



D'un projet d'observatoire démographique à l'élaboration d'une plateforme : comment l'usage de technologies numériques a transformé nos relations disciplinaires

Sébastien Oliveau, Yoann Doignon, Isabelle Blöss-Widmer

► To cite this version:

Sébastien Oliveau, Yoann Doignon, Isabelle Blöss-Widmer. D'un projet d'observatoire démographique à l'élaboration d'une plateforme : comment l'usage de technologies numériques a transformé nos relations disciplinaires. *Humanités numériques*, 2021, 4, <10.4000/revuehn.2427>. <halshs-03500293>

HAL Id: halshs-03500293

<https://shs.hal.science/halshs-03500293v1>

Submitted on 6 Jan 2022

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 CC BY 4.0 - Attribution - International License

D'un projet d'observatoire démographique à l'élaboration d'une plateforme : comment l'usage de technologies numériques a transformé nos relations disciplinaires

*From a Project for a Demographic Observatory to the Development of a Platform:
How Digital Technology Has Transformed our Disciplinary Relations*

Sébastien Oliveau, Yoann Doignon et Isabelle Blöss-Widmer



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/revuehn/2427>
ISSN : 2736-2337

Éditeur

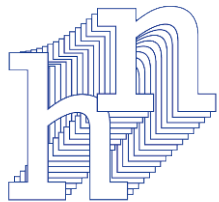
Humanistica

Référence électronique

Sébastien Oliveau, Yoann Doignon et Isabelle Blöss-Widmer, « D'un projet d'observatoire démographique à l'élaboration d'une plateforme : comment l'usage de technologies numériques a transformé nos relations disciplinaires », *Humanités numériques* [En ligne], 4 | 2021, mis en ligne le 01 décembre 2021, consulté le 22 décembre 2021. URL : <http://journals.openedition.org/revuehn/2427>



Les contenus de la revue *Humanités numériques* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution 4.0 International.



D'un projet d'observatoire démographique à l'élaboration d'une plateforme : comment l'usage de technologies numériques a transformé nos relations disciplinaires

From a Project for a Demographic Observatory to the Development of a Platform: How Digital Technology Has Transformed our Disciplinary Relations

Sébastien Oliveau, Yoann Doignon et Isabelle Blöss-Widmer

Résumés

Cet article explique comment l'introduction d'un outil numérique a profondément transformé une démarche de recherche qui se proposait d'étudier les populations méditerranéennes sous l'angle de la démographie, de la géographie et des statistiques. Cette plateforme numérique a permis au projet de faire dialoguer les chercheurs des différentes disciplines autour de leur objet d'étude. La présentation de l'outil numérique développé est l'occasion de rappeler que les choix technologiques sont avant tout disciplinaires. Ces choix technologiques ont des effets sur les méthodes de recherche : le partage autour d'un outil a mené à une hybridation des disciplines et *in fine* à une démarche de recherche originale, non simplement interdisciplinaire, mais réellement transdisciplinaire.

This article explains how the introduction of a digital tool has profoundly transformed a research approach that aimed to study Mediterranean populations from demographic, geographical and statistical perspectives. The authors first present the digital platform that enabled the project to bring together researchers from different disciplines to discuss their subject. The presentation of the digital tool we developed is an opportunity to remind that technological choices are disciplinary choices. Finally, the article describes the effects of these technological choices on research methods, showing how our conversations about a

tool led to a hybridization of disciplines and ultimately to an original research approach, which was not simply interdisciplinary, but truly transdisciplinary.

Entrées d'index

MOTS-CLÉS : interdisciplinarité, démographie, transdisciplinarité, discipline, base de données, système d'information géographique

KEYWORDS: demography, interdisciplinarity, transdisciplinarity, discipline, database, geographic information system

Introduction

¹ La numérisation du monde, qui s'est accélérée depuis deux décennies, a touché tous les secteurs de la société. Le milieu de la recherche scientifique a participé activement de ce processus et a été lui aussi largement concerné. On observe notamment une augmentation des productions et des échanges scientifiques à travers le monde (UNESCO 2016). Le développement d'Internet a permis d'ouvrir davantage les frontières entre disciplines et il semble y avoir un regain d'intérêt concomitant pour les questions interdisciplinaires. On constate en effet que la littérature issue de toutes les disciplines est devenue facilement accessible et que les échanges entre chercheurs ont été grandement facilités. En contrepartie, les frontières disciplinaires se sont parfois estompées quand elles ne sont pas devenues floues. De façon intéressante, ces tendances ont amené les disciplines à dialoguer toujours plus, elles ne peuvent plus s'ignorer. Par exemple, le « tournant spatial » des sciences (Jacob 2014), très lié au « tournant computationnel » (Berry 2011¹), a placé les questionnements géographiques au cœur de nombreuses problématiques d'autres disciplines. La démographie, comme les autres sciences sociales, a pris en compte ce tournant spatial et s'inscrit de plus en plus dans les humanités numériques². La démographie, comme les autres sciences sociales, a pris le tournant spatial. Quant à l'informatique, la discipline la mobilise depuis les années 1970. Néanmoins, il semble que son inclusion dans les humanités numériques reste peu pensée comme telle. Par exemple, le dernier congrès mondial de la population³ aborde diverses facettes des *digital humanities* (le rapport aux *big data*, par exemple) mais n'y fait pas référence explicitement. La saisie des informations dans un contexte nativement numérique (tablettes pour les recensements au lieu du papier, enquêtes en ligne, etc.) est aussi une évolution majeure de la discipline. Et il existe d'autre part de nombreux travaux qui numérisent des sources (en démographie historique notamment). Les réflexions sur ces pratiques existent bien sûr, mais la démographie s'affiche peu comme participant aux humanités numériques (voir, par exemple, le récent plaidoyer de De Maria *et al.* 2019).

² D'ailleurs, l'état des lieux des humanités numériques dans la recherche française proposé par Dacos et Mounier (2014) ne mentionne pas la démographie. C'est dans cette perspective que l'on souhaite présenter ici l'expérience d'humanités numériques menée au sein de l'Observatoire démographique de la Méditerranée, qui intègre dès son origine la création d'une plateforme en ligne et qui s'est construit autour de celle-ci. À travers cette expérience, il s'agit pour nous d'exposer comment le numérique a transformé notre pratique des sciences sociales (Bourdelloie 2013 ; Casilli 2012).

³ L'idée d'un observatoire démographique pour l'ensemble des populations de la Méditerranée a été immédiatement confrontée à la nécessité de penser sa forme numérique et d'y intégrer en outre une réflexion spatiale. Ce sera l'objet de la première partie de cet article. Nous aborderons ensuite la concrétisation de ce projet numérique et les ressorts de sa réussite. La troisième partie reviendra sur les apports de ce projet à chacun d'entre nous en termes d'ouverture disciplinaire, mais surtout sur le rôle spécifique du numérique dans l'interdisciplinarité qui s'est construite entre démographes et géographes et, au-delà, dans l'hybridation disciplinaire qui en a résulté.

De l'idée d'un observatoire démographique pour la Méditerranée à l'élaboration d'une plateforme numérique

L'Observatoire démographique de la Méditerranée

⁴ L'idée d'un observatoire démographique pour la Méditerranée est née un peu avant 2010 d'une réflexion sur l'absence de communauté constituée de démographes travaillant sur cette aire culturelle et sur l'absence de prise en compte de cet espace comme une aire d'étude à part entière.

⁵ Il existe d'autres programmes ou réseaux de ce type. Par exemple, le programme IPUMS International⁴, porté par le Population Center de l'université du Minnesota à Minneapolis (États-Unis), diffuse les micro-données de recensements d'une majorité de pays. Une dimension spatiale a d'ailleurs été récemment ajoutée avec la mise à disposition de fonds de cartes. Plus près de nous, le centre Wittgenstein⁵ à Vienne (Autriche) propose des bases de données sur les migrations internationales (et plus particulièrement des scénarios prospectifs), l'éducation ou encore les relations entre population et environnement.

⁶ En France, le travail effectué par le Réseau interdisciplinaire pour l'aménagement et la cohésion des territoires de l'Europe et de ses voisinages (Riate⁶) offre des outils pour étudier l'aménagement du territoire européen et mêle donc géographie, économie et démographie. Enfin, nous citerons le travail de structuration du champ d'études des migrations en Méditerranée entrepris par le Migration Policy Centre de l'Institut universitaire européen à Florence, avec le programme CARIM (Consortium for Applied Research on International Migration⁷). Le CARIM met à disposition des données pour l'ensemble de la Méditerranée

concernant la migration. Néanmoins, il n'existe pas d'observatoire, de réseau de chercheurs ou d'institution, centrés sur la démographie en Méditerranée (Blöss-Widmer 2019a).

