

Interfaces et visualisations pour la concertation et la prospection en contexte pastoral

Thibault RAFFAILLAC (post-doctorant)

Séminaire SELMET, 1 juin 2023



cirad

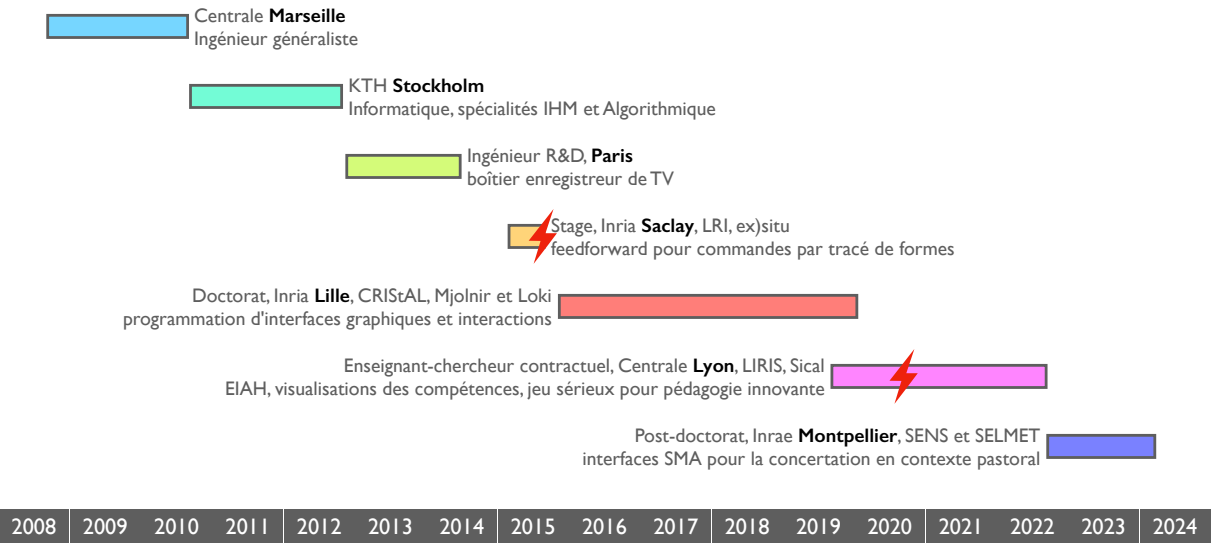
INRAE

sens

SELMET

C'est un plaisir de parler devant vous, même si j'aurais préféré en présentiel pour plus de convivialité.

Parcours



Je vais déjà me présenter rapidement [...].

Durant ma thèse j'ai observé via interviews et questionnaire que les travaux des chercheurs n'étaient quasiment pas utilisés en pratique, par rapport à ceux issus de l'industrie. Avec une ambiance globale de renoncement que je ne comprends pas.

Ensuite il y a eu 2 ruptures importantes :

- en 2015 durant mon stage pré-thèse, j'ai eu une véritable objection de conscience en étant incapable de travailler sur un prototype qui n'avait pas de vocation hors publication (burn-out, perte de sens, début de thèse compliqué ensuite)
- en 2020 j'ai commencé à m'engager activement dans les transitions, d'abord en co-encadrant bénévolement un projet étudiants sur 1 an pour organiser une journée de la mobilité, puis en intégrant le comité DDRS (en 2022 on a été élus 2e école d'ingénierie la + engagée pour les transitions !)

C'est par ces constats et ruptures que je vous ai rejoint, pas tant pour l'Agro, mais pour tenter d'approfondir pourquoi & comment on devrait faire recherche.

L'Interaction Humain-Machine (IHM)

Wikipedia : « *Human–computer interaction (HCI) is research in the design and the use of computer technology, which focuses on the interfaces between people (users) and computers. HCI researchers observe the ways humans interact with computers and design technologies that allow humans to interact with computers in novel ways. A device that allows interaction between human being and a computer is known as a "Human-computer Interface (HCI)".* »

Sous-comités de la conférence CHI (A*) :

- User Experience and Usability
- **Specific Applications Areas**
- Learning, Education, and Families
- Interaction Beyond the Individual
- Games and Play
- Privacy and Security
- **Visualization**
- Health
- Accessibility and Aging
- Design
- Interaction Techniques, Devices, and Modalities
- Understanding People: Theory, Concepts, Methods
- Engineering Interactive Systems and Technologies
- Critical and Sustainable Computing
- Computational Interaction

Pour définir le domaine, j'aime bien la définition de Wikipédia [...].

