

Programme (détailé) de la Journée de la Recherche Universitaire Gustave Eiffel / IGN / ENSG-Géomatique
Mardi 11 mars 2025

8h30 - 9h **Accueil - Café**

9h - 9h10 **Introduction à la journée - Nicolas Sennegger**
Lieu : Amphithéâtre Bienvenue

Session plénière "Les 10 ans du LIIF"
Lieu : Amphithéâtre Bienvenue
Résumé : Parce qu'il est un caractère intrinsèque dans les temps, et relève d'une technique affirmée, les programmes nationaux d'inventaire forestier nécessitent un adossement à une capacité de recherche, capable d'en faire évoluer les techniques, et d'en valoriser les données et les productions. Créé en 1958, l'inventaire forestier français testera plusieurs modèles de développement scientifique au cours de son histoire, avant la mise en place d'une capacité formelle incarnée par le Laboratoire Universitaire Forestier, après sa fusion dans l'IGN, et effective dès 2015. Les dix années passées sont donc l'occasion d'examiner la nature de ces recherches, qui allient inventaire forestier, sondage statistique, télédétection, ou modélisation, au service de questions à enjeux que sont la caractérisation des ressources forestières, l'attente par les perturbations environnementales, la recherche d'une plus haute résolution d'information, ou l'évolution à long terme des ressources forestières.

Forest inventory methods for estimating effects of disturbances in forests - Alexander Massey (LIF, IGN), Olivier Bourdard (Univ. of Salerno), Guillaume Chauvet (ENSAJ), Minna Pukkari (LIF, IGN) - Résumé : In this presentation, we introduce a newly launched project that is part of the local project X-RISKS of the French national research program PEPS FOREST. Our aim is to develop sampling strategies (sampling design and estimators) for estimating the effects of disturbances in forests, such as volume or biomass loss due to a storm or a wildfire, or tree mortality or decline in growth due to an insect or pathogen infestation or a drought. The sampling strategies are to rely on auxiliary data that are correlated with disturbance manifestation, timely, and available wall-to-wall or on a dense grid for sufficiently large areas. Our idea is thus to use together methods that use auxiliary data (i) for detecting potentially disturbed areas, (ii) for creating a sampling design with which field plots are placed within this area, and (iii) for improving the precision of the field-plot-based estimation of the disturbance effects. We will talk about the theoretical sampling strategies via simulations in a realistic, large-scale artificial tree population ("digital twin") of a 3000-km2 region in North-Eastern France, which is being constructed in a separate project. Finally, we will study ways in which the proposed sampling strategies can be combined with the sampling design and estimation of the French National Forest Inventory.

Investitures forestières multi-sources : l'apport majeur du Lidar ID - Cédric Vega (LIF, IGN), Jean-Pierre Renaud (ONF), Emilie Vuattot (LaSTIG/LIF, IGN), Laïqi Ramirez, Parra (LIF, IGN), Clément Mallet (LaSTIG, IGN) - Résumé : Les inventaires forestiers multi-sources reposent sur l'exploitation de données auxiliaires spatialisées, corrélées aux attributs forestiers, à des fins de cartographies et d'estimation de petits domaines géographiques. Dans les forêts françaises, parmi les plus diversifiées et complexes d'Europe, les données dérivées des mesures 3D produites par photogrammétrie et Lidar sont les plus performantes pour estimer les attributs forestiers de structure, comme le volume ou la biomasse. Avec le programme Lidar ID, ces données vont être disponibles sur l'ensemble des territoires métropolitains, permettant de produire des estimations multi-sources sur l'ensemble des massifs forestiers, et d'envisager le renouvellement de l'information par photogrammétrie, en traitant partie du modèle numérique de terrain Lidar. L'exploitation des données Lidar ID pour la forêt, se heurte à l'hétérogénéité de la donnée, liée notamment à la variabilité des plans d'acquisition et de la phénologie. Dans cette présentation, nous évaluons la performance de modèles généralistes (à tous usages confondus) et spécifiques (ajusté sur des données homogènes) et discutons les alternatives de traitement en vue de la mise en œuvre de ces méthodes sur l'intégralité du territoire.

Assessing the Local Applicability of Remote Sensing-Based Forest Attributes Models - Jean Pierre Renaud (LIF, IGN), Cédric Vega (LIF, IGN), Laïqi Ramirez, Parra (LIF, IGN) - Résumé : Remote sensing data is increasingly used to produce high-resolution maps of forest attributes, often relying on models calibrated with national forest inventory plots or large-scale monitoring networks. However, their local applicability is rarely assessed, as the calibration sample may not fully represent the prediction domain, leading to biases, especially in heterogeneous areas like forest edges. This study evaluates the local performance of basal area prediction models using random forests, trained on Lidar, Sentinel-2, and IGN HD FvR (V2) data. By comparing predictions on independent inventories and testing for extrapolation, results show that local biases can be significant but improve with increased sampling effort. The findings highlight the importance of considering model validity and sampling strategies to enhance the reliability of high-resolution forest maps, emphasizing the need to quantify associated uncertainties.

Qualification d'information forestière auxiliaire à haute résolution par des méthodes bayésiennes - Nikola Batic (LIF, IGN) - Résumé : Dans cette présentation, nous explorons l'utilisation de modèles haute résolution, basés sur des données de télédétection et des techniques d'apprentissage machine ou profond, pour cartographier les attributs forestiers. En combinant plusieurs modèles via une approche bayésienne, nous mettons en lumière les incertitudes et divergences entre leurs prédictions, notamment pour estimer la hauteur des forêts en France métropolitaine. A partir d'environ 5 000 placettes de l'inventaire Forestier National, les prédictions des modèles sont comparées à différentes définitions de hauteur forestière (dominante, moyenne, maximale et de Lacey), révélant des variations importantes selon les régions et les définitions utilisées. Les résultats soulignent la complexité de la topographie, la structure verticale des peuplements, les espèces dominantes et le type de propriété influençant significativement les écarts entre les modèles. En plus de ces résultats d'analyse, nous partageons également des perspectives pour l'utilisation de cette méthodologie dans une éventuelle amélioration du cadre estimatif de l'IFN.

Reconstitution de l'évolution du stock de bois et de carbone aérien forestier en France depuis 1850 - Jean-Daniel Bontemps (LIF, IGN), Jean-Luc Dupuy (INRAE, SILVA), Anais Denardou (LIF, IGN) - Résumé : Contexte et approche - La trajectoire historique des stocks forestiers depuis les transitions forestières européennes reste une incertaine, mais son importance en matière de sécurité des ressources forestières, et pour la quantification du puits de carbone forestier et net. L'information clé pour les inventaires forestiers nationaux depuis quelques décennies peut en revanche guider la simulation de trajectoires, par la calibration de modèles simples de densification du stock forestier, et permettre de quantifier ces stocks par le recours à des statistiques anciennes de surface forestière et à un ensemble de données forestières de surface produites par les forêts françaises depuis la première moitié du 19e siècle, et ont doublé leurs surfaces depuis ce minimum. Ces forêts sont décrites par des statistiques récurrentes de pointe centenaire, et ont bénéficié d'inventaires statistiques depuis plus de 50 ans. Résultats - Les simulations conduites à privilégier un modèle simplifié de densification couvrant du stock forestier au cours du temps, et de saturer la densité moyenne de stock initiale à près de 25 ha en 1850, donnent une interprétation quantitative au début historique de ressources en bois. De même, des analogues forestiers de débit contemporain balancés (quantités 0.15 - 0.30) sont requis pour l'ajustement. Ces travaux de modélisation permettent ainsi de situer l'augmentation du stock forestier à un niveau de +400% (+5) sur 100 ans, et à un facteur de x10 à x25 depuis 1850 pour les quantités de carbone. Le système ligneux privé de carbone aérien, elle représente ainsi un puits net de 8.5% des émissions de carbone brut du pays. Da fait des facteurs sans précédent à l'origine de cette dynamique, ayant également prevailed dans d'autres pays, d'Europe, on conclut à l'absence de durabilité et de persistance à long terme de ce puits de carbone.