⁷ De plus, jusqu'à aujourd'hui, par exemple, la revue *Population* a consacré des articles de démographie régionale sur, entre autres, l'Afrique au sud du Sahara (Tabutin et Schoumaker 2004), l'Asie de l'Est et du Sud-Est (Attané et Barbieri 2009) ou encore la région MENA ⁸ (Tabutin et Schoumaker 2005), mais aucun numéro ne traite de la Méditerranée. Le regard porté sur cet espace reste sectoriel, s'intéressant d'abord à des thématiques qui isolent des sous-espaces, comme l'impact des migrations en Europe ou la baisse de la fécondité au Maghreb. Il existe pourtant des thématiques partagées par l'ensemble de la Méditerranée, à l'instar du vieillissement de la population (Doignon 2020) ou de la transition de la fécondité (Lévêque et Oliveau 2019). La comparaison des situations démographiques des populations méditerranéennes est pourtant riche d'enseignements, alors que certains considèrent ces sociétés comme *a priori* incomparables (Blöss-Widmer 2019b).

⁸ Fort de ce constat de la richesse et de la variété de l'aire méditerranéenne pour les études démographiques, mais aussi de la nécessité d'aborder l'ensemble des populations qui la compose de manière plus globale, nous avons créé l'Observatoire démographique de la Méditerranée. D'abord envisagé comme un réseau de chercheurs, à l'image du réseau DemoBalk dont certains membres ont participé au lancement de l'Observatoire démographique de la Méditerranée, celui-ci est très rapidement devenu un lieu favorisant la production de connaissances sur le monde méditerranéen, que ce soit par la production scientifique, la diffusion de données ou encore la formation.

La nécessité d'une plateforme numérique internationale et pluridisciplinaire : DemoMed

⁹ En juillet 2010, l'Observatoire démographique de la Méditerranée est officiellement fondé à Aix-en-Provence, au laboratoire méditerranéen de sociologie (aujourd'hui Mesopolhis). Il devient également un programme transversal de la Maison méditerranéenne des sciences de l'homme en coopération avec d'autres universités et institutions de la Méditerranée par le biais d'une convention : l'université La Sapienza (Rome, Italie), l'université de Complutense (Madrid, Espagne), l'université de Thessalie (Volos, Grèce), le Social Research Center de l'université américaine du Caire (Égypte), l'université de Zadar (département de géographie, Croatie) et l'association Futuribles International (Paris).

¹⁰ La mise en synergie de chercheurs issus de différents pays pose la question de leur éloignement géographique. Il est difficile de réunir physiquement l'ensemble du programme de manière régulière, les coûts étant importants, aussi bien financiers que temporels. La nécessité de construire le réseau autour d'une plateforme numérique apparaît évidente. On s'oriente alors vers les possibilités offertes par le numérique ⁹.

¹¹ Enfin, dès sa création officielle, l'Observatoire dépasse la démographie, puisqu'en plus des démographes, on y trouve des géographes et des statisticiens. DemoMed, c'est-à-dire la plateforme numérique construite par l'Observatoire, se veut un outil de recherche transdisciplinaire plutôt que pluridisciplinaire. En effet, les chercheurs ont établi un dialogue

entre les disciplines en mettant en commun leurs méthodes et leurs exigences disciplinaires, plutôt qu'en apportant chacun leur savoir-faire. Le passage par une médiation numérique partagée de nos travaux a amené à transformer nos pratiques disciplinaires en les hybridant, nous y reviendrons plus tard. Il convient auparavant d'aborder les conditions de la réussite de ce projet, qui repose sur l'expérience acquise lors de travaux antérieurs.

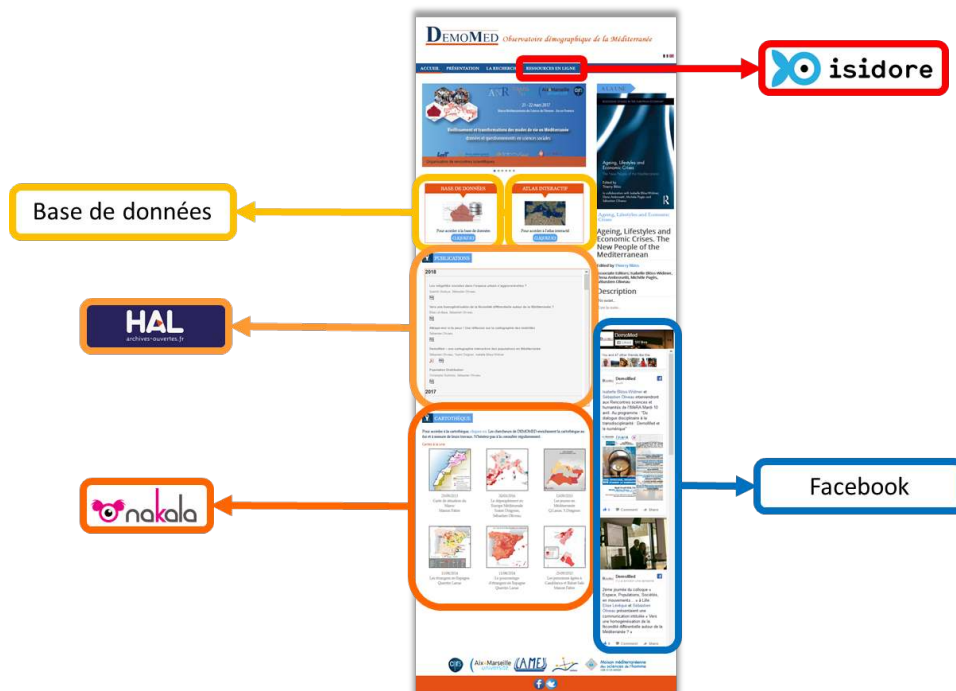
Mobilisations d'expériences et d'outils pour réussir le projet

¹² Avant d'évoquer les changements engendrés par ces nouvelles pratiques, il semble pertinent de décrire les dispositifs mis en œuvre par l'Observatoire démographique de la Méditerranée pour développer sa plateforme numérique¹⁰. La première série de dispositifs résulte de la mobilisation et l'association de plusieurs outils existants des humanités numériques pour intégrer des ressources dans un ensemble cohérent que chacun peut utiliser. La seconde est le développement de DemoMed, un outil numérique inédit associant une base de données géodémographiques et une interface originale de visualisation et de téléchargement des données (*download*). La réussite de ce projet repose avant tout sur des efforts collectifs, au sens où un membre seul n'aurait pas pu mener le projet à son terme : pour des raisons de temps et d'énergie déployée bien entendu, mais également parce qu'il a été nécessaire de partager les expériences et les pratiques de chacun. Comme l'a écrit Joël Charre dans la préface de l'ouvrage de Jacques Maby (2003, 4) : « la quête méthodologique est bien l'énergie de la recherche, quand elle est collective ».

Mobilisation des outils numériques

¹³ Avant de nous lancer dans la phase de développement, nous avons d'abord cherché à mobiliser les ressources numériques accessibles librement. L'ensemble de notre projet a été pensé en modules indépendants et complémentaires, afin d'avancer au gré des possibilités. Si l'Observatoire est un réseau de chercheurs, sa réalisation matérielle est une plateforme numérique (DemoMed) accessible par un site Web¹¹ qui regroupe un ensemble d'outils à destination du public¹² ou réservés à un usage privé¹³. L'ensemble du projet est aussi pensé pour que le site Web nécessite le minimum de maintenance tout en suivant l'actualité de l'Observatoire démographique. Il intègre donc des outils spécifiques provenant de l'informatique, tous accessibles depuis sa page d'accueil (figure 1).