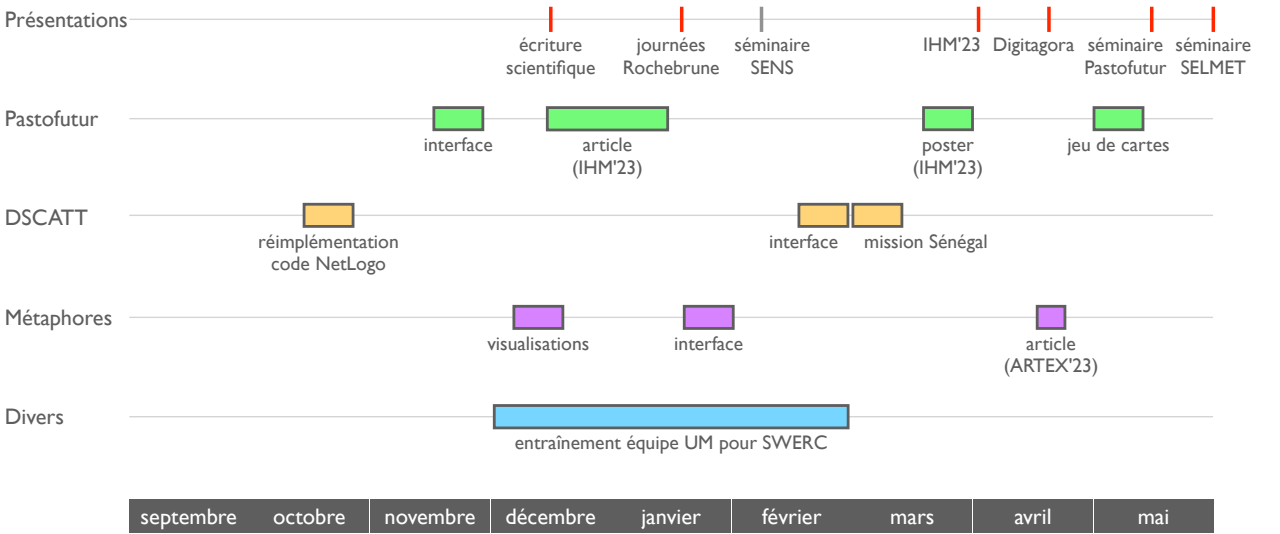
Le mieux pour présenter sa diversité est de lister les sous-comités de la conférence majeure de notre domaine, CHI.

Pour aller plus loin

- *Réimaginer nos interactions avec le monde numérique*, Wendy Mackay
- *The Design of Everyday Things*, Donald Norman
- *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, Interaction Design Foundation
- "The Mother of All Demos" (vidéo), Douglas Engelbart
- <https://guides.lib.uw.edu/research/hcid/hcid-rec> pour d'autres ressources

Je n'aurai pas plus de temps pour vous expliquer l'ingénierie des interfaces graphiques ou les visualisations, donc voici quelques pointeurs si vous souhaitez approfondir.

Calendrier du postdoc



Constitué grâce à des mails de bilan bimensuels. Sans compter la biblio, les reviews, les ordres de mission, les tâches annexes. Chaque tâche est en fait une période de travail très intense de 1~2 semaines sans multi-tâches. Et je prépare chaque présentation 1 semaine en amont.

Durant le reste de la présentation je vais détailler mes travaux pour DSCATT et Pastofutur qui sont les principales tâches.

DSCATT

Agricultural intensification and dynamics of soil carbon sequestration in tropical and temperate farming systems



6

Le projet global se concentre sur les mécanismes de séquestration du carbone dans le sol.

Dans mon cas, on se concentre sur un terrain à Diohine à l'ouest du Sénégal, dans lequel le contexte est la repousse spontanée d'une forêt d'acacias *Faidherbia*, qui est essentielle à la fertilité du sol.