11h - 11h30 **Pause café - Posters**
Sessions parallèles

Session Les déformations de la Terre, leurs signatures gravitationnelles et leurs modifications et mesures
Lieu : Amphithéâtre Bienvenue

Résumé : La Terre de la Terre et ses variations temporelles sont aujourd'hui étudiées à l'aide de mesures géométriques (GNSS et autres techniques de géodésie spatiale) et gravimétriques (missions spatiales et mesures sol). Chaque phénomène qui la déforme nécessite une modélisation propre, il est donc nécessaire de la détecter et de la caractériser. Pour établir les références géométriques (répères de référence et géoid), il est aujourd'hui indispensable de les modéliser et d'appliquer des traitements adaptés dans les logiciels de géodésie spatiale.

Etude des redistributions de masse à l'interface nous-mêmes par gravimétrie spatiale - Charlott Gagne (IPGP), Isabelle Pans (IPGP), Moira Mandes (CNES), Marianne Greff (IPGP), Séverine Roux (IPGP, Univ. Strasbourg, CNRS) - Résumé : Les océans géométriques, qui se manifestent par des accélérations brèves de l'évolution du champ magnétique, nous renseignent sur la dynamique interne du noyau de la Terre à court terme échelle de temps. Néanmoins, le lien entre cette dynamique et les fluctuations de topographie à la frontière nous-mêmes (CMB) demeure mal compris en raison du manque d'observations directes. Une compréhension approfondie de ces interactions pourrait justifier les changements rapides du champ géomagnétique, les ions, nous utilisons les mesures satellitaires des variations du champ de gravité de la Terre fournies par les satellites GRACE ainsi que le Satellite Laser Ranging (SLR) entre 2003 et 2015. L'association des dérivés spatiales secondes du potentiel gravitationnel à une analyse multi-échelle et temporelle facilite la séparation des signaux superposés au sein du champ de gravité. Ainsi, nous identifions une anomalie transverse de 2-3 ans significative orientée nord-sud à la frontière entre l'océan Atlantique et le continent africain, qui atteint son maximum en janvier 2007. Ce signal n'est pas complètement justifié par les changements de masse et de densité, suggérant une origine dans la Terre solide. Nous démontrons que l'anomalie constatée pourrait être liée à des redistributions de masse lors de la transition de phase prévoquée à post-évoquée, provoquée par des perturbations thermiques mobiles dans le super panache africain (LLVP). Ce processus implique une corrélation des variations séismiques de la topographie à la CMB sur une période allant du mois aux années.

Etudier les inondations fortes en zone urbaine: enjeux numériques, expérimentaux et géographiques - Olivier Benoit (LAMI, Univ. Gustave Eiffel, ENPC), Frédéric Lertout (Univ. Gustave Eiffel, GE) - Résumé : Certaines zones urbaines et périurbaines sont particulièrement exposées aux inondations fortes par un ruissellement de barrage, ou encore un épisode de submersion marine. Il est important de comprendre et évaluer l'impact (notamment les dommages) d'un tel événement, et de pouvoir proposer des aménagements (dont les solutions fondées sur la nature) pour diminuer ce risque. Pour des raisons évidentes, ce type d'événement ne peut reproduire sur le simulateur numérique et sur les expérimentations de laboratoire. Sur le plan numérique, les enjeux sont de définir des modèles simplifiés en un temps acceptable relatif compte de la dynamique des ondes instationnaires dans les milieux urbains. Sur le plan expérimental, une des difficultés est de définir les éléments géométriques figurant le milieu urbain à placer dans un canal dans lequel on va effectuer un lâcher d'eau, et de disposer de méthodes d'instrumentation adaptées à ce type de phénomène rapide et instationnaire. Que ce soit pour des raisons de coût ou de faisabilité, les modèles numériques (simulations), ou de contrainte de réalisation de la maquette urbaine à l'échelle (expérimentation de laboratoire), il est nécessaire de proposer un modèle simplifié de l'environnement urbain : bâtiments, rues, trottoirs, végétation, digues de mobilier urbain, etc. nous feront les tous indispensables méthodes, de manière précise. Nous présentons les travaux menés par une équipe pluridisciplinaire associant des chercheurs de l'UXE et de l'ENPC, puis les premiers résultats obtenus sur les deux volets de cette recherche. Une modélisation à partir des équations de Saint Venant, avec résolution numérique par la méthode des volumes finis, permet d'obtenir des enseignements sur l'impact principal des plans de ville (espacement des bâtiments et orientation des rues) sur l'onde instationnaire. Dans le cadre d'une thèse de doctorant, des expérimentations de laboratoire, couplées à des méthodes de traitement d'images avancées pour déterminer les vitesses et hauteurs d'eau, ont permis de commencer à constituer une base de données de configurations archétypales d'obstacles, et ont été comparées pour validation à des modélisations numériques détaillées. Ces travaux mettent en évidence le rôle crucial de l'organisation spatiale des territoires exposés aux inondations torrentielles sur l'impact de ces événements catastrophiques. Nous concluons cette présentation en identifiant les défis posés à l'analyse spatiale pour affiner ces résultats, mieux prendre en compte la topographie et le relief, et aller vers des outils d'aide à la décision à destination des collectivités et des citoyens.

Me Re Diam : Simuler les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Crise volcano-tectonique de Mayotte (2018-2022) : un modèle de déformation pour la géodésie - Raphaël Grandin (IPGP), Xavier Colliaux (IPGP, IGN), Ines Pasquier (ENSG), Olivier Jannet (IGN) - Résumé : La crise volcano-tectonique ayant affecté l'archipel de Mayotte a généré des déplacements absolus de plus de 20 cm et une déformation interne atteignant 10 cm en un période 2018-2022, dépassant d'un ordre de grandeur la précision requise pour les applications géodésiques. Nous présentons ici un modèle de déformation tridimensionnel construit par les données des stations permanentes GNSS et des produits InSAR, adapté au formalisme de la librairie de transformation de coordonnées Proj. En plus d'être qualifié par des mesures multiples incluant les données GNSS et de nivellement de campagne de l'IGN de 2021, ce modèle est paramétré pour un usage conjoint avec le nouveau repère de référence de Mayotte RMG23. Son utilisation est notamment recommandée pour effectuer une transformation de coordonnées précise entre l'ITRF2020 et le RMG23.

Détection de changements dans les séries de positions de stations géodésiques - Kevin Gobron (IPGP, IGN) - Résumé : La modélisation relative des trajectoires des stations géodésiques est essentielle à la quantification relative des déformations de la Terre, et donc à la réalisation de systèmes de référence terrestres. Une étape préalable à la modélisation de ces trajectoires est l'identification de potentiels discontinuités non répertoriées dans les séries de positions de stations. Ces discontinuités, de moyenne ou de vitesse, peuvent être causées par des changements instrumentaux, mais aussi par des phénomènes géophysiques, comme des tremblements de terre, des variations du niveau des eaux souterraines, ou encore une accélération de la phase de glaces proches. En pratique, l'identification de ces discontinuités se fait souvent de manière manuelle, mais c'est un travail long et fastidieux qui a une précision limitée par nos capacités de perception. Afin de gagner en temps, voire en précision, des approches automatiques ont été développées par la communauté géodésique. Dans cette présentation, nous allons présenter les algorithmes de détection de changements utilisés par l'équipe de géodésie de l'IGN/IPGP pour la modélisation de séries temporelles de position. Nous allons ensuite démontrer le potentiel de la prise en compte simultanée des corrélations temporelles et spatiales du bruit présent dans les séries de positions pour améliorer la détection de changement. Enfin, nous discuterons des possibilités limitées de ces approches en évènements des postes actuelles.