FIGURE 1. LA PAGE D'ACCUEIL DU SITE WEB DE L'OBSERVATOIRE, UN CONCENTRÉ D'OUTILS NUMÉRIQUES LIÉS



14 La gestion des productions scientifiques des membres de l'Observatoire démographique repose sur l'intégration d'un moteur d'interrogation des outils développés par le CCSD (Centre pour la communication scientifique directe¹⁴). Sur notre site Web, par exemple, nous avons une rubrique « Publications », dans laquelle est recensé l'ensemble des publications des membres de l'Observatoire démographique de la Méditerranée. L'actualisation de cette rubrique a été automatisée en exploitant les potentialités des outils du CCSD. Les chercheurs mettent à jour eux-mêmes leur production scientifique : les publications sont déposées dans les archives ouvertes de HAL¹⁵, les mémoires des étudiants de master sur DUMAS¹⁶ et les thèses sur TEL¹⁷. Nous avons mis en place une collection « DemoMed » qui permet d'identifier ces documents et de les intégrer directement dans notre site Web. Cela s'opère par le biais d'une opération dite de « tamponnage », qui relie les documents à notre collection et entraîne l'actualisation des publications. De la même manière, les CV des membres de l'Observatoire sont nourris directement par les archives ouvertes¹⁸, ce qui facilite grandement l'actualisation de ces derniers.

15 L'Observatoire démographique propose aussi l'accès à une base de données documentaire, proposant des productions individuelles ou collectives¹⁹ (issues d'articles, de mémoires, de stages ou de tout autre projet). Pour le stockage de ces documents, nous mobilisons les outils de la TGIR Huma-Num²⁰, en particulier Nakala²¹ qui permet de déposer les documents numériques et d'en assurer la pérennité (accessibilité et « citabilité »). Le passage par un silo de stockage normalisé de ce type nous a obligés à penser différemment les métadonnées associées à ces documents, afin d'en améliorer le repérage sur Internet. La norme utilisée par Nakala est le Dublin Core qualifié (ISO 15836), qui spécifie un nombre important d'éléments de description des données déposées pour assurer l'interopérabilité des bases de données, notamment via le protocole OAI-PMH (*Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*). Sans en

avoir pris conscience sur le moment, nous sommes ici face à un exemple assez typique de ce que change la numérisation de nos disciplines. En effet, une fois le document produit, nous l'enrichissons de mots-clefs qui explicitent son contenu. Le document acquiert ainsi de nouvelles propriétés heuristiques.

16 Le moteur de recherche Isidore²², que nous utilisons pour faire des requêtes sur notre espace de stockage Nakala, permet en outre un enrichissement multilingue du contenu des documents déposés : les mots-clefs utilisés sont traduits automatiquement par Isidore. Ce que l'on nomme couramment « Web sémantique » démultiplie les efforts fournis par le chercheur : les mots-clefs mobilisés initialement sont liés à d'autres mots-clefs qui viennent enrichir la description du document indexé. Le modèle mobilisé par Isidore est le FOAF (*friend of a friend*). Il s'agit d'une ontologie autorisant la description des relations qu'entre-tiennent entre eux les éléments de vocabulaire : tel mot est associé à tel autre, la machine pourra donc proposer des associations de nouveaux mots et proposer des liens entre documents semblables. Il existe en outre une collection « DemoMed » sur Isidore qui navigue au sein de l'ensemble des documents. Nous pouvons grâce à cela afficher sur notre site Web l'ensemble de la base de données documentaire et y générer un moteur de recherche dédié. En outre, les cartes sont gérées de manière particulière, leur accès est différencié par rapport aux autres types de documents de la base de données documentaire²³. Cet accès spécifique représente en réalité une cartothèque de l'ensemble des cartes mises à disposition par l'Observatoire.

17 Enfin, l'actualité générale de l'Observatoire (publications, activités, événements, etc.) est relayée sur son site Web par l'intégration d'un fil d'actualité Facebook qui tient sa communauté informée via le réseau social²⁴ tout en ouvrant cette actualité aux visiteurs du site. Outre la publicité (au sens étymologique) de l'activité de l'Observatoire, ce fil d'actualité sert aussi à informer les membres du réseau de l'activité de chacun. Ce choix n'est pas totalement satisfaisant, mais en 2010, cette solution était la plus facile à mettre en œuvre. Elle offre en outre la possibilité d'être présent sur les réseaux sociaux. Une réflexion est en cours pour remplacer ce dispositif par un « carnet de recherche hypothèses²⁵ » qui nourrirait le site de DemoMed via son flux RSS.

18 Outre ces outils, l'Observatoire a développé une base de données et une interface pour cette dernière visant à diffuser les statistiques démographiques des pays de la Méditerranée de manière intégrée sous formes tabulaires²⁶, graphiques²⁷ et cartographiques²⁸.

La base de données de DemoMed

19 Le site Web DemoMed propose également un accès simplifié à des données démographiques de qualité pour toutes les populations de la Méditerranée. Une de nos préoccupations a été la qualité des statistiques fournies et la confiance à leur accorder. En effet, l'abondance de données statistiques liée au développement du numérique déplace l'enjeu sur la qualité des données et beaucoup moins sur leur accessibilité. De fait, tous les outils interactifs proposés par DemoMed ont été pensés pour accompagner un utilisateur non spécialiste dans sa recherche de données, que ce soit par des conseils, des recommandations d'utilisation ou d'arbitrage. Pour cela, les métadonnées sont particulièrement travaillées en amont pour chaque statistique rentrée dans la base de données.

20 Bien que les données statistiques soient de plus en plus disponibles sur Internet, nous avons tout de même réfléchi à leur accessibilité. Celle-ci peut se comprendre de deux manières. La première vise à rendre les données utilisables par un tiers, c'est-à-dire qu'elles sont disponibles en ligne et que n'importe qui peut les télécharger (*download*). Il s'agit là d'un premier niveau d'accessibilité (la possibilité d'obtenir les données, l'accessibilité physique), équivalent à celui que proposent la plupart des offices statistiques. De ce point de vue, la plus-value de notre projet est de proposer un lieu de téléchargement unique qui rassemble les données issues de différentes sources et de différents pays. Néanmoins, il nous a semblé que l'autre dimension de l'accessibilité, celle qui se pose la question de savoir si tout le monde peut réellement se saisir des données (accessibilité sociale), était trop souvent laissée pour compte. Par exemple, beaucoup d'offices nationaux de statistiques mettent à disposition les données qu'ils produisent ou diffusent à travers leur site Web, mais on constate rapidement la difficulté d'y accéder réellement. Les usagers non avertis, et parfois même les experts, ne trouveront pas forcément ce qu'ils cherchent, la faute, entre autres, à une arborescence trop complexe du site ou d'une dénomination peu intuitive des rubriques. Nous avons donc travaillé en réfléchissant constamment à la nécessité de rendre les données véritablement accessibles. La diversité disciplinaire a d'ailleurs été utile sur ce point, mettant en avant les manières différentes d'appréhender les données et de les représenter.

21 Ensuite, nous avons également mené une réflexion spécifique sur la représentation des données. Les sites fournisseurs de données mettent généralement à disposition leurs données sous forme tabulaire. Bien entendu, la plateforme numérique DemoMed propose les données démographiques dans des tableaux, mais nous n'avons pas voulu nous limiter à ce type de représentation. En effet, nous avons choisi d'utiliser les potentialités numériques pour représenter les données de façon graphique (histogrammes, courbes, etc.) et cartographique. Pour cela, les données sont caractérisées en amont en fonction de leur type. Cette spécification experte conditionnera en aval leur représentation, afin qu'elle soit conforme aux exigences académiques des démographes et des géographes.

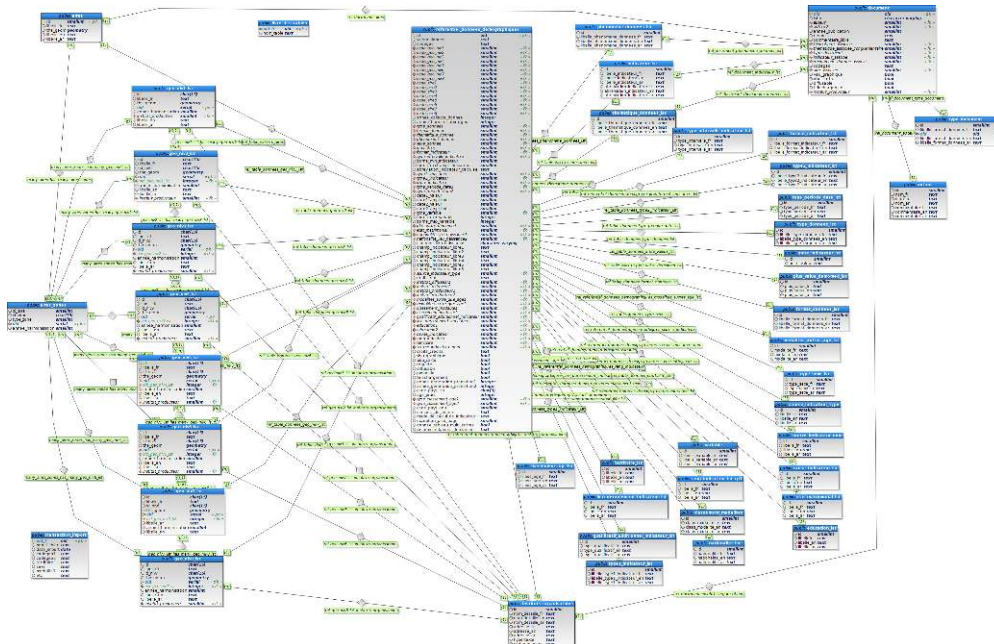
22 Si la base de données a été pensée dès l'origine par les démographes du projet, c'est l'intégration de géographes quantitativistes dans le projet qui a été à l'origine de l'interface cartographique intégrant la spatialité