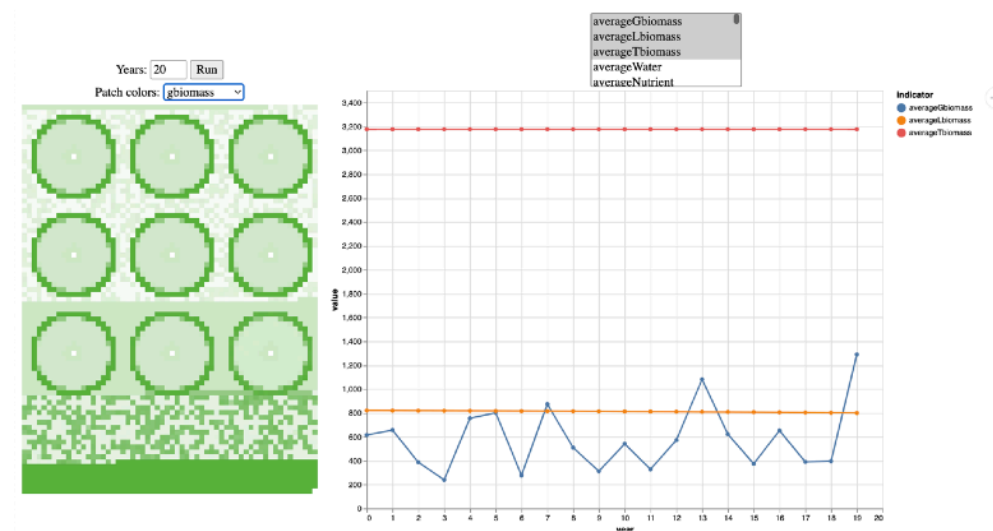
Le problème est que la forêt vieillit sans se renouveler, pour plusieurs raisons :

- les agriculteurs qui détruisent les jeunes pousses lors du labour
- les personnes récoltant du bois qui tuent les jeunes plants ou meurtrissent les arbres en développement
- les troupeaux sédentaires ou transhumants qui mangent les jeunes pousses ou que les éleveurs nourrissent en étêtant les arbres

Le projet consiste à modéliser les dynamiques de renouvellement/dépérissement de la forêt, d'identifier les leviers d'actions pour les influencer, et d'accompagner les locaux pour changer les pratiques.

DSCATT

Réimplémentation de code NetLogo



7

Ma première tâche a été l'appropriation d'un modèle jouet développé par Jean-Pierre Müller. C'était du NetLogo, or le problème était que je n'arrivais pas à extraire les données de simulation pour les présenter en interface. Du coup j'ai réimplémenté le code heureusement assez court en JavaScript, et fait une interface dessus.

C'est principalement une expérimentation technique pour tester (i) l'implémentation d'un modèle en pratique, (ii) la représentation graphique d'un modèle, et (iii) la génération de graphiques avec Vega Lite.

À la suite de ça, faute de données supplémentaires le projet Pastofutur a pris le dessus, et j'ai repris le travail en février juste avant qu'on m'envoie sur le terrain.

DSCATT

Interface d'exploration de résultats de simulations

<https://traffailac.github.io/visuMOLE/>



8

Donc en février, on me met en contact avec Étienne Delay au Sénégal, qui m'envoie directement des fichiers Excel de résultats de simulations, ainsi que des graphiques qu'ils ont produit pour un rapport de stage.

Et ça c'est idéal parce que l'objectif est clair, du coup on a itéré et convergé vers l'interface en ligne visuMOLE que vous pouvez tester. MOLE c'est parce que ses résultats ont été calculés par OpenMOLE qui fait de l'exploration de modèles.

L'objectif de cette interface est d'aider à analyser les liens entre entrées et sorties, et plus particulièrement étant donné un intervalle de sorties, quelles sont les entrées qui y mènent.

DSCATT

Mission à Diohine (Sénégal)



Immédiatement après avoir développé l'outil on a pu le tester sur le terrain. L'objectif de la mission était de faire une restitution du stage de Master de Lucas Broutin qui avait construit le modèle multi-agents. Étienne a fait tourner le modèle en faisant varier les paramètres d'entrée avec OpenMOLE. Du coup mon interface était là pour tenter d'en extraire des connaissances.

En pratique je n'avais aucune idée de comment il fallait présenter l'outil aux participants ni ce qu'ils pourraient en tirer, vu qu'en plus on n'avait jamais parlé donc je ne connaissais pas leurs attentes. On s'est donc répartis en 2 groupes, un de francophones et un sérère avec le traducteur. Et au final ça s'est bien passé, les participants étaient tout à fait à l'aise avec les graphiques et on a exploré les données sous toutes les coutures.

