

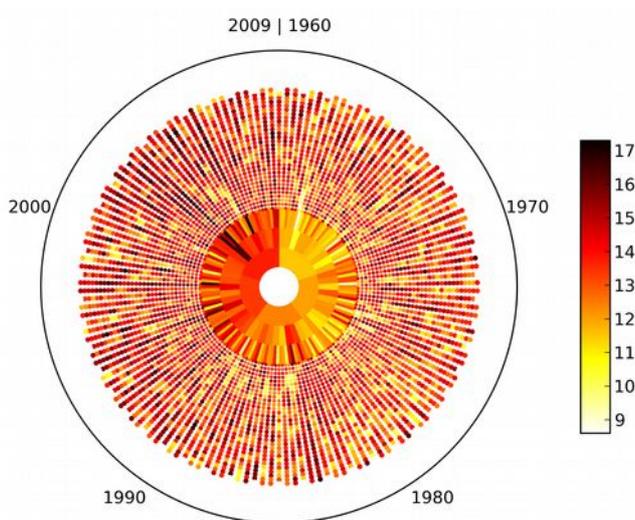


Géospective



Projet GICC VIADUC

Rapport final



Polar Plot. 3 mois d'été au jour le jour, de 1960 à 2009, avec les moyennes mensuelles, saisonnières et décennales.

Le principe général consiste à s'appuyer sur les cycles (année-saisons, voire journée-heures) en dimension angulaire et représenter différentes dimensions en rayon, en ajoutant les couleurs.

L'animation de ce genre de représentation permet en outre la narration.



Géospective



RÉSULTATS DU GRAND CHANTIER DE L'INFO

PROJETS RÉCOMPENSÉS



PREMIER PRIX WEBDOC
« L'an 0 pour la planète Moglagla »

Par Anaïs van Ditzhuyzen, Claire Lecoeuvre, Anne-sophie Tonneau, Simon Depoorter, Vincent Sockel et Kevin Cienki.



PREMIER PRIX DATAVIZ
« Le changement climatique, c'est quoi ? »

Par Ana Lutzky, Guillaume Blondeau, Gabriel Thierry, Thomas Bertin, Céline Babuchon, Emilie Legendre et Grégoire Faney.



PRIX SPÉCIAL DATAVIZ
« Quel climat près de chez vous ? »

Par Cécile Klingler, David Fossé, Rozenn Hamon, Jean Abaglo et Mehdi Beneyzar.

Grand Chantier de l'Info – AJSPI – 10-11 octobre 2015, où certaines idées issues de Viaduc ont été testées

Voir <https://rbe3d23150.racontr.com/> ; <https://rbe3d23150.racontr.com/resultat.html>