12h50 - 14h **Repas**
14h - 14h30 **Posters (café)**
Sessions parallèles

Séminaire Détection de Changement
Lieu : Amphithéâtre Bienvenue

Résumé : Le développement de méthodes de détection de changements efficace est nécessaire au suivi de l'évolution des territoires. Les objectifs de la détection de changement sont la mise à jour des référentiels géographiques et la cartographie des phénomènes dynamiques humains ou naturels. Les méthodes automatiques de détection de changement recouvrent l'ensemble des méthodes informatiques qui permettent de révéler une évolution du territoire entre deux dates, relevant de l'apprentissage automatique, de l'analyse statistique ou de la simulation. Ces méthodes peuvent concerner des données vécues (images optiques, radar, lidar, GNSS, vecteurs, séries temporelles, etc.) ainsi que des vecteurs d'acquisition diverse (aériens, satellitaire, terrestre, humain, web scraping, etc.). Cette session est dédiée (sans être limitée) aux avancées méthodologiques applicatives, à la préparation de plans de données dédiés, ainsi qu'au développement et à l'évaluation des méthodes. Nous encourageons également à présenter des études préliminaires et à discuter des pratiques de science ouverte liées à la détection de changement pour l'information géographique et forestière.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Agentic and modular simulation model for suburban densification - Juste Rabinault (LaSTIG, IGN) Juste Rabinault (LaSTIG, IGN) - Résumé : Suburban densification is a process important for urban sustainability, for example to limit urban sprawl and increase public transport ridership. Its dynamics remain difficult to grasp as many stakeholders at different scales are involved, from house and land owners to developers and public authorities. They furthermore can change drastically with the context and country. We propose in this contribution a formal description of an agent-based simulation model, aimed at capturing such processes with enough generality to be applied across 3 European countries (France, UK and Germany, studied in the context of the Subdome research project). The modular architecture allows including submodels for specific computations, such as the SimPLUM model for densification potential and the PaceManager model for land division. We expect this first proposal to be refined after its application to case studies and its calibration on empirical data, as a discussion with qualitative researchers working with identification submodels.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Agentic and modular simulation model for suburban densification - Juste Rabinault (LaSTIG, IGN) Juste Rabinault (LaSTIG, IGN) - Résumé : Suburban densification is a process important for urban sustainability, for example to limit urban sprawl and increase public transport ridership. Its dynamics remain difficult to grasp as many stakeholders at different scales are involved, from house and land owners to developers and public authorities. They furthermore can change drastically with the context and country. We propose in this contribution a formal description of an agent-based simulation model, aimed at capturing such processes with enough generality to be applied across 3 European countries (France, UK and Germany, studied in the context of the Subdome research project). The modular architecture allows including submodels for specific computations, such as the SimPLUM model for densification potential and the PaceManager model for land division. We expect this first proposal to be refined after its application to case studies and its calibration on empirical data, as a discussion with qualitative researchers working with identification submodels.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

Séminaire Simulation sociale et agricole des agro-pasteurs du Sénégal - Paul Chappon (LaSTIG, IGN) - Résumé : Le modèle MeReDiam simule les pratiques sociales et agricoles des agro-pasteurs d'un quartier de Diam Niang du bassin arachidier du Sénégal. Ce modèle est issu d'un processus de modélisation d'accompagnement (ComMod), c'est-à-dire qu'il a été construit et validé avec les acteurs du village, pour outiller la réflexion sur des enjeux collectivement établis au préalable par les acteurs et les chercheurs. Parmi ceux-ci, le modèle MeReDiam concentre sur la sécurité alimentaire, la baisse de la fertilité des sols, et les conditions du maintien de la jachère communautaire. La validation du modèle par ses acteurs et sa calibration sur les quelques données disponibles permettent de reproduire les dynamiques passées et mettent en évidence le rôle crucial des mécanismes de solidarité : le prêt de parcelles et le don de nourriture entre familles sont indissociables à la stabilité du système agro-pastoral, par ailleurs soumis à de fortes contraintes agroéconomiques et démographiques. À partir du modèle calibré, nous pouvons observer l'effet de quelques pratiques alternatives pour appuyer les concertations - e.g. préférer le paillage des sols au fourrage du troupeau, diminuer des arbres sur les parcelles de culture, soutenir la culture sur la jachère, etc. Au cours de ce travail, nous avons cherché à élargir l'approche de modélisation d'accompagnement en incluant dès le départ l'exploration du modèle de simulation, via la plateforme OpenMOLÉ. Cela a non seulement permis la calibration du modèle sur les données et les dires d'acteurs, mais a également ouvert des perspectives méthodologiques pour définir l'exploration d'accompagnement, ajoutée à la co-construction du modèle sa co-exploitation.