DSCATT

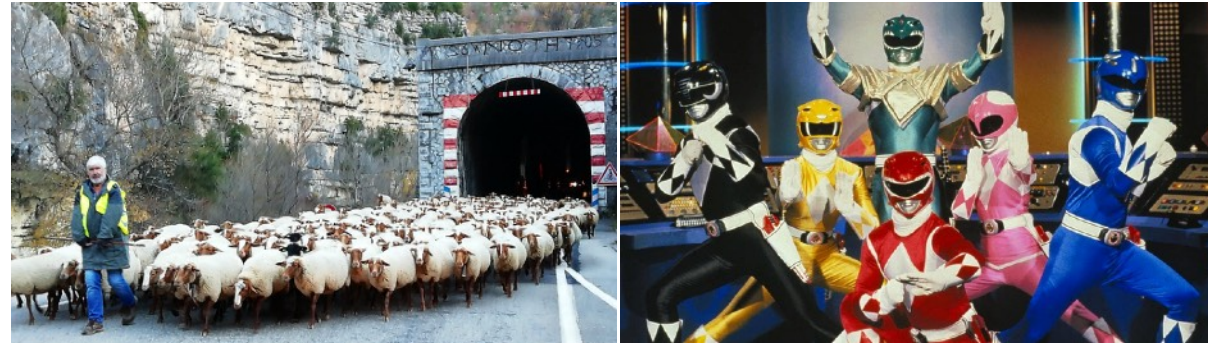
Pistes futures

- Outil complet d'exploration entrées ↔ sorties pour chercheurs (**facile**)
- Outil d'aide à l'exploration de scénarios et décisions pour locaux (**moyen**)
- Processus d'accompagnement des locaux pour changer les pratiques (**dur**)

Depuis mars j'ai mis ce projet de côté pour me concentrer sur l'autre projet jusque octobre.
facile = 3 mois, moyen = 9 mois, dur = plusieurs années

Pastofutur

Quel(s) pastoralisme(s) pour le Haut Verdon ?



II

Tout d'abord je tiens à préciser que je suis totalement novice dans ce domaine, donc il y aura forcément des imprécisions voire des bêtises. Le projet part du constat que le pastoralisme est en grosse difficulté dans le Haut Verdon, pour plein de raisons :

- pression foncière
- retour du loup
- conflits avec le tourisme à cause des chiens protecteurs de troupeaux
- problèmes de préservation de la biodiversité avec les patous qui bouffent les marmottes et les moutons qui rasant les fleurs
- raréfaction de l'eau
- fermeture des milieux qui réduit les surfaces pâturables
- risques d'incendies
- compétition avec l'élevage intensif qui rend les éleveurs dépendants des aides de la PAC

Là dessus, il s'est constitué une équipe de recherche pluridisciplinaire, que j'ai rejoint quelques mois après le lancement du projet.

Pastofutur

Structure du projet

- Équipe de recherche pluridisciplinaire
- ~3 séminaires de recherche par an
- Rencontres très régulières avec les acteurs locaux
- 2 stages d'été avec entretiens
- Livrable attendu : “modèle pour expliciter les dynamiques du système”
- Canevas d'expérimentations en recherche-action



12

Au niveau des disciplines on vient de : pastoralisme, sciences des organisations, environnement, zootechnie, économie, géographie, modélisation, IHM et visualisation.

À mon avis c'est un aspect très important du projet, en ce qu'on se concentre un peu moins sur nos contributions scientifiques respectives et plus sur les problèmes locaux. Après c'est aussi le reflet des sensibilités des membres et j'ai le sentiment qu'on est alignés sur ce point.

J'adore ce projet, parce qu'avant d'être recruté je rêvais d'un projet où on aille voir des gens pour juste les écouter et voir comment on peut les aider, et aussi d'être impliqué dans des contextes de gouvernance et voir comment la recherche peut l'influencer.

Et ce projet est exactement ça, c'est le grand bain, j'y apprend énormément.

Du coup vu que c'est très exploratoire pour nous tous, j'en profite pour tenter des trucs et voir ce qui marche ou pas, et c'est ce que je vais vous présenter dans les prochains slides.