des phénomènes observés. Ils ont apporté leur expérience de cartographie numérique des populations pour développer cette interface. Ces géographes avaient déjà exploré différentes formes de cartographies numériques, statiques ou interactives, commentées ou non, sur différents supports (CD-ROM, Internet ; voir Oliveau [2017], pour plus de détails sur ces aspects). Il a été décidé que la forme la plus appropriée pour ce projet était une cartographie interactive en ligne, sans commentaire. Une des originalités de cette interface cartographique est le géoréférencement des données et la mise à disposition de statistiques démographiques à des niveaux infranationaux (des plus grands – les régions, les provinces – aux plus fins – la commune ou l'intra-urbain). Ce choix permet d'étudier l'organisation spatiale des phénomènes démographiques sur l'ensemble de l'aire méditerranéenne, ce qui constitue une véritable plus-value pour cette plateforme numérique.

²³ L'innovation principale de l'outil est pourtant invisible : il s'agit de la structure de la base de données elle-même, qui a été pensée pour permettre l'intégration de données structurées de façon très variable. Les systèmes de cartographie interactive existant pour les données de population reposent en effet sur des bases de données dont la structure est directement dépendante des données qu'ils exploitent et qui sont bien souvent issues d'une source unique. Par exemple, l'INSEE propose un outil qui cartographie ses données²⁹, mais la base a une structure fixe et adaptée aux objets géographiques qu'elle doit contenir. Tout changement de forme des objets amène la mise à jour de l'ensemble de la base de données.

²⁴ Dans notre cas, la diversité des sources mobilisées en parallèle et la volonté d'intégrer le temps nous ont inévitablement conduits à concevoir un outil qui puisse gérer les transformations spatiales des unités territoriales. Ainsi, la cartographie varie en fonction du temps et de l'échelle considérée. Par exemple, une commune ayant le même nom peut avoir une forme qui change dans le temps. On peut avoir aussi deux formes différentes à la même date selon sa source, comme c'est le cas en France où l'INSEE publie des données harmonisées et des données brutes pour certaines séries. Chaque forme géographique peut ainsi être liée à deux dates, issue de la série originale ou d'une série harmonisée. En dialogue étroit avec les développeurs, nous avons fait le choix de mettre en place une base de données relationnelle de type SQL pour les données (figure 2). Il a d'ailleurs fallu de longs et nombreux échanges avec l'équipe de développement pour qu'elle comprenne les enjeux auxquels nous étions confrontés. Sans ces défis scientifiques clairement compris, les surcoûts liés à leur développement ne paraissent pas raisonnables aux développeurs et il est difficile de travailler efficacement si la tâche demandée n'a pas de sens. Finalement, une fois ces enjeux compris, les discussions et un cahier des charges précis et détaillé ont permis aux développeurs de proposer une structure de base de données qui réponde à nos besoins.

FIGURE 2. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES SQL



Les fichiers de forme géographique sont reliés via un identifiant contenu dans la base « aires ».

25

Une interface *ad hoc* (figure 3) permet de charger des fichiers au format CSV (*comma-separated values*) en renseignant leurs métadonnées en parallèle. Chaque fichier possède une colonne « identifiant » qui le lie à un objet géographique.

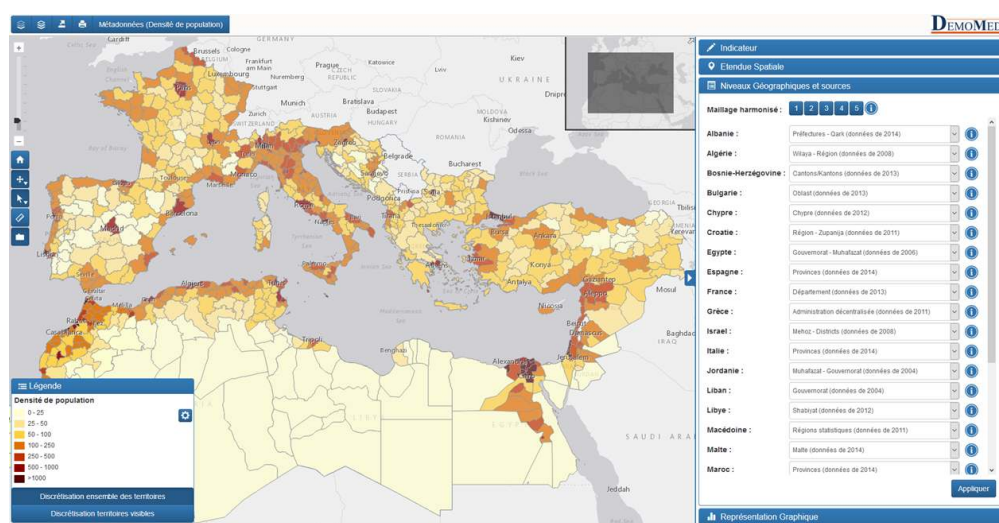
FIGURE 3. APERÇU DE L'ÉTAPE 2 (SUR 6) DU RENSEIGNEMENT DES MÉTADONNÉES LORS DU TÉLÉCHARGEMENT (UPLOAD) DANS LA BASE DE DONNÉES

The screenshot shows a web-based interface for uploading a CSV file. The title is 'Chargement de fichier'. Below the title, there is a text input field for the CSV file name, which contains 'Algerie_N1_Population_agegroup_sexe_1999-2010.csv'. There are 'Charger' and 'Annuler' buttons. Below this is the 'Définition de la donnée' section, which contains a list of metadata fields. Each field has a dropdown menu for selection and a '+' or '-' button. The fields are: (i) Type de données *, (i) Thematique de données *, (i) Phénomène *, (i) Indicateur *, (i) Abréviation indicateur, (i) Sexe *, (i) Etat matrimonial, (i) Lieu de naissance 1, (i) Lieu de naissance 2, (i) Lieu de déroulement indicateur, (i) Education 1, (i) Education 2, (i) Cause indicateur, (i) Rang indicateur, and (i) Territoire *. The word 'Renseigné' is visible on the right side of the form. At the bottom, there are 'Précédent' and 'Suivant' buttons.

On aperçoit la diversité des éléments de définition, mais seuls les éléments marqués d'un astérisque sont obligatoires.

Les objets géographiques sont au format Shapefile, qui s'est imposé depuis des années comme le standard *de facto* des systèmes d'information géographique. L'identifiant intègre les codes administratifs de la forme (pays et subdivisions administratives correspondantes) ainsi que l'année de la forme géographique et l'année de la donnée. Dans le cas des données harmonisées, il faut en effet définir une géographie de référence. Par exemple, les données harmonisées du recensement français entre 1968 et 2017 reposent sur le Code officiel géographique au 01/01/2019. Finalement, la base de données actuelles intègre donc tous les niveaux géographiques existant en Méditerranée dans 23 pays (figure 4), à toutes les époques, en conservant la possibilité d'en intégrer de nouveaux, sans restructurer la base existante. On peut donc la décrire comme structurellement résiliente au changement territorial et alors envisager son utilisation dans une perspective plus historique le jour venu.

FIGURE 4. SÉLECTION DES NIVEAUX GÉOGRAPHIQUES



Une sélection manuelle est possible, mais 5 niveaux harmonisés sont aussi proposés.