<p>14h30 - 15h45</p>	<p>Génération de données pour la détection de changements sémantique en Très Haute Résolution - Yami Benaid (LASTIG, IGN), Nicolas Gagnon (LASTIG, IGN) - Résumé : La détection de changements bi-temporels sur des images à Très Haute Résolution (THR) est un enjeu majeur pour le suivi de l'évolution du territoire. Ce problème reste néanmoins ouvert par rapport à grande échelle. Les approches existantes ont principalement consisté à générer des données synthétiques à partir de données réelles, ce qui limite la disponibilité de données de changement variées, annotées et de bonne qualité. De plus, la plupart des méthodes actuelles manquent de flexibilité pour s'adapter efficacement à la variabilité temporelle et spatiale. La génération de jeux de données synthétiques apparaît comme une solution clé, mais les travaux ayant exploré cette voie sont encore limités à capturer la complexité des scènes du monde réel. Dans ce travail, nous présentons HSYCDX, une approche générative permettant de créer un grand jeu de données hybride adapté à la détection sémantique de changements. Ce dernier, nommé FSC-10K, combine des images THR réelles et des images modifiées par inpainting, auxquelles sont associées des cartes sémantiques d'occupation du sol et de changement. Guidé à la fois spatialement et sémantiquement par un ControlNet, HSYCDX génère des images réalistes, garantissant ainsi un dataset robuste, hybride et adapté au transfert de modèles. Nous évaluons FSC-10K sur cinq scénarios de détection de changements (bâtiments et sémantiques), en couvrant plusieurs scénarios d'apprentissage: apprentissages mixés, séquentiel et sur données limitées, et évaluation "zero-shot". Nos expériences démontrent que le pré-entraînement sur FSC-10K améliore significativement les performances des modèles, surpassant StateWorld, un dataset entièrement synthétique, dans toutes les configurations testées.</p>	<p>3D Point Cloud Retrieval using Generative Models for Large-Scale Place Recognition - Chahine-Nicolas Zedl (LASTIG, IGN) - Résumé : Retrieval in 3D point clouds is a challenging task that consists in retrieving the most similar point clouds of a query set to a reference set of 3D points. Current methods focus on comparing descriptors with those of the reference to exhibit similar ones. Because of the complexity of this latter step, here we focus on the acceleration of the retrieval. We propose to adapt the Differential Search Index (DSI), a transformer-based approach initially designed for text information retrieval, to retrieval in 3D point clouds. Our approach generates 1D identifiers based on the point descriptors, enabling direct retrieval in constant time. To adapt DSI to 3D data, we integrate Vision Transformers to map descriptors these identifiers and include positional and semantic encoding. The approach is evaluated for place recognition on a public benchmark facing state of the art, in terms of quality and complexity of the retrieval.</p>	<p>Comment concevoir des cartes web plus sobres en énergie ? - Guillaume Touya (LASTIG, IGN), Assilé Courrial (LASTIG, IGN), Jeremy Kaloun (Université Clermont-Auvergne) (LASTIG, IGN) - Résumé : Les cartes web que nous consultons sur nos téléphones consomment une énergie non négligeable, qu'il faut mieux maîtriser pour être en phase avec la transition écologique. Cette présentation va présenter les différentes sources de consommation énergétique de ces cartes web. Les cartes consomment de l'énergie par leur stockage dans des data centers, par le calcul régulier des tuiles cartographiques, par le transfert des tuiles vers les téléphones et enfin par l'affichage sur un écran. Nous proposons d'abord un état de l'art des quelques initiatives pour réduire le coût énergétique des cartes. Ensuite, en nous concentrant sur le coût énergétique du transfert constant de tuiles raster ou vectorielles, nous présentons plusieurs expériences pour mesurer cette consommation, en mesurant notamment le poids et la quantité de tuiles lors d'utilisations classiques de ces cartes. Nous nous intéressons enfin à diverses solutions possibles pour réduire le coût énergétique, que ce soit par une intervention sur le cache des clients qui allégent ces cartes, ou par l'utilisation à bon escient de techniques de généralisation cartographique.</p>
<p>14h30 - 15h45</p>	<p>Reconstitution automatique de la géologie des parcelles à partir du cadastre napoléonien - Solenn Taal, Nathalie Abada, Julien Perret (LASTIG, IGN), Joseph Chacoin (LIRIS, EPITA), Bertrand Dumontier (CRH, IGN) - Résumé : Le cadastre napoléonien est institué en France par la loi du 15 septembre 1807. L'objectif est de connaître l'occupation réelle d'un territoire à l'évaluation de la contribution foncière et de mieux répartir son porteur entre les citoyens. Ce cadastre, comprenant appelé cadastre napoléonien, comprend deux types de documents : des plans et des légendes. Les plans parcelaires représentent les propriétés bâties et non bâties d'une portion d'une commune à une date donnée. Chaque parcelle est associée à un numéro qui fait office d'identifiant. Les plans n'avaient pas vocation à être mis à jour après leur création. Les registres d'états de sections décrivent les parcelles matérialisées sur ces plans parcelaires au moment de leur production. Enfin, les matrices des propriétaires consignent l'évolution des parcelles (natale, contenance, évaluation) et leurs changements de propriétaires. Le lien entre les plans et les registres s'effectue à l'aide des numéros de parcelles et des toponymes qui figurent dans les deux types de documents. Cette présentation vise à décrire une approche d'extrapolation et de structuration automatique des informations extrêmement riches décrites dans le cadastre napoléonien. Elle a été développée en tenant compte de l'histoire du cadastre et de ses spécificités, ainsi que de la structure que de ce dernier. L'objectif final est de la production d'un grapho de connaissances géohistorique permettant de retracer précisément l'évolution de chaque parcelle au cours du temps. La chaîne de traitement des registres sera particulièrement détaillée au cours de la présentation. Elle comprend différentes étapes: reconnaissance du texte manuscrit dans les pages de registres numérotés, structuration du texte extrait sous la forme de ressources RDF, liage et enfin agrégation des ressources RDF qui traitent du même objet géographique. Les problèmes liés au traitement automatique des plans sont également présentés. L'accent sera mis sur la production de jeux de données d'entraînement pour la détection et la transcription du texte dans les plans cadastraux.</p>	<p>3D-aware Latent Spaces and Multi-Scene Inverse Graphics - Karim Kassab (Crivo AI Lab, LASTIG, IGN) - Résumé : Applying inverse graphics in the latent space enables a valuable interoperability with latent-based 3D models. The major challenge being that inverse graphics cannot be directly applied to standard image latent spaces as they lack an underlying 3D geometry. We propose an Inverse-Generative Autoencoder embedding a 3D-aware latent space compatible with NeRF architectures, and a NeRF-based extension enabling latent NeRF learning. Subsequently, we build upon this work to propose a novel framework, Multi-Scene Inverse Graphics, in which we introduce "Fused-Planes", a state-of-the-art planar scene representation tailored for learning large sets of scenes.</p>	<p>CartAGem : Un bibliothécaire Python et un plugin QGIS pour la généralisation cartographique - Justin Berli (LASTIG, IGN), Guillaume Touya (LASTIG, IGN) - Résumé : La création de cartes, qu'elles soient au format papier ou en ligne, nécessite de réaliser certaines opérations sur les données géographiques afin de les adapter et de les rendre lisibles à l'échelle souhaitée. Ce processus, appelé généralisation cartographique, est très complexe, car il doit prendre en compte le contexte spatial des données. Cette complexité, inhérente aux opérations spatiales, nécessite de développer différents algorithmes en fonction de la géométrie traitée (point, ligne ou polygone), du type d'objet (toponyme, bâtiment, route, forêt, etc.), et du contexte géographique (rural isolé, urbain dense, périurbain, etc.). CartAGem, une bibliothèque open-source Python ainsi qu'un plugin QGIS, a pour objectif de rendre accessible ces algorithmes de généralisation auprès des cartographes, qu'il s'agisse des algorithmes les plus simples mais également les algorithmes les plus complexes sous la forme d'un clic de souris.</p>