Pastofutur

Cahier des charges pour une interface

Utilisateurs	Besoins / leviers d'actions	Sous-besoins / tâches concrètes	Solutions (organisationnelles ou techniques)
pouvoirs publics	Répartir les accès aux pâtures communes entre les différents bergers	Consulter les besoins fourragers des différents troupeaux Consulter l'état (estimé ou mesuré) des différentes zones de pâture Simuler l'effet d'une répartition donnée entre bergers sur l'état des pâtures et les troupeaux Communiquer et expliquer la décision prise aux différents acteurs concernés	Affichage d'une liste des demandes d'éleveurs et des tailles de troupeaux Affichage d'une carte de parcelles avec codage couleur pour les différentes caractéristiques à observer Création d'une proposition de répartition et mise à jour de la carte à année+1, comparaison de propositions multiples sur la carte et avec Exportation de la carte à année+1 (ex. PDF), organisation d'atelier de restitution ou concertation
pouvoirs publics	Octroyer des permis d'exploiter ou d'aménager une parcelle		
éleveurs	Planifier les durées de transhumance des troupeaux et les quantités de compléments à acheter		
bergers	Planifier l'itinéraire d'un troupeau et les ressources (chiens, fourrage) avant une transhumance		
touristes (randonneurs, VTI, sightseeing, ...)	Choisir une destination de vacances		
touristes	Planifier une excursion croisant ou évitant un troupeau		
professionnels du tourisme	Anticiper l'accès à différentes zones touristiques pour la communication en amont		
forestiers	Planifier les actions futures à effectuer sur les zones forestières et ouvertes		
associations de protection de biodiversité	Communiquer l'état actuel/futur des niveaux de conservation des zones emblématiques (lebbwina)		
Habitants	Conserver patrimoine		
Résidences secondaires	Accès à des espaces de loisirs sans nuisance		
Consommateur	Produits régionaux de qualité		
Opérateurs forestiers (ONF CRPF)	Production forestière ? surface boisée ?		
Opérateur de l'environnement (PNR, Gestionnaires Natura 2000)	Maitien des espaces protégés		
Services pastoraux	Maintien activité pastorale		
Pompiers	Faciliter gestion des incendies (ouverture des milieux?)		
Elus (différent pouvoirs publics)	? (y savent pas non plus ;-)		
Chasseurs			

Ma première expérimentation a été de tenter de définir un cahier des charges pour un outil futur qui exploiterait le modèle futur. L'idée était de cerner à quoi pourrait ressembler une interface hypothétique, et à quels besoins elle devait répondre. Je me suis inspiré des cahiers des charges habituellement rencontrés en informatique, et ai rédigé une ébauche à remplir que j'ai soumise aux collègues du collectif. Ils ont joué le jeu et rempli un peu, mais ça n'a pas vraiment marché pour plusieurs raisons :

- D'abord on ne s'entend pas sur ce qu'est un besoin et un levier d'action. Par exemple, les consommateurs ont besoin de "Produits régionaux de qualité", mais ce n'est pas vraiment quelque chose que je peux outiller, ni quelque chose qui correspond à un moment/lieu précis (auquel cas on aurait pu y étudier l'introduction d'outils).
- Ensuite on ne sait pas vraiment de quoi ont besoin les personnes, et si on leur demandait ils nous diraient qu'ils sauraient une fois qu'il verraient (ce qui n'empêche pas de demander quand même au cas où certains savent précisément ce qu'ils veulent)
- On n'avait pas de modèle à exploiter pour au moins partir d'une base de représentation de ses résultats.

Pastofutur

Prototype d'interface

Étudier plusieurs scénarios en parallèle

Personnaliser les informations visibles



Ma deuxième tâche a donc été de réaliser un prototype en imaginant arbitrairement comment on allait vouloir utiliser une telle interface durant les concertations entre acteurs. J'ai codé un mockup d'interface en réutilisant le modèle jouet réimplémenté pour DSCATT.

À nouveau ça va un peu dans toutes les directions, on a [...].

Avec ce prototype j'ai cherché à identifier des pistes à explorer, qu'il faudrait encore choisir en fonction des besoins réellement exprimés, mais au moins d'imaginer qu'est-ce qu'on pourrait faire. À ce niveau on n'est toujours pas dans un travail exhaustif, car je n'ai pas une vue complète des situations dans lesquelles on pourrait intégrer un nouvel outil d'IHM.

Pastofutur

Travail en cours et poster pour IHM'23

- Conférence francophone annuelle du domaine IHM
- Thème : Interaction Humain-Machine et transitions
- 😞 thème largement ignoré durant la conférence
- 😊 mais poster très remarqué et beaucoup de personnes motivées pour s'engager



15

Cette année pour la première fois, le thème de la conférence annuelle IHM était le lien entre IHM et transitions. C'était donc l'occasion parfaite pour faire connaître ce projet exploratoire, et de mon côté de réfléchir sérieusement à des questions de recherche.