En définitive, la plateforme numérique DemoMed offre un accès original à des statistiques démographiques en Méditerranée, à la fois à différents niveaux administratifs et à différentes dates. De plus, elle permet de représenter ces données de façon tabulaire, mais aussi graphiquement et via une interface cartographique inédite. Jusqu'à présent, la base de données se focalise sur la population, notamment pour des raisons d'expertise, mais aussi de moyens (l'acquisition de données reste longue). C'est pourquoi il a été choisi de ne pas ouvrir à d'autres dimensions de l'environnement géographique (relief, altitude, etc.) ou économique, par exemple. La flexibilité de l'outil le permettrait néanmoins.

Comment le numérique a transformé nos pratiques

28

En revenant sur l'histoire de l'Observatoire démographique depuis son origine jusqu'à la récente réalisation de l'outil numérique DemoMed, nous avons constaté que de nombreux choix s'étaient faits chemin faisant. Si le champ des possibles n'a pas été exploré dans son intégralité, nous avons tout de même envisagé différentes solutions. Chacune de nos décisions relève, *a posteriori*, de positionnements disciplinaires et pas uniquement de contraintes techniques. Cependant, c'est aussi la confrontation à l'environnement numérique et à ses contraintes qui nous a amenés à éclaircir les raisons qui sous-tendaient nos choix.

Les choix technologiques sont des choix disciplinaires

29

Une remarque préliminaire s'impose : les membres de l'Observatoire sont chacun bien ancrés dans leur discipline respective, même si les géographes avaient déjà des expériences de travail fortes et anciennes avec des démographes. Le respect des exigences et contraintes de chacune des disciplines (démographie et géographie) a prévalu dans l'ensemble du montage de l'Observatoire et de la base de données : il n'était pas question de mettre une discipline au service de l'autre, mais bien d'établir un dialogue fécond entre les deux pour atteindre un objectif commun.

30

Par exemple, les démographes accordent un soin particulier à la qualité des données qu'ils manipulent et à la documentation de ces dernières. Ils ont donc insisté pour que les métadonnées associées aux statistiques soient particulièrement riches et détaillées. On retrouve ainsi pour chaque donnée des éléments habituels comme sa source, son fournisseur, son champ, ou encore sa date de production et de diffusion, mais aussi des renseignements plus rarement présents comme le mode de calcul des indicateurs et des renvois vers des sources externes définissant ces indicateurs ou fournissant des informations complémentaires. On notera d'ailleurs que nous renvoyons presque systématiquement vers une autre ressource en humanités numériques, très riche : le projet Demopaedia³⁰ qui propose des définitions issues du dictionnaire démographique multilingue (Demopaedia 2013) et traduites en 15 langues.

31

Les démographes ont également envisagé dès le départ qu'un même indicateur puisse avoir différentes sources. L'indice synthétique de fécondité, exprimé en nombre d'enfants par femme, d'un même pays peut être obtenu à la fois auprès de l'ONU, de l'Office national des statistiques, d'une grande enquête de type EDS (enquêtes démographiques et de santé³¹) ou d'une autre institution supranationale comme Eurostat. Cet indice ne présentera pas obligatoirement la même valeur selon la source. L'interface numérique devait donc être capable de proposer à la fois la source que l'Observatoire détermine comme la meilleure, la plus solide ou la plus pertinente, mais également les autres sources possibles, et de permettre au chercheur de comprendre l'origine des écarts de valeurs.

³² De leur côté, les géographes sont plus attentifs à l'harmonisation des données dans le temps et surtout dans l'espace. Si la qualité des données est une préoccupation commune, les géographes étaient plus en attente de données qui puissent se comparer d'un territoire à l'autre. Le MAUP³², question de fond pour la discipline géographique, a été pris en compte et a fait l'objet de travaux spécifiques afin de produire des maillages administratifs infranationaux comparables pour l'ensemble des pays méditerranéens (Doignon et Oliveau 2015). Les géographes souhaitaient en outre pouvoir représenter les données selon des découpages administratifs de même niveau à différentes dates. Ainsi, il semblait nécessaire, dans la mesure du possible, de proposer pour les régions de la France métropolitaine, par exemple, les données de 2016 avec le découpage actuel en 12 régions (hors Corse) et avec le découpage en 22 régions qui prévalait jusqu'à la loi NOTRe de 2015.

³³ Chacune de ces exigences disciplinaires s'est transformée en contrainte supplémentaire pour le développement informatique. L'ensemble des requêtes exprimées a donc été examiné pour distinguer celles qui relevaient de ce que l'on pourrait nommer des « coquetteries » disciplinaires et celles qui étaient fondamentales et qui devaient être conservées. Le développement informatique n'a pas été l'objet d'une confrontation disciplinaire, mais plutôt d'un approfondissement en commun des spécificités de chaque discipline. En outre, on doit rappeler que la nécessité de ces échanges a été renforcée par la modélisation nécessaire au développement logiciel qui a suivi. En effet, il nous a fallu revenir sur l'ensemble de notre vocabulaire, de nos concepts, de nos présupposés pour être sûrs que nous entendions la même chose, pour que le dialogue avec les développeurs informatiques soit cohérent³³. Avec le numérique, la modélisation est incontournable et le flou sur les concepts et le vocabulaire ne peut plus être toléré et constitue un véritable frein à la concrétisation d'un projet comme le nôtre.

³⁴ Nous avons rapidement noté les vertus de cet exercice. Au fur et à mesure des échanges pour définir les requêtes faites au développeur, nous renforçons nos propres assises disciplinaires par un retour explicite aux « fondamentaux » de nos disciplines³⁴, mais aussi la connaissance fine des exigences de l'autre discipline. Le projet pluridisciplinaire devenait alors transdisciplinaire.

De l'échange naît l'innovation

³⁵ Au-delà de l'apport de ces échanges pour chacun d'entre nous, ce qui justifierait *a priori* d'entreprendre ce type de projet, ce travail a été porteur d'heureux résultats, non prévus à l'origine³⁵. Ainsi, les propositions de chacun, lorsqu'elles ont été acceptées, ont dû se transformer en caractéristiques logicielles spécifiques. Cela a mené à un certain nombre d'innovations techniques qui ne constituaient pas l'objectif de notre projet à l'origine. Une partie des innovations issues du projet viennent directement de cette double dynamique numérique et interdisciplinaire.

³⁶ Nous présenterons deux exemples tirés de l'intégration de la dimension spatiale dans la base de données pour illustrer l'innovation produite par le projet. Le premier est la prise en compte de la variété des maillages territoriaux, le second concerne l'intégration des exigences démographiques et géographiques dans la représentation des données³⁶.

Comme nous l'avons rapidement décrit plus haut, les géographes ont mené une réflexion spécifique sur la question de la comparabilité des maillages administratifs entre pays. Si le problème ne peut être résolu de manière optimale, il n'en demeure pas moins que nous devions élaborer des solutions. Lorsqu'un utilisateur sélectionne une donnée, il lui est demandé de choisir ensuite une échelle (l'étendue spatiale de son choix) et un niveau d'analyse (le maillage administratif). Afin que les résultats soient cohérents, nous avons développé un module qui indique automatiquement à l'interface logicielle un maillage harmonisé pour l'ensemble des pays sélectionnés en fonction du niveau d'analyse choisi.

Cela permet de proposer un maillage harmonisé où les régions françaises ne sont pas mises en regard avec les régions croates (beaucoup plus petites et moins peuplées) mais avec l'ensemble de l'État croate, dont la superficie et la population sont comparables à celle des régions françaises. En outre, ce module de correspondance propose aussi automatiquement le maillage le plus proche contenant de l'information lorsque le maillage demandé n'en fournit pas. L'utilisateur ne se trouve ainsi pas face à une carte où certains pays auraient des espaces sans information, alors qu'une information est disponible mais à un autre niveau.

La table des correspondances (figure 5), invisible pour l'utilisateur, constitue une innovation technologique. Les systèmes d'information géographique ou logiciels de cartographie interactive existants n'intègrent pas ce type d'outil ou de réflexions sur les maillages territoriaux.