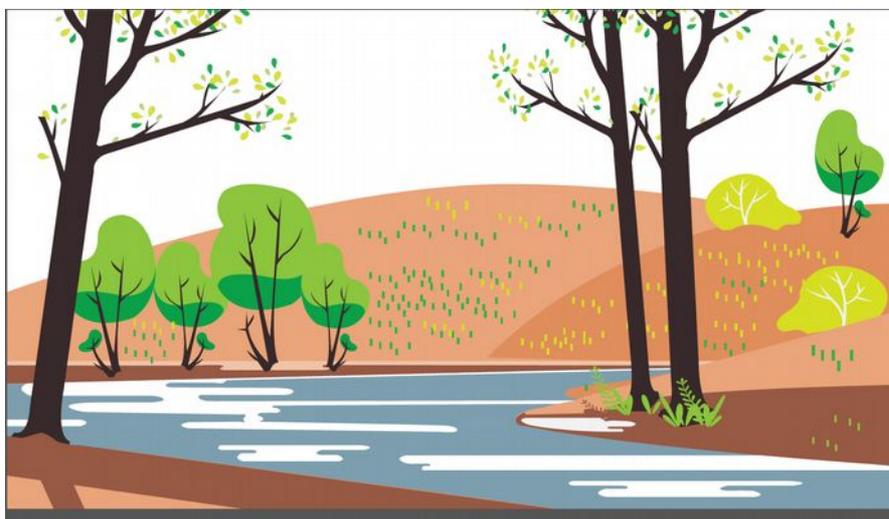
Table des matières

1.Aspects administratifs et objectifs des recherche.....	5
1.1.Aspects administratifs.....	5
1.2.Mots clés.....	5
2.Objectifs des recherches.....	6
3.Le regard du designer.....	11
3.1.Pour des scénarios à échelle humaine.....	11
3.2.Un nouvel objet pour le design.....	16
4.Réalisations et perspectives.....	17
4.1.Besoin de cohérence et d'intégration.....	18
4.2.Besoin de représentation et narration.....	19
4.3.Besoin de simplification avant une complexification progressive.....	25
4.4.Passé, présent, futur.....	26
4.5.Le temps et la durée.....	28
4.6.Besoin d'accompagnement.....	30
5.Conclusion.....	31
6.Bibliographie.....	33
7.Annexe : retour des PNR sur le projet.....	35
7.1.PNR des Grands Causses.....	35
7.2.PNR des Pyrénées Ariégeoises.....	41
7.3.PNR du Haut-Languedoc.....	44



Géospective

strate
Ecole de Design



Une épreuve en vue d'un film de témoignages sur le changement climatique et l'adaptation en préparation par le PNR Grands Causses. (C) Parc Naturel Régional des Grands Causses - Big Bang Production.

Je tiens à remercier tout spécialement nos collègues des Parcs Naturels Régionaux, leurs élus et concitoyens, participants volontaristes et accueillants, tous citoyens concernés par l'adaptation au changement climatique. Merci également à l'ARPE qui les aide à cheminer, supporter exigeant et constructif de nos efforts pour transmettre les informations météorologiques. Plusieurs représentants d'organismes scientifiques et/ou techniques, d'institutions et collectivités locales, de services de l'Etat ont permis à ce projet de avancer et à notre communauté, avec eux, de progresser : j'espère que les liens établis se renforceront, que l'exemple se répandra, pour que, tous ensemble, nous progressions face à ce défi collectif considérable que nous pose l'adaptation. Merci à tous les collègues de Météo-France ayant, au plus près des territoires, en direction inter-régionale ou à Toulouse, contribué à cet projet Viaduc ; merci pour votre aide et votre confiance. Nous devons aussi beaucoup à la volonté du GICC de travailler sur l'adaptation en abordant la complexité et en invitant à l'ouverture et à l'inter-disciplinarité – le GICC continue sur cette voie, chic ! Il fallait de la curiosité pour inviter à une rencontre entre climatologues et designers : dans le cas de Viaduc, ce fût une joie. Merci David ! Merci à toute l'équipe du projet, avec un mot particulier pour Lola, appréciée de tous, et à qui je souhaite une belle route à Météo-France !

Philippe Dandin, 13 mai 2016.



Géospective



1. Aspects administratifs et objectifs des recherches

1.1. Aspects administratifs

Date d'engagement : 15 novembre 2012

Montant du budget : subvention de 315 807,33 €

Co-financements obtenus : néant

Responsable du projet : **Philippe Dandin** (philippe.dandin@meteo.fr) Directeur de la Climatologie jusqu'en novembre 2013, puis directeur adjoint, Centre national de recherches météorologiques, CNRM, UMR 3589 CNRS – Météo-France.

Post-doctorante :

Lola Corre Météo-France, Direction de la Climatologie (« et des Services Climatiques », depuis 2014)

Partenaires :

Julien Lavaud ARPE

Frédéric Pereira Parc naturel régional du Haut-Languedoc

Alexandre Chevillon Parc naturel régional des Grands Causses

Luce Rameil Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises

Patricia Bordin Geospective

David L'Hôte Strate Ecole de Design

1.2. Mots clés

Changement climatique, design de services, météorologie et climat, impacts, territoire, représentation



Géospective

strate
Ecole de Design



2. Objectifs des recherches

Le service « Drias, les futurs du climat » a mis à disposition les scénarios climatiques régionalisés français. Ce progrès salué de tous ne suffit pas. Les concepteurs de Drias n'ont pas pu y intégrer ce qui, pourtant, est disponible. Les représentations n'y sont que cartographiques – pas de courbes d'évolution temporelle. Seul le futur modélisé (certes avec référence au passé) est proposé. Le territoire d'emblée est national, même si les options proposées permettent de se rapprocher de « chez soi ». D'emblée, ses concepteurs voulaient compléter le *service*.