J'ai donc utilisé le prototype d'interface comme point de départ pour énumérer les pistes qu'on pourrait poursuivre, et rédigé un article de travail en cours pour présenter ces contributions hypothétiques et le travail prévu pour les réaliser.

L'article a été accepté et il fallait l'accompagner d'un poster. J'ai pris beaucoup de plaisir à le faire, c'est Étienne Delay qui m'a donné l'astuce de chercher des couvertures de comics libres de droit, il est affiché au rez-de-chaussée du bâtiment F à Baillarguet, et a été très remarqué lors de la conférence.

Dans les points négatifs le thème de la conférence a été largement ignoré dans les articles présentés, le prix du meilleur article allant même à un travail sur la conduite automatisée de voitures.

Dans les points positifs, au cours de nombreuses discussions j'ai vu cette ambivalence entre les recherches qu'on fait et les valeurs qu'on aimerait porter. Au cours d'une soirée un peu arrosée on s'est motivés pour monter un GT sur IHM et écologie, notre réunion de lancement c'était hier, et mon objectif perso est de mettre tout en place pour reproduire la structure de Pastofutur quand j'aurai le temps pour lancer de nouveaux projets.

Pastofutur

Questions de recherche

- Comment représenter des scénarios d'usage d'un terrain en contexte sylvo pastoral ?
- Comment comparer de multiples scénarios représentant les points de vues de différents acteurs ?
- Comment adapter rapidement un modèle SMA aux retours des acteurs durant une concertation ?



Au niveau des contributions possibles, j'ai identifié trois questions de recherche :

- la première sur comment représenter des scénarios d'actions sur le territoire, c'est à dire un ensemble de décisions et d'aménagements dans le temps
- la deuxième sur comment comparer visuellement plusieurs scénarios entre eux
- et la troisième sur la modélisation participative à l'aide d'un outil interactif

Pastofutur

Analyse d'interviews

- Énumération préalable des usages potentiels
- Codage complet d'une interview de 2022
 - 😞 absence d'observations recherchées
 - 😊 grille d'analyse thématique

Liste des usages qu'on pourrait avoir de l'outil informatique, et questions à poser pour sonder l'utilité de ces usages

- Enumérer les leviers d'action de tous les acteurs dans le système afin de leur donner une vue complète des options à envisager -> si les personnes se plaignent de ne pas savoir quoi faire, ou rejettent la responsabilité de l'action sur les autres personnes
 - Ex. D'après vous qu'est-ce qui pourrait être tenté pour améliorer le problème [...] ? Que pensez-vous du rôle de [...] dans ce contexte ?
- Capturer et représenter visuellement les points de vue de chacune des personnes pour favoriser la compréhension mutuelle -> si les personnes ont des positions très arrêtées qui ne prennent pas en compte les besoins des autres
 - Ex. Comment pensez-vous que [...] envisage l'avenir sur ce terrain ?
- Permettre l'exploration et l'export de graphes de données ou de cartes -> si les personnes mentionnent le besoin d'appuyer leurs choix sur des données précises, ou se plaignent de la difficulté à justifier leurs choix à d'autres personnes
 - Ex. Quelles données recueillez-vous sur le terrain et comment les analysez-vous ? Comment avez-vous fait accepter la décision [...] aux citoyens ?
- Signaler des lieux nécessitant une attention/intervention humaine (ex. risque de dégâts d'incendie, risque d'attaque de loups) -> si les personnes indiquent ne pas savoir où donner de la tête ou ont des difficultés à évaluer la criticité des problèmes rencontrés
 - Ex. Sur ce territoire, y a-t-il des lieux qui ne reçoivent pas suffisamment d'attention d'après vous ?
- Donner des pistes de solutions et faire de l'aide à la prise de décisions -> si les personnes montrent de l'intérêt pour l'automatisation de décisions rébarbatives ou se plaignent d'avoir trop de problèmes à gérer et de la difficulté à prendre des décisions justes
 - Ex. Vous estimez-vous suffisamment nombreux pour gérer [...] ? Quelles sont les tâches rébarbatives de votre métier ?
- Faire de la prospection itérative -> si les personnes montrent un intérêt pour l'évolution immédiate du territoire et les actions de court terme à mener
 - Ex. Comment aimeriez-vous voir évoluer [...] dans un proche avenir ?
- Faire de la prospection "projective" -> si les personnes montrent un intérêt pour imaginer le paysage dans le futur, ou se plaignent de la difficulté à se projeter dans l'avenir au delà d'un certain nombre d'années
 - Ex. À quoi aimeriez-vous que [...] ressemble dans 25 ans ?
- Faire une application ad-hoc (ex. PastoRando) -> lorsque les personnes soulèvent une idée d'application spontanément, lorsqu'un problème particulier est régulièrement mentionné par les personnes
 - Ex. Quel a été votre problème le plus critique à gérer cette année ou l'an dernier ?