FIGURE 5. TABLE DES CORRESPONDANCES DES MAILLAGES TERRITORIAUX EN MÉDITERRANÉE

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6	Niveau 7	Niveau 8	Niveau 9
Albanie	Pays	Pays	Pays	Préfecture / Dark	Préfecture / Dark	District / Rrethe	Ville / Municipale / Qyteve	Commune	Village
Algérie	Pays	Pays	Pays	Wilaya	Wilaya	Commune	Commune	Commune	Village
Bosnie-Herzégovine	Pays	Pays	Entité politique	Canton / Kanton	Canton / Kanton	Municipalité	Municipalité	Municipalité	Village
Bulgarie	Pays	Rajoni	Région de planification	Oblast	Oblast	Municipalité / Obchtini	Municipalité / Obchtini	Municipalité / Obchtini	Village
Chypre	Pays	Pays	Pays	Pays	Pays	Municipalité	Municipalité	Municipalité	Village
Croatie	Pays	Pays	Pays	Région / Županija	Région / Županija	Municipalité / Opština	Municipalité / Opština	Municipalité / Opština	Village
Égypte	Pays	Gouvernorat / Muhafazat	Gouvernorat / Muhafazat	Gouvernorat / Muhafazat	Région / Markaz	Région / Markaz	Région / Markaz	Région / Markaz	Village
Espagne	Pays	Communauté autonome	Province	Province	Comarque / Comarca	Comarque / Comarca	Comarque / Comarca	Comarque / Comarca	Village
France	Pays	RAF	Région	Département	Arrondissement départemental	Canton	Commune	Commune	Village
Grec	Pays	Groupe de développement régional	Administration décentralisée	Région / Περιφέρεια	District	Commune	District municipal	communauté municipale	Village
Israël	Pays	Pays	Pays	District / Mehoz	District / Mehoz	Sous-district / Nafa	Régions naturelles	Régions naturelles	Village
Italie	Pays	Grande région	Région	Province	Province	Commune	Commune	Commune	Village
Jordanie	Pays	Pays	Gouvernorat / Muhafazat	Gouvernorat / Muhafazat	Département / Nahia	Département / Nahia	Département / Nahia	Département / Nahia	Village
Koweït	Pays	Pays	Pays	District / Rajoni	District / Rajoni	Municipalité / Qustine	Municipalité / Qustine	Municipalité / Qustine	Village
Liban	Pays	Pays	Pays	Gouvernorat	Gouvernorat	District	Municipalité	Municipalité	Village
Libye	Pays	Shabiyat	Shabiyat	Shabiyat	Shabiyat	Shabiyat	Congrès populaire	Congrès populaire	Village
Macédoine	Pays	Pays	Pays	Région statistique	Région statistique	Municipalité	Municipalité	Municipalité	Village
Malte	Pays	Pays	Pays	Région	District	Localité	Conseils locaux / Rurali lokali	Comité de gestion	Village
Maroc	Pays	Pays	Pays	Région	Cercle	Commune	Commune / Oudya	Commune / Oudya	Village
Monténégro	Pays	Pays	Pays	Pays	Commune / Opština	Commune / Opština	Commune / Opština	Commune / Opština	Village
Portugal	Pays	Continent et île	Régions	Sous-région	Municipalité	Municipalité	Freguesia	Freguesia	Village
Serbie	Pays	Pays	Région statistique	Okrag	Okrag	Municipalité / Opština	Municipalité / Opština	Municipalité / Opština	Village
Slovenie	Pays	Pays	Pays	Région statistique	Région statistique	Commune / Opština	Commune / Opština	Commune / Opština	Village
Syrie	Pays	Gouvernorat / Muhafazat	Gouvernorat / Muhafazat	Gouvernorat / Muhafazat	District	Sous-district	Sous-district	Sous-district	Village
Palestine	Pays	Pays	Pays	District	District	Gouvernorat	Gouvernorat	Gouvernorat	Village
Tunisie	Pays	Pays	Gouvernorat	Gouvernorat	Gouvernorat	Délégation	Délégation	Délégation	Village
Turquie	Pays	Pays	Sous-préfecture	Province	District	District	Municipalité	Municipalité	Village
Saint-Martin	Pays	Pays	Pays	Pays	Pays	Pays	Commune	Commune	Village
Monaco	Pays	Pays	Pays	Pays	Pays	Pays	District	District	Village

En rose, les maillages administratifs correspondant aux niveaux dans la base de données.
En blanc, les maillages utilisés pour pallier l'absence de maillage existant.

Une seconde innovation a concerné les représentations graphiques et cartographiques. Les discussions entre démographes et géographes ont porté notamment sur la manière d'organiser les variables dans la base de données. Les informaticiens souhaitaient que l'on indique lors du chargement de la donnée un « type » qui est ensuite automatiquement associé à une forme de représentation graphique (diagramme, courbe, pyramide des âges, etc.). Dans le même temps, ce type devait déterminer la façon dont on cartographierait la variable : cercles proportionnels, plages de couleurs... Les échanges autour de la catégorisation des variables ont dépassé les dénominations habituelles (quantitatives, qualitatives, etc.) pour arriver à une définition *ad hoc* qui intègre les contraintes de chacun. Ainsi, par exemple, les données de densités sont caractérisées par un type spécifique et non pas comme des données

quantitatives issues d'un calcul comme elle devrait l'être. On peut ainsi proposer une cartographie améliorée. Les densités de population se caractérisent en effet par une distribution statistique très dissymétrique que les algorithmes de classification ont beaucoup de mal à gérer. Ainsi, les discrétisations logarithmiques ne produisent pas une représentation optimale des densités. Une discrétisation *ad hoc*, issue de l'expertise des géographes du projet, permet de prendre en compte toutes les situations, quels que soient l'échelle et le niveau géographique sélectionnés.

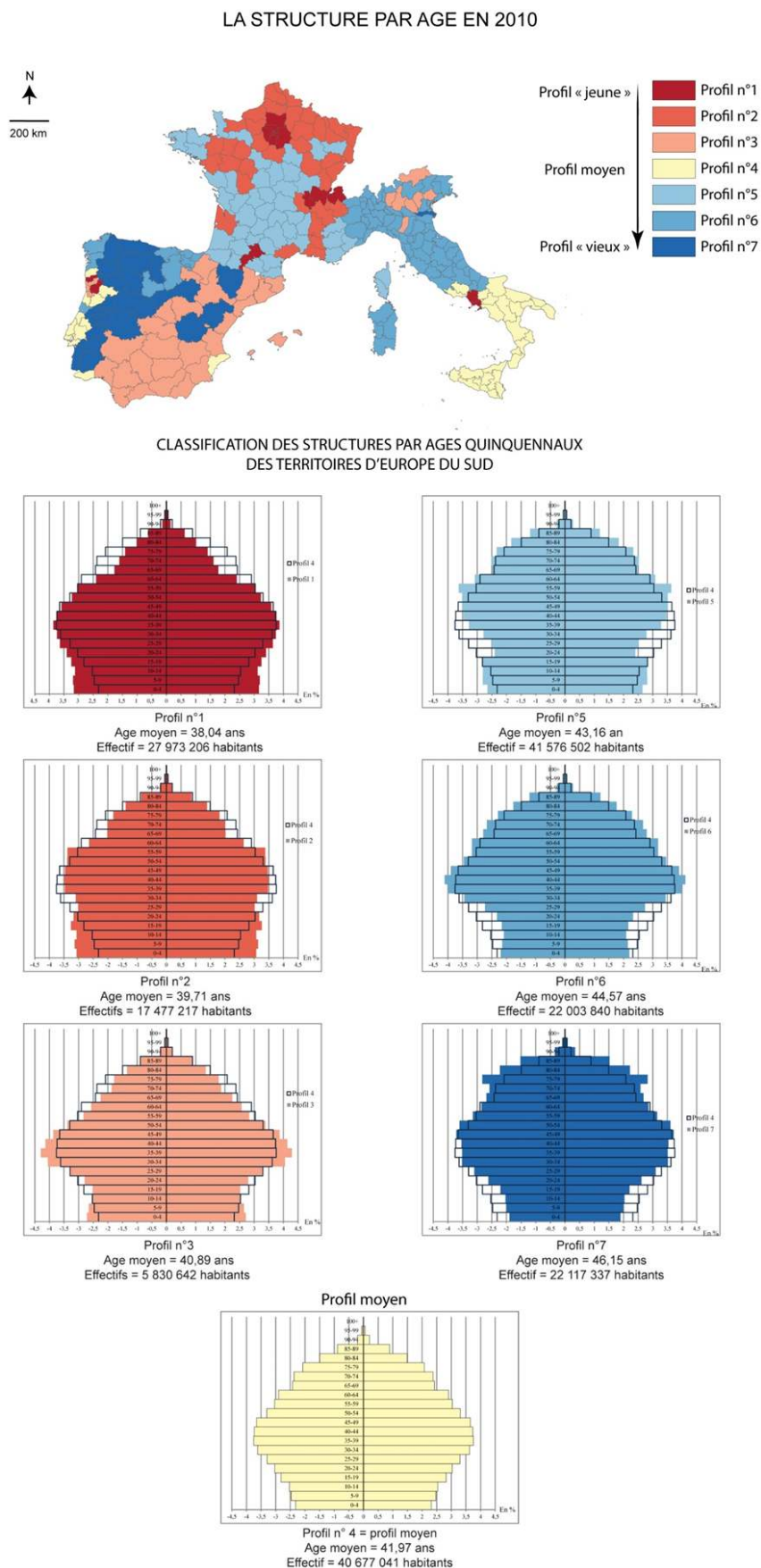
Du partage à l'hybridation disciplinaire

41 Un premier bilan de notre projet a porté sur la richesse de l'échange interdisciplinaire et sur l'effet essentiel de catalyseur des approches numériques dans ce cadre. Un second point remarquable a été celui des innovations qui ont découlé de ce travail. Il nous semble cependant qu'un troisième point majeur, qui concerne les changements apportés à nos pratiques de recherche, mérite d'être abordé.