<p>14h30 - 15h45</p>	<p>Création d'un référentiel géo-historique d'adresses à partir de sources hétérogènes - Charly Bernard (LASTIG, IGN) - Résumé : Les adresses sont des données structurées décrivant un cheminement vers un lieu précis et permettent de nous localiser dans l'espace. Formant un ensemble de données conséquent par le volume et par les applications, elles décrivent le territoire à différentes échelles et temporelles à travers des entités géographiques auxquelles les adresses se réfèrent. Parce qu'elles servent d'entrée géographique des individus dans de nombreux sources historiques, les adresses sont essentielles à l'étude des dynamiques urbaines à grain fin. Topologie, la profession et l'hétérogénéité des sources historiques d'adresses (archives numérisées, iconographiques ou textuelles, ou encore données structurées de Web) compliquent leur exploitation pour des applications de géolocalisation ou de suivi de l'évolution de territoire. Afin de créer un référentiel géo-historique d'adresses, nous proposons une approche avec des graphes de connaissances qui constituent un modèle souple pour gérer l'hétérogénéité et la fragmentation des données existantes. L'approche inclut la modélisation des adresses et l'évolution temporelle d'entités géographiques ainsi que la méthode de peuplement du graphe.</p>	<p>Recalage des emprises de bâtiment sur le Lidar - Amine Bouassif (IGN) - Résumé : Nous proposons une nouvelle méthodologie pour l'alignement et la correction des emprises de bâtiments existantes à l'aide de données Lidar classifiées à haute résolution. Le défi majeur réside dans l'exploitation des complémentarités entre les sources de données : les emprises sources (BDIPO) sont généralement structurées mais peu précises, tandis que les données Lidar (LiDAR) sont très précises mais moins structurées. Nous proposons un algorithme de recalage rigide pour déterminer les bonnes translations dans un premier temps, suivi d'un recalage non rigide pour déformer les polygones en deuxième lieu, afin de les aligner avec les emprises chères extraites des points Lidar tout en préservant leur structure. Cette méthode est validée sur des données réelles, offrant une solution robuste pour améliorer la précision spatiale des emprises de bâtiments.</p>	<p>La Bonne Carte - Un prototype de carte web fluidifiée par la généralisation - Assilé Courrial (LASTIG, IGN), Bérénice Le Mas (LASTIG, IGN), Guillaume Touya (LASTIG, IGN) - Résumé : Les cartes web multi-échelles que nous consultons sur nos téléphones sont conçues sans généralisation cartographique contrairement aux cartes topographiques produites par l'IGN pendant de nombreuses années. Ce manque de généralisation s'explique par la confection d'une croquis que la possibilité du zoom rend la généralisation inutile, et la difficulté de disposer d'outils tolérants automatiques rendus nécessaires par la quantité d'échelles à généraliser. Nous proposons que la généralisation cartographique est toujours fondamentale à la conception d'une bonne carte et rend l'expérience de l'utilisateur plus fluide. Pour démontrer cette hypothèse expérimentalement, nous avons dans un premier temps conçu un prototype de carte web multi-échelles par téléphone avec la généralisation cartographique, prototype que nous avons appelé la bonne carte. La présentation va détailler les choix cartographiques que nous avons adoptés pour la bonne carte, et comment nous avons généralisé chaque thème de la carte (hydrologique, bâti, routier, forêt, végétation, toponymes) à plusieurs échelles en même temps. Le prototype est disponible de manière ouverte, qu'il s'agisse d'une carte en ligne (https://testroom.huma-num.fr/topodmap/) ou d'un ensemble de données géographiques vectorielles à réutiliser comme benchmark.</p>
<p>14h30 - 15h45</p>	<p>Interprétabilité d'une multi-source Land Use classification machine learning model using a SHAP approach - Martin CURAUD (LASTIG, IGN), Assilé LE BRIS (LASTIG, IGN), Laurence JOLIVET (LASTIG, IGN), Ana-Maria OLTEANU-RADMONI (LASTIG, IGN) - Résumé : Une connaissance multi-échelle et actualisée de l'usage des sols est essentielle pour la planification urbaine et la gestion des ressources naturelles. Cependant, l'intégration de données multi-sources et l'interprétation des modèles d'apprentissage automatique dans ce contexte restent des défis majeurs. Cet article propose une méthode s'appuyant sur la méthode SHAP pour améliorer l'interprétabilité des modèles d'apprentissage automatique d'usage des sols en analysant l'impact des différentes sources sur le résultat. Cette dernière permet d'expliquer les décisions prises par les modèles dans un contexte de classification basé sur des données multi-sources (et multi-modales). Nos résultats montrent l'importance relative de différents types d'attributs, ainsi que leurs rôles pour des classes d'usage spécifiques. L'analyse des valeurs SHAP permet de mieux comprendre les interactions entre les différents types de données, de proposer des pistes d'amélioration pour le modèle et de faciliter la reproductibilité du processus dans d'autres zones géographiques avec des sources disponibles différentes.</p>	<p>Polyhedral Modeler Using Face Shifts With Automatic Topological Updates, Edge Flips and Exact Math based Geometry - Flavien Gaudin (LASTIG, IGN), Bruno Vallet (LASTIG, IGN), Antoine BREZIF (LASTIG, IGN) - Résumé : In the context of urban 3D mapping, the 3D modeling step is a crucial operation, which can be very error prone, particularly when high fidelity and accuracy are required. While automatic reconstruction tools are now faster and less expensive than manual ones, these last ones are sensitive to the data defects. To combine all this complementary advantages, we propose a semi-automatic approach, where human operators will manually correct the result of an automatic reconstruction tool. While the automatic reconstruction tool will be taken on the shelf, we have developed our own polyhedral modeler tool to make the correction step. In this article, we present this polyhedral modeler, which is based on face shifting, edge flipping, with automatic topological events resolution and which uses exact math to resolve geometrical clipping.</p>	<p>La Bonne Carte - Un prototype de carte web fluidifiée par la généralisation - Assilé Courrial (LASTIG, IGN), Bérénice Le Mas (LASTIG, IGN), Guillaume Touya (LASTIG, IGN) - Résumé : Les cartes web multi-échelles que nous consultons sur nos téléphones sont conçues sans généralisation cartographique contrairement aux cartes topographiques produites par l'IGN pendant de nombreuses années. Ce manque de généralisation s'explique par la confection d'une croquis que la possibilité du zoom rend la généralisation inutile, et la difficulté de disposer d'outils tolérants automatiques rendus nécessaires par la quantité d'échelles à généraliser. Nous proposons que la généralisation cartographique est toujours fondamentale à la conception d'une bonne carte et rend l'expérience de l'utilisateur plus fluide. Pour démontrer cette hypothèse expérimentalement, nous avons dans un premier temps conçu un prototype de carte web multi-échelles par téléphone avec la généralisation cartographique, prototype que nous avons appelé la bonne carte. La présentation va détailler les choix cartographiques que nous avons adoptés pour la bonne carte, et comment nous avons généralisé chaque thème de la carte (hydrologique, bâti, routier, forêt, végétation, toponymes) à plusieurs échelles en même temps. Le prototype est disponible de manière ouverte, qu'il s'agisse d'une carte en ligne (https://testroom.huma-num.fr/topodmap/) ou d'un ensemble de données géographiques vectorielles à réutiliser comme benchmark.</p>