De retour de conférence, je n'étais pas plus avancé sur le type d'interface qu'il fallait développer. Faire un choix arbitraire serait courir le risque de viser complètement à côté et de produire quelque chose certes publiable mais inutile sur le terrain. À ce niveau j'avais donc besoin (i) d'une liste de besoins potentiels, (ii) d'une validation qu'un des besoins existe sur le terrain. J'ai donc cette fois énuméré tous les besoins généraux qu'on pourrait avoir avec un outil informatique basé sur un modèle multi-agents, et identifié pour chaque besoin les observations qui pourraient nous orienter vers chaque besoin. Par exemple, si un acteur local se plaint régulièrement des décisions incompréhensibles des autres, alors ça nous oriente vers une interface pour représenter les points de vue. En outre, si un acteur exprime des inquiétudes quant à l'état du territoire dans plusieurs décennies, alors ça nous oriente vers une interface d'exploration de scénarios futurs. Ensuite j'ai codé une interview d'une personne bossant à la Communauté de Communes Alpes Provence Verdon, et [...].

Pastofutur

Design workshop

- Incertitude sur le déroulement des réunions qu'on investirait
- Attribution d'1h en séminaire de recherche ⇨ activité surprise !
- 5 decks de cartes pour concevoir une réunion future
 - acteurs présents
 - résultats attendus (ex. Les participants ont pris des décisions sur...)
 - configurations spatiales des participants (ex. en sous-groupes, en binômes, en spectateurs vs oratoire)
 - types d'activités (ex. débat, vote, information)
 - supports matériels (ex. tableau blanc, écran tabletop)



18

À ce niveau du projet le mois dernier je n'étais pas très avancé sur le type d'interface à développer, et plus généralement sur les situations dans lesquelles on l'utiliserait, par contre l'équipe m'a attribué un créneau d'une heure pour les solliciter sur les interfaces et visualisations en séminaire présentiel.

Du coup j'en ai profité pour tenter quelque chose d'original, un jeu de cartes pour imaginer ensemble les réunions futures avec les acteurs locaux.

En pratique j'ai conçu 5 decks de cartes (acteurs présents, résultats attendus à l'issue de la situation, configurations spatiales des participants, types d'activités mobilisées pour obtenir les résultats attendus, et supports matériels utilisés), et on s'est répartis en 2 groupes avec pour consigne de concevoir notre prochaine réunion avec les acteurs locaux. Les cartes étaient inscriptibles pour corriger ou préciser, et il y avait des cartes vierges de chaque couleur.

Ça a super bien marché, en pratique les participants ont beaucoup écrit sur les cartes pour se les approprier, et ont conçu deux réunions très détaillées avec des sous-étapes. Le deck des résultats attendus correspondait à ma liste des usages potentiels, donc je vais pouvoir utiliser les deux propositions pour enfin concevoir une interface pertinente.

Pastofutur

Conception du jeu de cartes



19

Un petit mot sur la conception expresse du jeu de cartes en 2 semaines :

- 1 jour de biblio pour chercher (i) comment se déroule un workshop avec des cartes, (ii) quelles informations imprimer sur les cartes, et (iii) quels catégories de cartes prévoir. Pour les choix des cartes j'ai eu la chance de trouver un site Workshop Design Cards, donc j'ai pu partir de leur choix de cartes.
- un appel à l'imprimeur dans la foulée pour demander les délais d'impression et sous quel format lui fournir les cartes (en pavage A3 avec traits de coupe c.f. image)
- une bonne semaine de réflexion pour choisir les catégories de cartes et être aussi exhaustif et clair que possible
- 2 jours pour dessiner les cartes avec un éditeur vectoriel, la majorité du temps allant à la recherche d'icônes pour chaque carte (astuce :Vectornator pour Mac intègre un outil de recherche d'icônes)
- 1 journée pour imprimer
- 1 journée pour finaliser le déroulement de l'atelier et le décrire dans des slides d'introduction