42 Après plusieurs années, nous avons fait le constat que c'est l'ensemble de nos pratiques disciplinaires qui a évolué autour de ce projet d'humanités numériques. On ne peut désormais plus pratiquer nos disciplines réciproques comme on les pratiquait avant. D'un côté, les démographes sont devenus attentifs aux effets d'échelle et de maillages administratifs et enrichissent leurs travaux par l'intégration de la dimension spatiale. D'un autre côté, les géographes redoublent d'attention sur l'origine et la qualité de la donnée, sur les métadonnées associées et les limites qu'elles imposent à la comparaison, tout en soulignant avec plus de force le rôle de la composition des populations et l'inertie engendrée par les structures démographiques dans l'analyse des territoires qui les intéressent.

43 Au-delà de l'échange disciplinaire (l'interdisciplinarité), c'est à une hybridation des deux disciplines à laquelle nous avons assisté. Hybridation dans le sens où notre pratique scientifique, que nous qualifions désormais de géodémographique, dépasse la géographie de la population ou la démographie spatiale, c'est-à-dire que nous en proposons un syncrétisme, qui mobilise les exigences de chacune. Ce travail a produit des travaux originaux comme la publication d'une cartographie de la structure par âge de l'Europe méridionale (Doignon, Oliveau et Blöss-Widmer 2016), approche inédite jusqu'alors (figure 6). Il fallait en effet réduire en une dimension (exigence de la cartographie) la structure par âge des populations (qui se définit comme une accumulation d'effectifs). Dans le même ordre d'idée, cette collaboration a abouti à un travail de doctorat qui remplit les conditions de soutenance d'une thèse respectant à la fois les contraintes disciplinaires de la géographie et de la démographie (Doignon 2016).

FIGURE 6. UN EXEMPLE DE RÉSULTATS RENDUS POSSIBLES PAR L'APPROCHE COMBINÉE DE LA DÉMOGRAPHIE, DE LA GÉOGRAPHIE ET DES STATISTIQUES



Carte synthétique de la structure par âge de l'Europe méridionale. Chaque classe sur la carte renvoie à une pyramide des âges archétypique, issue d'une classification ascendante hiérarchique sur les variables d'âge de la population.

Figure extraite de Doignon, Oliveau et Blöss-Widmer (2016)

Il résulte de ce projet d'Observatoire démographique de la Méditerranée une dynamique scientifique nouvelle, mise en place autour d'un projet d'humanités numériques. Cela nous autorise à répondre à la question de savoir ce que le numérique change aux humanités : peut-être pas tout, mais beaucoup. Sans parler de révolution, car il ne s'agit finalement que d'une évolution (rapide) dans nos pratiques, il faut convenir que le chemin parcouru a transformé nos pratiques et qu'il n'est dès lors plus possible de faire autrement.

Conclusion

45

Le projet d'Observatoire démographique de la Méditerranée a développé dès son origine des aspects pluridisciplinaires et numériques. La pluridisciplinarité s'est rapidement transformée en dialogue interdisciplinaire et a finalement abouti à des pratiques transdisciplinaires. Il est donc difficile de différencier *a posteriori* les apports du mélange des disciplines et de l'usage de l'informatique. Nous pensons au contraire que l'intrication forte de ces deux aspects est inévitable et a constitué toute la richesse, voire l'essence, de cet observatoire et plus largement des humanités numériques. Les innovations scientifiques et techniques, tout comme les enrichissements disciplinaires, sont pour nous les conséquences directes de ce positionnement.

46

Les humanités numériques peuvent alors être envisagées sous deux angles, technique et épistémologique. La dimension technique est exprimée par une série de questions : qu'avons-nous concrètement réalisé ? Pourquoi ? Comment ? Elle est complétée par un questionnement plus général sur ce que cette réalisation implique pour nos recherches aussi bien en matière de processus que de résultats. C'est à cet ensemble de questionnements que nous avons essayé de répondre dans cet article. Parce qu'il nous a semblé intéressant de documenter l'ensemble du projet et pas seulement ses résultats, comme c'est généralement le cas. Si les procédés techniques mobilisés sont pertinents à documenter, les transformations engendrées par le processus même de numérisation du travail l'étaient aussi et méritaient que l'on s'y arrête pour en souligner l'importance.

Bibliographie

Attané, Isabelle et Magali Barbieri. 2009. « La démographie de l'Asie de l'Est et du Sud-Est des années 1950 aux années 2000 ». *Population* 64 (1) : 7-154. <https://doi.org/10.3917/popu.901.0007>.

Berry, David. 2011. « The Computational Turn : Thinking About the Digital Humanities ». *Culture Machine* 12.

Blöss-Widmer, Isabelle. 2019a. « Accéder aux données statistiques en sciences sociales : l'apport des instruments de la révolution numérique ». Dans *Penser le vieillissement en Méditerranée. Données, processus et liens sociaux*, édité par Thierry Blöss et Isabelle Blöss-Widmer, 51-68. Paris : Khartala.

Blöss-Widmer, Isabelle. 2019b. « Pour une connaissance statistique de la Méditerranée ». Dans *Penser le vieillissement en Méditerranée. Données, processus et liens sociaux*, édité par Thierry Blöss et Isabelle Blöss-Widmer, 19-24. Paris : Khartala.

Boulaire, Cécile et Romeo Carabelli. 2017. « Du *digital naïve* au bricoleur numérique : les images et le logiciel Omeka ». Dans *Expérimenter les humanités numériques*, édité par Étienne Cavalié, Frédéric Clavert, Olivier Legendre et Dana Martin. Montréal : Presses de

l'université de Montréal. <https://doi.org/10.4000/books.pum.11115>.

Bourdaloie, Hélène. 2013. « Ce que le numérique fait aux sciences humaines et sociales. Épistémologie, méthodes et outils en questions ». *TIC & Société* 7 (2). <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.1500>.

Casilli, Antonio. 2012. « Comment les usages numériques transforment-ils les sciences sociales ? » Dans *Read/Write Book 2. Une introduction aux humanités numériques*, édité par Pierre Mounier, 239-247. Marseille : OpenEdition Press. <http://books.openedition.org/oep/286>.

Dacos, Marin et Pierre Mounier. 2014. « Humanités numériques. État des lieux et positionnement de la recherche française dans le contexte international ». Paris : Institut français. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01228945>.

De Maria, Pier Francesco, Leonardo Tomazeli Duarte, Álvaro de Oliveira D'Antona et Cristiano Torezzan. 2019. « Digital Humanities and Big Microdata : New Approaches for Demographic Research ». Dans *Towards Mathematics, Computers and Environment : A Disasters Perspective*, édité par Leonardo Bacelar Lima Santos, Rogério Galante Negri et Tiago José de Carvalho, 217-231. Cham : Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21205-6_11.

Demopaedia, éd. 2013. *Dictionnaire démographique multilingue, seconde édition unifiée, volume français*. 2^e éd. United Nations, International Union for the Scientific Study of Population, Institut national d'études démographiques et Centre population et développement. <http://fr-ii.demopaedia.org>.

Doignon, Yoann. 2016. « Le vieillissement démographique en Méditerranée : convergences territoriales et spatiales ». Thèse de doctorat en géographie, Aix-Marseille Université. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01471133>.

Doignon, Yoann. 2020. « Demographic Ageing in the Mediterranean : The End of the Spatial Dichotomy Between the Shores ? ». *Spatial Demography* 8 (1) : 85-117. <https://doi.org/10.1007/s40980-019-00054-2>.