<p>14h30 - 15h45</p>	<p>A new geospatial vector data matching algorithm optimized for building change detection - Juste Rainaldou (LASTIG, IGN), Paul Guadagnoli (LASTIG, IGN), Julien Perret (LASTIG, IGN), Ana-Maria Radmoniu (LASTIG, IGN) - Résumé : Change detection using vector data is challenging when data specification and quality are not stable in time, as for example in OpenStreetMap (OSM) with the year 2015. There are several ways to do matching algorithms can be used to remove such noise and accurately detect newly constructed entities. Such algorithms have however various cave-dependent performances, and need to be parametrised. We describe a new algorithm with combined Geospatial and Matrix-Criteria Matching algorithm, using the appropriate option on the type of potential links for which it performs best. We integrate the algorithm into the OpenMORE platform, to optimize its performance for building change detection on ground-truth datasets of four case studies cities (Strasbourg, Toulouse, Dortmund, Frankfurt) between 2011 and 2021.</p>	<p>Rétro-ingénierie de images des points - Teng Wu (LASTIG, IGN), Bruno Vallet (LASTIG, IGN) - Résumé : Un usage de points est pas un caractère de construction de données géométriques. Cependant, il est possible d'extraire certaines géométries et topologie d'occupation. Deux informations en particulier sont souvent perdues dans l'export vers un format d'échange comme le IaaS la position (source) d'un chaque point et le topologie d'occupation. C'est à dire la structure rigoureuse en lignes successives de ceux. Plusieurs travaux ont montré que ces informations peuvent être pré-cisées dans la plupart des traitements de données de points (segmentation sémantique, reconstruction de surface, détection de changements...). Nous avons amélioré la qualité de la rétro-geo, nous pourrions l'appliquer et donc améliorer le temps de calcul et l'apprentissage. La présentation montrera comment retrouver ces informations dans le cas où elles sont inaccessibles.</p>	<p>La Bonne Carte - Un prototype de carte web fluidifiée par la généralisation - Assilé Courrial (LASTIG, IGN), Bérénice Le Mas (LASTIG, IGN), Guillaume Touya (LASTIG, IGN) - Résumé : Les cartes web multi-échelles que nous consultons sur nos téléphones sont conçues sans généralisation cartographique contrairement aux cartes topographiques produites par l'IGN pendant de nombreuses années. Ce manque de généralisation s'explique par la confection d'une croquis que la possibilité du zoom rend la généralisation inutile, et la difficulté de disposer d'outils tolérants automatiques rendus nécessaires par la quantité d'échelles à généraliser. Nous proposons que la généralisation cartographique est toujours fondamentale à la conception d'une bonne carte et rend l'expérience de l'utilisateur plus fluide. Pour démontrer cette hypothèse expérimentalement, nous avons dans un premier temps conçu un prototype de carte web multi-échelles par téléphone avec la généralisation cartographique, prototype que nous avons appelé la bonne carte. La présentation va détailler les choix cartographiques que nous avons adoptés pour la bonne carte, et comment nous avons généralisé chaque thème de la carte (hydrologique, bâti, routier, forêt, végétation, toponymes) à plusieurs échelles en même temps. Le prototype est disponible de manière ouverte, qu'il s'agisse d'une carte en ligne (https://testroom.huma-num.fr/topodmap/) ou d'un ensemble de données géographiques vectorielles à réutiliser comme benchmark.</p>
<p>15h45 - 16h</p>	Pause		
<p>15h45 - 16h</p>	Séances parallèles		
<p>16h - 17h15</p>	<p>Thématique Métrologie : de l'imagerie à la mesure Lieu : Amphithéâtre Biscuit Résumé : Cette session thématique aborde les travaux de recherche menés par les chercheurs « s du LASTIG en photogrammétrie et en particulier, la métrologie base image. La métrologie a toujours été au cœur des compétences historiques de l'IGN de la section des produits des référentiels géographiques les plus exacts et précis possibles. Cette session présentera les récents développements de MicMac-V2 orientés vers des applications de métrologie avancée ainsi qu'une variété de cas d'usage : le mesure de déplacement à partir d'images aériennes-satellitaires, la correction de la trajectoire d'un véhicule, la détermination des axes de rotation d'un télescope de télescope laser ou encore l'alignement des aimants d'un accélérateur de particules.</p>	<p>Séance Visualisation de données spatio-temporelles Lieu : Amphithéâtre Cauchy Résumé : La visualisation de données spatio-temporelles est un important outil pour la compréhension des dynamiques des phénomènes dans l'espace et dans le temps, que ce soit à des fins de sensibilisation, d'aide à la prise de décision, ou pour l'étude de ces phénomènes. Elle reste souvent complexe, du fait de la dimensionnalité des données spatiales, temporelles et thématiques dans un même environnement de visualisation, et par le nombre de problèmes que visualiser ces données soulève : comment naviguer entre plusieurs échelles spatiales et temporelles? comment interagir avec les données selon leur trois composantes? comment visualiser la dimension temporelle dans la carte, et ou la dimension spatiale dans des représentations non-cartographiques? comment visualiser les différences temporelles de la donnée, à travers une représentation linéaire ou cyclique du temps? comment visualiser le mouvement et la trajectoire d'objets spatiaux? comment visualiser d'autres évolutions de leur composante cartographique et thématique au cours du temps? comment visualiser l'incertitude relatives à ces trois composantes? comment permettre une exploration fine de ces composantes par des utilisateurs experts? comment synthétiser l'ensemble de ces informations pour le grand public?... Plusieurs approches ont été proposées pour rassembler ces dimensions dans un même espace graphique (utilisation de la 3D dans un cube spatio-temporel, animation, small multiples...). Cette session permet de répondre totalement à l'ensemble de ces questions et plus encore. Plusieurs travaux ont montré que la visualisation de données spatio-temporelles nécessitant alors une approche centrée sur l'utilisateur. Cette session propose d'effectuer un focus sur différentes approches permettant de visualiser les données spatio-temporelles, représentant différents types de phénomènes, pour différents cas d'usage et utilisateurs.</p>	<p>Geo-Stories: Integrating Maps into Storyline Visualizations - Yvonne Peña-Aroca (Université Paris-Saclay, CNRS, Inria) - Résumé : Storyline visualizations are a powerful way to visually visualize how the relationships between people evolve. Real-world relationships often also involve space, for example, the cities that a political rival has visited together or alone over the years. In this talk, I will present Geo-Stories, a collection of visualization designs that integrate geospatial content into Storyline visualizations, using different strategies for composing time and space. I will describe our motivation, the methodology used to design the visualizations, and how we evaluated them.</p>