Pastofutur

Pistes futures

- Storyboard d'interface utilisable durant les réunions imaginées (**facile**)
- Itération du jeu de cartes pour le reproduire avec les acteurs locaux (**facile**)
- Contribution à la grille d'entretiens du stage estival pour analyser les besoins liés à l'informatique (**facile**)
- Visualisations interactives des réseaux de services écosystémiques (**facile**)
- Visualisations de grandes dynamiques spatiales et temporelles (**moyen**)

La difficulté ici est que les tâches faciles sont difficilement valorisables scientifiquement dans mon domaine, mais elles sont importantes pour le projet dans l'ensemble.

J'ai prévu donc de soumettre en octobre un article en case study, qui est une catégorie pour raconter un projet de recherche.

Ensuite on se concentrera sur des contributions techniques plus classiques pour la fin du postdoc, en particulier la dernière tâche ainsi que l'outil d'exploration de résultats de simulations pour DSCATT.

Conclusion

Objectifs du postdoc

Objectif du projet : « *concevoir et tester un dispositif participatif, constitué des méthodes et des outils permettant d'environner le processus de co-construction de modèles ainsi que de co-exploration des modèles (scénarisation) par une multiplicité d'acteurs hétérogènes.* »

Contributions attendues : *interfaces et visualisations pour la co-exploration de modèles*

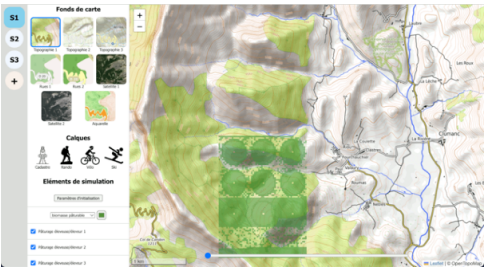
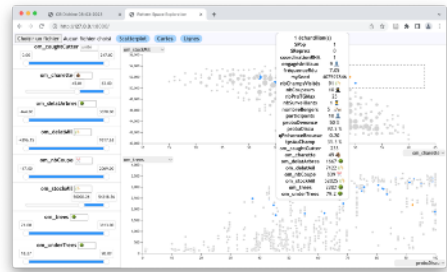
Si je ramène mes travaux jusqu'à présent aux objectifs initiaux du postdoc, on n'y est pas encore.

La première difficulté est que je suis novice sur les dispositifs participatifs, pourtant la littérature est fournie en IHM, il y a même une conférence dédiée PDC.

La deuxième est que je n'ai pas d'expérience en modélisation.

Au final, les résultats à attendre devraient principalement être du côté de la co-exploration des modèles.

Conclusion



Liste des usages qu'on pourrait avoir de l'outil informatique, et questions à poser pour sonder l'utilité de ces usages

- Enumérer les leviers d'action de tous les acteurs dans le système afin de leur donner une vue complète des options à envisager -> si les personnes se plaignent de ne pas savoir quoi faire, ou rejettent la responsabilité de l'action sur les autres personnes
 - Ex. D'après vous qu'est-ce qui pourrait être tenté pour améliorer le problème [...] ? Que pensez-vous du rôle de [...] dans ce contexte ?
- Capturer et représenter visuellement les points de vue de chacune des personnes pour favoriser la compréhension mutuelle -> si les personnes ont des positions très arrêtées qui ne prennent pas en compte les besoins des autres
 - Ex. Comment pensez-vous que [...] envisage l'avenir sur ce terrain ?
- Permettre l'exploration et l'export de graphes de données ou de cartes -> si les personnes mentionnent le besoin d'appuyer leurs choix sur des données précises, ou se plaignent de la difficulté à justifier leurs choix à d'autres personnes
 - Ex. Quelles données recueillez-vous sur le terrain et comment les analysez-vous ? Comment avez-vous fait accepter la décision [...] aux citoyens ?



Voilà, pour résumer mon travail ici consiste principalement en des visualisations, des interfaces, des analyses qualitatives et des activités d'idéation ou de conception participative. J'en profite pour signaler qu'avec l'arrivée des stagiaires je compte relancer des entraînements de programmation a priori sur le campus SupAgro, je commencerai par un cours avancé de Python dès mi-juin. Si ça vous intéresse ou pour vos étudiants mettez votre mail dans le chat et j'enverrai les détails de la première séance.