Doignon, Yoann et Sébastien Oliveau. 2015. « Territorial Grids in the Mediterranean : Space versus Population ». *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia* 154 : 46-63.

Doignon, Yoann, Sébastien Oliveau et Isabelle Blöss-Widmer. 2016. « L'Europe méridionale depuis 20 ans : dépeuplement, dépopulation et renouveau démographique ». *Espace Populations Sociétés* 2015/3-2016/1. <https://doi.org/10.4000/eps.6171>.

Jacob, Christian. 2014. *Qu'est-ce qu'un lieu de savoir ?* Marseille : OpenEdition Press. <https://doi.org/10.4000/books.oep.423>.

Lévêque, Élise et Sébastien Oliveau. 2019. « La transition de la fécondité autour de la Méditerranée : convergence générale et hétérogénéités spatiales, un éclairage par l'éducation ». *Espace Populations Sociétés* 2 (septembre). <https://doi.org/10.4000/eps.9025>.

Maby, Jacques, éd. 2003. *Objets et indicateurs géographiques*. Avignon : université d'Avignon.

Mathian, Hélène et Marie Piron. 2001. « Échelles géographiques et méthodes statistiques multidimensionnelles ». Dans *Modèles en analyse spatiale*, édité par Lena Sanders. Paris : Hermès science et Lavoisier.

Oliveau, Sébastien. 2017. « Le numérique et les SIG pour présenter et représenter la population ». Dans *Expérimenter les humanités numériques*, édité par Étienne Cavalié, Frédéric Clavert, Olivier Legendre et Dana Martin. Montréal : Presses de l'université de Montréal. <https://doi.org/10.4000/books.pum.11130>.

Oliveau, Sébastien, Yoann Doignon et Isabelle Blöss-Widmer. 2018. « DemoMed : une cartographie interactive des populations en Méditerranée ». *M@ppemonde* 123. <http://mappemonde.mgm.fr/123geov5/>.

Oliveau, Sébastien, Isabelle Blöss-Widmer, Yoann Doignon et Clément de Belsunce. 2020. « Aix-Marseille University SSH Data Platforms : Skills to Support Research in Social Sciences and Humanities (SSH) in the Mediterranean ». *Égypte/Monde arabe* 22 (2) : 95-105. <https://doi.org/10.4000/ema.13176>.

Openshaw, Stan. 1981. « Le problème de l'agrégation spatiale en géographie ». *L'Espace géographique* 10 (1) : 15-24. <https://doi.org/10.3406/spgeo.1981.3599>.

Tabutin, Dominique et Bruno Schoumaker. 2004. « La démographie de l'Afrique au sud du Sahara des années 1950 aux années 2000 ». *Population* 59 (3) : 521-622. <https://doi.org/10.3917/popu.403.0521>.

Tabutin, Dominique et Bruno Schoumaker. 2005. « La démographie du monde arabe et du Moyen-Orient des années 1950 aux années 2000 ». *Population* 60 (5) : 611-724. <https://doi.org/10.3917/popu.505.0611>.

UNESCO. 2016. *UNESCO Science Report : Towards 2030*. 2^e éd. Paris : UNESCO Publishing.

Notes

1 Gérard Berry va plus loin que l'évocation du tournant informatique en défendant l'idée que nous sommes entrés à cette occasion dans une nouvelle ère ontologique.

2 Nous reprenons à notre compte la définition proposée par Dacos et Mounier (2014, 15) : « Au plus haut niveau de généralité, on pourrait dire que les humanités numériques désignent un dialogue interdisciplinaire sur la dimension numérique des recherches en sciences humaines et sociales, au niveau des outils, des méthodes, des objets d'études et des modes de communication ».

3 L'International Population Conference est organisée tous les 4 ans par l'International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP, <https://iussp.org>). La 28^e édition a eu lieu en 2017 au Cap, en Afrique du Sud : <https://ipc2017capetown.iussp.org/>.

4 <https://international.ipums.org>.

5 <http://www.wittgensteincentre.org>.

6 <http://riate.cnrs.fr>.

7 <http://carim-south.eu>.

8 *Middle East and North Africa*.

9 Le « numérique » qualifie ici l'ensemble des technologies qui repose sur l'usage de l'informatique et leur mise en réseau.

10 La nécessité de mettre en place ce type de plateforme pour améliorer l'accès aux données a déjà été développée dans un article portant sur l'archivage numérique (Oliveau *et al.* 2020).

11 <http://demomed.org>.

12 Le public visé par le projet est très large, depuis la société civile (citoyens, journalistes, « décideurs ») jusqu'aux chercheurs, experts démographes ou géographes.

13 Les fonctions privées du site sont essentiellement liées à la construction et à la maintenance du site et de la base de données.

14 <https://www.ccsd.cnrs.fr>.

15 <http://hal.archives-ouvertes.fr>.

16 <https://dumas.ccsd.cnrs.fr>.

17 <https://tel.archives-ouvertes.fr>.

18 Ce même CV est repris par le site Web de nos laboratoires respectifs, ce qui permet d'avoir un unique CV en ligne : <http://cv.archives-ouvertes.fr>.

19 Nous entendons « document » au sens très large. Il peut s'agir de figures, diagrammes, textes, mais également de photographies, d'images, de vidéos, etc. En revanche, nous avons prévu un accès spécifique pour les cartes.

20 « Huma-Num est une très grande infrastructure de recherche (TGIR) visant à faciliter le tournant numérique de la recherche en sciences humaines et sociales » : <http://www.huma-num.fr>.

21 <http://nakala.fr>.

22 « ISIDORE est une plateforme de recherche permettant l'accès aux données numériques des sciences humaines et sociales » : <https://isidore.science/>.

23 <http://demomed.org/index.php/fr/ressources-en-ligne/cartotheque2/>.

24 <https://www.facebook.com/DemoMed/>.

25 <https://hypotheses.org>.

26 <https://demomed.org/index.php/fr/recherche/>.

27 <https://map.demomed.org/demomed/graphique.html>.

28 <https://map.demomed.org/demomed/>.

29 <https://statistiques-locales.insee.fr>.

30 Ce wiki scientifique est financé par l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population (UIESP, IUSSP en anglais) et le département des affaires économiques et sociales des Nations unies : <http://demopaedia.org>.

31 Connues aussi sous le nom de *Demographic and Health Surveys* (DHS) : <http://dhsprogram.com>.

32 La littérature géographique désigne depuis 35 ans sous le terme de MAUP (*modifiable areal unit problem* ; Openshaw 1981) le fait que le changement de maillage administratif entraîne des variations dans les résultats obtenus, liés à la forme et aux superficies des mailles (Mathian et Piron 2001).

33 Cécile Boulaire et Romeo Carabelli (2017) parlent de « faire dialoguer deux rigueurs » pour décrire cet échange entre « l'outillage informatique, qui de fait impose sa structuration, gage d'efficacité mais poids au quotidien ; et celle de l'épistémologie propre à chaque démarche de chercheur [...] ».

34 Pour nous, l'expérience a été assez comparable à ce qui se fait lorsque l'on enseigne, mais en poussant plus loin encore les interrogations.

35 Il ne s'agit pas à proprement parler de sérendipité, au sens où ces résultats non prévus ne sont pas fortuits, mais sont plutôt liés au dépassement des résultats attendus.

36 Les innovations cartographiques ont déjà été présentées dans la revue *M@ppemonde* (Oliveau, Doignon et Blöss-Widmer 2018).

Auteurs

Sébastien Oliveau

UMR 7064 Mesopolhis, Aix-Marseille Université, CNRS, Aix-en-Provence, France
Sébastien Oliveau est maître de conférences habilité à diriger des recherches en géographie et dirige la TGIR Progedo.
ORCID 0000-0003-1473-5051
sebastien.oliveau@univ-amu.fr

Yoann Doignon

Centre de recherche en démographie, université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique
Yoann Doignon est géographe et démographe, post-doctorant à l'université catholique de Louvain
ORCID 0000-0002-7383-3009
yoann.doignon@uclouvain.be

Isabelle Blöss-Widmer

UMR 7064 Mesopolhis, Aix-Marseille Université, CNRS, Aix-en-Provence, France
Isabelle Blöss-Widmer est maître de conférences en démographie, directrice de l'Observatoire démographique de la Méditerranée.
ORCID 0000-0001-5859-4735
isabelle.widmer@univ-amu.fr

Droits d'auteur



Les contenus de la revue *Humanités numériques* sont mis à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).