terre crue entre 1880 et 1950 dans les communes rurales du pays de Rennes (Saint-Gilles) en ayant recours à un ensemble de documents d'archives (matrices des propriétés foncières, registres des hypothèques, inventaires, devis) et des visites de terrain. Les résultats ont permis de proposer une périodisation de l'abandon progressif « du construire » en terre, en tenant compte des différents types d'édifice, et d'éclairer les réalités socio-économiques qui ont pu contribuer à la disparition de cette culture constructive.



© J.M.R.

Mur trombe en bauge de 35 mètres de long par 3,5 mètres de haut et 70 cm d'épaisseur, façade sud de l'atelier mécanique, campus de Beaulieu, université de Rennes 1, Yves-Marie Maurer Atelier d'architecture et Catherine Proux Architecte associée, entreprise Maison en terre (réalisation : 2009-2011).

En somme, la recherche en SHS a montré que la viabilité des nouveaux modes constructifs à base de terre crue ne pouvait faire l'économie de la compréhension des rapports que les humains entretiennent à la matière et à la technique. De façon non moins fondamentale, cette recherche a permis d'impulser une réflexion sur la transformation des cadres de pensée et d'action pour le dépassement des obstacles techniques, économiques ou juridiques à la construction en terre crue.

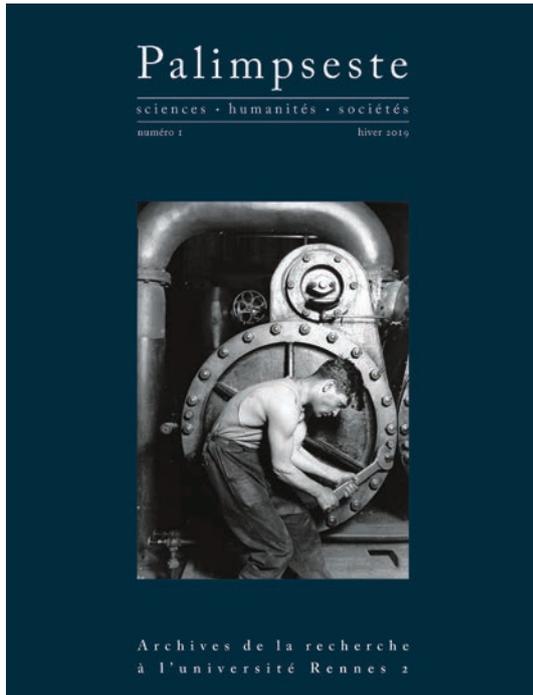
Le travail au sein du collectif Écomatere, regroupant les acteurs de la construction et les chercheurs issus des sciences et techniques, a permis d'apprécier à sa juste mesure le rôle déterminant des SHS pour anticiper et concevoir les processus de valorisation d'un matériau « produit socialement » comme élément de construction innovant devant permettre d'habiter plus durablement la Terre. Gageons que ce travail, qui devrait prochainement voir ses premières réalisations littéralement sortir de terre, contribuera à l'impérieuse nécessité de refonder les conditions de notre habitation terrestre. **P**

#### DES EXPÉRIMENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Le programme Écomatere a donné lieu à plusieurs expérimentations pédagogiques (*workshops*, ateliers) réalisées avec les étudiants en arts plastiques de l'université Rennes 2 (sous la direction de Didier Favreau et Ivan Toulouse) et les élèves architectes de l'École nationale supérieure d'architecture de Bretagne (ENSAB, sous les directions de Hervé Perrin et Loïc Daubas). Ces expérimentations ont notamment été menées par les étudiants en réponse à une commande de la direction des ressources immobilières (DRIM) de Rennes 2 pour la réalisation d'un bâtiment dédié au stockage de déchets inertes sur le campus Villejean. Elles ont permis d'explorer les conditions économiques, techniques et juridiques de mise en œuvre de la terre crue, les formes et le design (cellule d'habitation, façades, bâtiment technique), ainsi que le rapport à l'espace et le rapport physique au matériau.