<p>16h - 17h15</p>	<p>Outils de métrologie dans MicMac v2 - Jean-Michel Muller (LASTIG, IGN) - Résumé : Passer d'un ancien outil de métrologie dans le site photogramétrique libre MicMac v2. Un système de cibles codées adaptées aux mesures photogramétriques et topométriques, permettant une détection sub-pixellaire et un décodage automatique a été implémenté. Une étude sur sa précision et sa fiabilité sera présentée. Le système gestion du géoréférencement et l'intégration des mesures topométriques au cœur de l'appareillage photogramétrique sera également exposé. Tout cela sera illustré par une application de ces outils pour la simulation d'un chantier de mesure de la trajectoire d'un véhicule, utilisant un mélange de mesures topométriques et de prises de vue de cibles codées. Une modification précise du chantier permet de tester l'impact de la configuration des cibles et de ces cibles ainsi que des conditions de prise de vue.</p>	<p>Structuration et gestion multi-modale d'un corpus d'images pour le suivi spatio-temporel d'un chantier de restauration - Laura Willot (CY Cergy Paris Université) - Résumé : S'inscrivant dans le cadre du Chantier Scientifique pour la restauration de Notre-Dame de Paris, cette proposition de présentation traite de la gestion de larges volumes de données et de certains des problèmes qui y sont liés : comment structurer ces données, quels outils employer pour faciliter leur exploration et de quelle manière les enrichir au moyen de méthodes automatiques. Principalement centré autour des images acquises lors des différentes phases de travaux qui ont eu lieu dans la cathédrale, des métadonnées variées (dates d'acquisition, descriptions textuelles du contenu visuel...) sont également employées pour caractériser ces images et constituer autant de modalités que nécessaires dans l'expression des multiples regards portés par l'ensemble des acteurs impliqués dans un chantier de restauration du patrimoine. À côté des données spatiales et visuelles, plusieurs méthodes issues du champ de la Science des Données et de l'apprentissage automatique ont été proposées pour déterminer de nouvelles représentations des données, utiles au calcul de distances entre images, notion fondamentale dans le processus d'exploration du corpus.</p>	<p>Geo-Stories: Integrating Maps into Storyline Visualizations - Yvonne Peña-Aroca (Université Paris-Saclay, CNRS, Inria) - Résumé : Storyline visualizations are a powerful way to visually visualize how the relationships between people evolve. Real-world relationships often also involve space, for example, the cities that a political rival has visited together or alone over the years. In this talk, I will present Geo-Stories, a collection of visualization designs that integrate geospatial content into Storyline visualizations, using different strategies for composing time and space. I will describe our motivation, the methodology used to design the visualizations, and how we evaluated them.</p>
<p>16h - 17h15</p>	<p>Vers une détermination automatique de la croisée des axes du télescope M0 par photogrammétrie - Clémence Bellon (LASTIG, IGN), Yami Mounier (SGM, IGN), Damien Peccé (SGM, IGN) - Résumé : Réalisation la plus récente du système de référence terrestre international, l'ITRF 2020 résulte de la combinaison des quatre techniques de la géodésie spatiale : le GNSS, le système Dens, la télémétrie laser (SLR) et l'interférométrie à très longue base (VLBI). Cette combinaison n'est possible que par le rattachement terrestre de précision des sites dits « co-localisés », c'est-à-dire par la détermination des vecteurs 3D relatifs entre les instruments des différentes techniques mises en œuvre sur un même site. Sur le site du plateau de Calern - Observatoire de la Côte d'Azur - l'IGN intervient régulièrement pour déterminer un tel rattachement. Cela nécessite une détermination précise (sub-millimétrique) du centre du télescope SLR M0, défini comme étant la croisée des deux axes de rotation. Cette détermination est habituellement effectuée par des observations topométriques manuelles consistant à viser des prismes réfléchissants disposés sur le télescope dans diverses orientations de ses derniers. Bien qu'extrêmement précise, cette méthode est lente, fastidieuse et source d'erreurs. Des travaux ont été engagés pour automatiser cette détermination, en particulier à l'aide d'instruments de topométrie robotisée. Toutefois, les premiers expérimentations ont montré que, à cette approche est indémontablement plus rapide et efficace, elle souffre de plusieurs problèmes rendant sa généralisabilité difficile en dehors du site de Calern : un coût matériel élevé, une visibilité partielle, une interférence trop lourde entre les instruments d'asservissement et le télescope et un manque de matériel de certains points de vue. Face à ces défis, la photogrammétrie peut apporter une perspective intéressante. L'objet de cette présentation consiste à discuter les résultats obtenus à l'issue d'une expérimentation effectuée lors du dernier rattachement du site de Calern. Quatre caméras synchronisées et géocalibrées ont été disposées à l'intérieur de la coupole, de sorte à capturer des images à intervalle régulier du télescope en mouvement. Le jeu d'une quarantaine de clichés numériques codés ont été disposés sur le corps du télescope. Ces clichés sont détectables et localisables précisément et automatiquement dans les images, et peuvent ainsi être positionnés en 3D dans un repère absolu par intersection des faisceaux issus des images sur lesquelles elles sont visibles en commun. Cela permet une estimation précise et automatique de la croisée des axes du télescope, et à faire son rattachement à d'autres instruments du site. Les résultats obtenus ont été comparés aux méthodes de topométrie manuelle et robotisée, et montrent la robustesse de l'approche photogramétrique, qui ouvre la voie à un suivi à faible coût et en continu du centre optique du télescope. L'approche a révélé également transposable à d'autres sites, voire à d'autres types d'instrument.</p>	<p>Oracles Project: Visualisation of ensemble forecasts of the coastal flooding phenomenon to aid decision support under uncertainty - Julia Balague (LASTIG, IGN), Jacques Guener (LASTIG, IGN), Sandrine Christophe (LASTIG, IGN) - Résumé : Accurate and timely forecasts are necessary and urgent especially during times of disasters. Visualization helps weather and flood forecasters determine and communicate to the local authorities and the general public on the most likely coastal flood scenarios. Ensembles have been used to derive, explore and present the many different possible future scenarios of a system. In contrast to deterministic forecasts, ensembles are more appropriate as they can account for the uncertainty that is inherent in nature's phenomena or any dynamic complex system. The visualisation of uncertainty information from ensembles can help bring more precision and confidence in the selection of most probable future scenarios. However, the visualisation of ensemble forecasts of complex spatially natural phenomena, such as coastal floods, remains a challenging and difficult task. In this paper/presentation we present Project Oracle, an interdisciplinary ANR project that aims to meet the operational needs of experts and crisis managers to anticipate coastal flooding. We will also present our initial output visualisations of ensemble forecasts and the initial feedback of forecasters.</p>	<p>Structuration et gestion multi-modale d'un corpus d'images pour le suivi spatio-temporel d'un chantier de restauration - Laura Willot (CY Cergy Paris Université) - Résumé : S'inscrivant dans le cadre du Chantier Scientifique pour la restauration de Notre-Dame de Paris, cette proposition de présentation traite de la gestion de larges volumes de données et de certains des problèmes qui y sont liés : comment structurer ces données, quels outils employer pour faciliter leur exploration et de quelle manière les enrichir au moyen de méthodes automatiques. Principalement centré autour des images acquises lors des différentes phases de travaux qui ont eu lieu dans la cathédrale, des métadonnées variées (dates d'acquisition, descriptions textuelles du contenu visuel...) sont également employées pour caractériser ces images et constituer autant de modalités que nécessaires dans l'expression des multiples regards portés par l'ensemble des acteurs impliqués dans un chantier de restauration du patrimoine. À côté des données spatiales et visuelles, plusieurs méthodes issues du champ de la Science des Données et de l'apprentissage automatique ont été proposées pour déterminer de nouvelles représentations des données, utiles au calcul de distances entre images, notion fondamentale dans le processus d'exploration du corpus.</p>