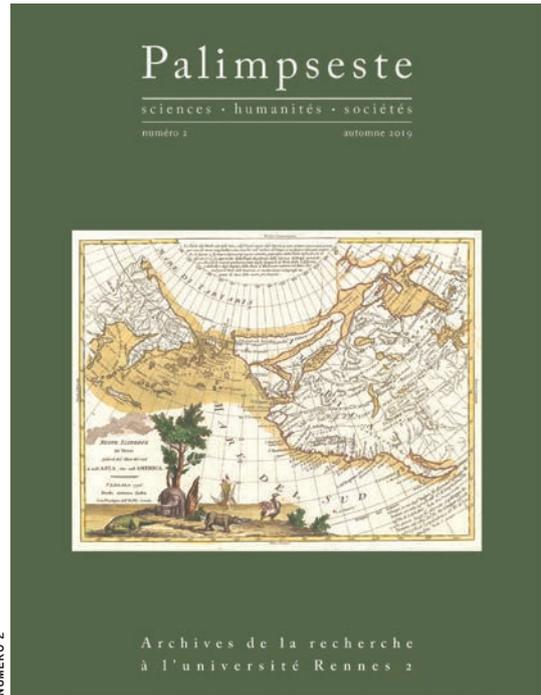
# Palimpseste

sciences • humanités • sociétés



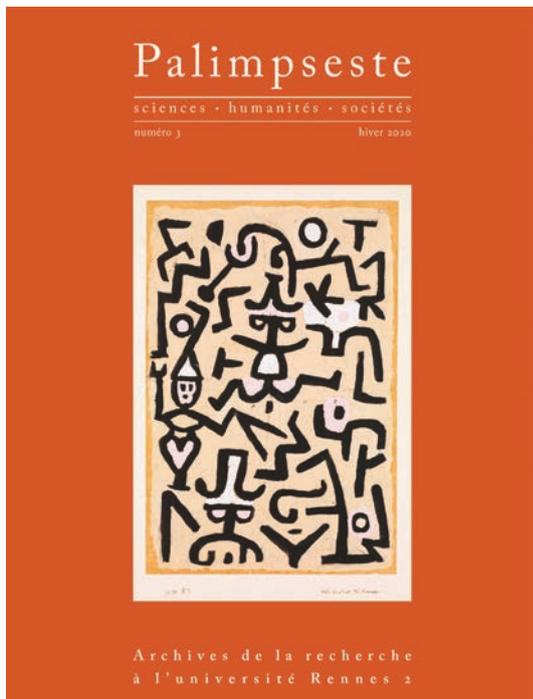
NUMÉRO 1

Qu'est-ce qu'innover dans les sciences humaines et sociales ?



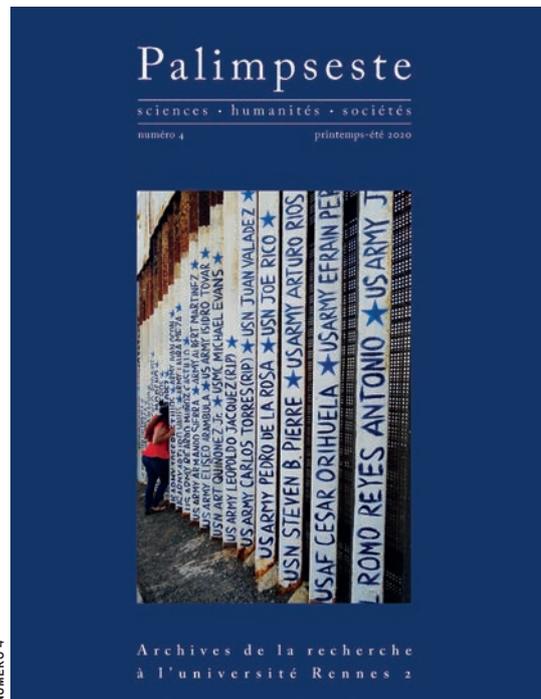
NUMÉRO 2

Dépaysement et engagement : faire du terrain sur les autres continents



NUMÉRO 3

Ce que le numérique fait à la société



NUMÉRO 4

Marges, marginalités, marginalisation