<p>Mesure d'alignement au CEREN : automatisation de la mesure d'écartométrique grâce à la photogrammétrie pour le Large Hadron Collider - Florian Barce [CERN] - Résumé : Les dimensions croissantes et les contraintes des accélérateurs de nouvelle génération nécessitent le développement de nouvelles méthodes et stratégies pour automatiser les mesures d'alignement. Pour garantir un alignement précis des aimants et optimiser les collisions de particules, une mesure régulière est nécessaire. La méthode actuelle pour la mesure d'alignement est manuelle, longue et dérivée impraticable avec la mise à jour de la machine et l'ajout de nouveaux éléments de radiation. Une solution automatisée est indispensable, et un prototype a été développé au CEREN pour y répondre. Basé sur la photogrammétrie, il permet une mesure sans contact des aimants du LHC. Il est composé de quatre caméras montées sur un cadre, accompagnées de quatre inclinomètres, et constitue une première étape vers une automatisation complète. Un processus de calibration et de mesure vient compléter cette solution. Les considérations générales liées à un tel système seront présentées, ainsi que la mise en œuvre de la solution de mesure. Les premiers résultats seront comparés à d'autres méthodes de mesures manuelles.</p>	<p>Transitions entre vues 2D et 3D pour des visualisations des données spatio-temporelles - Maria Jesus Lebo [LaSTIG, IGIN], Marika Brédif [LaSTIG, IGIN], Sidonie Christoph [LaSTIG, IGIN], Jacques Guatier [LaSTIG, IGIN], Asmeric Dautremlé [LaSTIG, IGIN] - Résumé : Plusieurs approches permettent de représenter des données spatio-temporelles, notamment les représentations basées sur l'agrégation spatiale d'événements, comme growthring [1], ou encore les cubes spatio-temporels [2], où la troisième dimension est utilisée pour représenter le temps. Cependant, l'utilisation de la 3D peut poser problème en raison des phénomènes d'occlusion. Pour remédier à cette difficulté, des techniques de navigation interactive ont été développées, permettant à l'utilisateur de contrôler une caméra virtuelle afin d'examiner la représentation sous différents angles. Ces techniques facilitent l'exploration des données, mais la manipulation libre de la caméra reste parfois complexe et peut conduire à des points de vue inadéquats aux tâches de l'utilisateur. Nous présentons deux projets abordant cette problématique. Le premier compare différentes techniques d'interaction, avec divers degrés de liberté, pour passer d'une vue cartographique 2D à une vue 3D. Le second propose des vues adaptées à l'angle de la caméra, et des transitions entre elles, pour représenter des données épidémiologiques de manière plus efficace. [1] Bak, P., Mansmann, F., Jantziro, H., & Keim, D. (2009). Spatiotemporal analysis of sensor logs using growth ring maps. IEEE transactions on visualization and computer graphics, 15(6), 913-920. [2] Fisher, P. F., Krak, M. J., & Koussoulakou, A. (2005). A visualization environment for the space-time cube. In Developments in Spatial Data Handling: 11 th International Symposium on Spatial Data Handling (pp. 189-200). Springer Berlin Heidelberg</p>	
<p>Measuring Displacements from Optical Satellite Images in Challenging Conditions - Evelina Rapaik [LaSTIG, IGIN] - Résumé : In this talk I will focus on calculating 2D displacements from satellite imagery using high-resolution modern and historical optical satellites. State-of-the-art algorithms for spaceborne displacement estimation leverage orthorectified images captured before and after an event causing deformation. These methods typically apply semi-global matching along two image coordinates, using a similarity measure - most commonly the normalized cross-correlation - to identify matching pixels. However, this handcrafted approach struggles with poorly textured images, severe diachronic artefacts, and in regions near discontinuous deformations. In this talk, I will present several techniques we have been developing in our lab to address these challenging scenarios.</p>	<p>Analyse visuelle de la distribution spatio-temporelle de données de flux - Jacques Guatier [LaSTIG, IGIN], Vincent Haou [LaSTIG, IGIN], Jean-Baptiste Besnier [LaSTIG, IGIN], Corentin Poutin [LaSTIG, IGIN], Lorenzo Lopez Uvo [LaSTIG, IGIN] - Résumé : Certains environnements de visualisation permettent d'analyser visuellement des données de flux origine-destination en représentant leur distribution à travers différentes échelles spatiales et temporelles. Cependant, les dimensions temporelles et spatiales de la donnée y sont souvent représentées séparément dans des représentations graphiques distinctes. Ceci rend difficile l'identification, lors d'une vue d'ensemble de l'intensité du jeu de données, de patrons spatio-temporels spécifiques à une région et à une période donnée, qui pourraient attirer l'attention de l'utilisateur pour une analyse plus poussée à des échelles temporelles et spatiales plus fines. Nous essayons ici de combiner l'approche des cartes de flux interactives multi-échelles proposée par Boyandin dans Flow Map Blue, avec l'approche des Growth Ring Maps proposée par Bak (et al.) pour la représentation de la distribution spatio-temporelle de séries d'événements ponctuels dans une carte. Nous proposons ainsi différents designs pour la représentation des données et leurs dans une carte de flux multi-échelle. Notre objectif est de permettre une analyse visuelle de la distribution spatio-temporelle de données de flux origine-destination, partant de l'identification de patrons particuliers à certaines zones et périodes lors d'une vue d'ensemble du jeu de données, à une vue plus détaillée de l'échelle spatio-temporelle où ces patrons sont observés. Dans notre cas d'étude, nous étudions la distribution spatio-temporelle de trajets effectués en vélos en libre-partage sur la ville de New York, et nos propositions de design et d'interaction sont supportées par un prototype programmé en langage web. Bak, P., Mansmann, F., Jantziro, H. and Keim, D. (2009). Spatiotemporal analysis of sensor logs using growth ring maps. IEEE transactions on visualization and computer graphics, vol. 15, n°6, p. 913-920. Boyandin I (2024). Flow Map Blue; https://www.flowmapblue/</p>	
Posters		
<p>Radiometric Cross-Calibration of an Aerial Sensor with Satellite Top-of-Atmosphere Reflectance - Alevane Nghien [LaSTIG, IGIN], Manchu Lei [LaSTIG, IGIN], Mathias Brédif [LaSTIG, IGIN] - Résumé : The main goal of our study is to calibrate the radiometry of an airborne RGB sensor with Sentinel-2 TOA reflectance images. In fact, the airborne sensor only gives digital numbers (DN) at four specific spectral channels. In this set-up, calibrating the sensor means retrieving the at-sensor-level reflectance from the DN acquired by the airborne sensor. Our work is divided into several steps: first we estimated the reflectance of the aerial altitude from the satellite TOA reflectance. Then, we determined a relationship between aerial digital numbers and the reflectance estimated at the airborne sensor altitude to calculate the calibration coefficients. Since the reflectance was acquired from TOA reflectance under specific acquisition conditions, we had to determine the calibration coefficients under these very specific conditions. Finally, we determined the calibration coefficients on the DN to retrieve the reflectance at the airborne sensor level in the viewing direction.</p>		
<p>Sur la diffusion des données et des logiciels de la recherche dans le cadre de la Science ouverte - Teresa Gomez-Diez [UGR-ALAM-CNRS], Tomas Reiva [Universitat Ndrjija, Madrid] - Résumé : Objectif : rendre les productions scientifiques visibles et accessibles dans le contexte évolutif actuel de la Science ouverte demande une diffusion réalisée dans un cadre maîtrisé, avec une licence qui permet, entre autres, la réutilisation et la modification de cette production, et en traitant correctement les questions juridiques, s'il y a en. Mots clés : logiciels de la recherche, données de la recherche, définition, diffusion, Science ouverte.</p>		
<p>Building a large-scale digital twin for a Road Infrastructure - Gaubier Le Tu [UGR] - Résumé : The poster presents my PhD research, focusing on the development of a digital twin (DT) for an electric road system (ERS). ERS allows electric vehicles (EVs) to charge while driving, reducing battery size and promoting EV adoption, but it faces economic and technical challenges. The eRoadMontBlanc project serves as a case study, testing a charge-while-driving infrastructure for electric trucks near the Mont Blanc Tunnel. The DT is designed for deployment optimization, leveraging real-world traffic and topographic data, and real-time dynamic management, aiding decisions on vehicle charging. The poster explores centralized (cloud), decentralized (edge), and hybrid DT architectures, weighing their benefits and trade-offs. Finally, the research defines key validation metrics (scalability, accuracy, interoperability, and delay) to ensure the DT's efficiency in supporting ERS deployment and operation, contributing to the broader field of smart transportation and infrastructure digitalization.</p>		
<p>Déterminations d'orbites par algorithmes génétiques - BAUMGARTEN Romain [ENSG], PERENNES Carlo [ENSG], SAINT-PAUL Gaëlle [ENSG] - Résumé : Quelle orbite choisir pour un nouveau satellite combinant les quatre techniques de géodésie spatiale VLBI, SLR, GNSS et DORIS ?</p>		
<p>EnMap vs. Sentinel-2 : Quelles performances pour la classification des cultures ? - BROWN Allah [ENSG], CREMONESE Sebastien [ENSG] - Résumé : Dans quelle mesure l'imagerie hyperspectrale est-elle plus efficace pour la classification des cultures que l'imagerie multispectrale ?</p>		
<p>Nommer pour mémoriser : expérimentation sur la mémorisation dans une carte - POTHER Emmy [ENSG], SAVINO Anna [ENSG] - Résumé : Les toponymes dans la carte aident-ils à sa mémorisation ?</p>		
<p>Classification de l'occupation du sol à partir de données aériennes anciennes par apprentissage profond - BELLARD Elouan [ENSG], KACZOR Virgile [ENSG] - Résumé : En que "dégrader" une image récente peut contribuer à produire une classification des sols sur des images anciennes ?</p>		
<p>Explorer la perception de l'espace 3D : le cas des distances angulaires et des distances métriques centrées sur soi - DIALLO Anthony [ENSG], ESSELAMI Benoit [ENSG] - Résumé : Dans la perception géométrique de notre environnement 3D, qu'est-ce que le plus de justesse ? L'ordre des distances métriques depuis soi, ou l'ordre des distances angulaires ?</p>		
<p>Calcul de la biomasse des haies - FLOCH Auris [ENSG], HOSTEN Augustin-Pierre [ENSG] - Résumé : Quels paramètres d'une acquisition par LiDAR terrestre influent sur la qualité de la modélisation architecturale des arbres de haie jet ?</p>		
<p>Pathfinding 2D et KDE : la distance à vol d'oiseau ne convient pas à l'estimation de densité spatiale - HALTER-MINGAUD Antoine [ENSG], BOUZAFFOUR Mortada [ENSG] - Résumé : Comment peut-on calculer la distance du plus court chemin dans un espace 2D fermé ? Quels algorithmes de recherche de chemin 2D sont les plus adaptés ?</p>		
<p>Impact des nappes phréatiques sur un réseau de nivellement chronométrique - Come De-Beer [ENSG], Fabien Lepinay [ENSG], Clement Monat [ENSG] - Résumé : Les variations au sein des nappes phréatiques peuvent-elles impacter la gravimétrie et déformer le sol ?</p>		