Quelques questions se posaient qui pouvaient permettre de réfléchir plus largement. Au-delà de ce dont disposaient les équipes de climatologie de Météo-France qui avec leurs partenaires IPSL et CERFACS avaient réalisé Drias, comment les autres organismes français pouvaient-ils contribuer utilement à l'information – et au-delà le **service** – à fournir ?

Viaduc propose une rencontre entre utilisateurs concernés par l'adaptation, les climatologues (au-delà, les organismes scientifiques) et un designer de services. Avec une question : peut-on aller au-delà de Drias et améliorer la **prestation** rendue par tous pour servir les démarches d'**adaptation** ?

LE TEMPS QU'IL FAIT
N'EST PAS LE CLIMAT



LES PROJECTIONS CLIMATIQUES
SONT IMPERCEPTIBLES



Interroger la question (D. L'Hôte, réunion de lancement, Toulouse, 1^{er} février 2013)

Viaduc a été conçu avec la volonté d'aller au-delà de ce qui avait été réalisé avec la mise en place du service « Drias, les futurs du climat », avec l'intuition que la mise à disposition de scénarios climatiques ne suffisait pas. Le principe retenu a été de s'adresser non plus aux utilisateurs « intermédiaires » mais à nos concitoyens, aux élus, aux acteurs devant ou s'étant engagés dans une démarche d'adaptation et à réfléchir aux **évolutions de la prestation** rendue par les organismes nationaux. Ces utilisateurs sont confrontés sur le terrain à l'épineuse question de l'adaptation : ils s'interrogent encore, hésitent, butent sur la complexité (de la science, du monde) et doivent gérer bien d'autres contraintes plus immédiates ; ou même se demandent s'il faut vraiment se soucier de ce changement climatique imperceptible... Donner accès aux scénarios climatiques ne suffit pas.

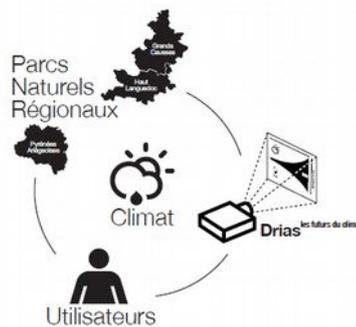
Nous avons choisi de travailler avec des **Parcs naturels régionaux** (PNR) du sud-ouest : Haut-Languedoc (www.parc-haut-languedoc.fr), Pyrénées Ariégeoises (www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr) et Grands Causses (www.parc-grands-causses.fr), ainsi qu'avec l'ARPE, qui a suivi les démarches de plusieurs collectivités



Géoperspective



territoriales récemment. Les PNR sont des entités à la fois administratives, regroupant des communes, mais définies par un patrimoine naturel et culturel unique, à préserver. Leurs élus et habitants, ruraux et néo-ruraux, sont conscients que le paysage, la biodiversité sont les garants de leur qualité de vie, et aussi leur ressource économique – non seulement le tourisme y est essentiel mais en outre chaque PNR est lié à une ou plusieurs filières économiques (bois, élevage...). Les actions continuent avec ces PNR.



L'écosystème du projet (D. L'Hôte, réunion de lancement, Toulouse, 1^{er} février 2013)

L'approche de **design de service** nous a servi pour l'analyse. Nous avons pris une posture de présence, d'écoute et de dialogue, marquée par l'ouverture et la disponibilité. Toutes les actions ont été menées sous le regard d'un designer, tiers neutre. Son retour a fait écho aux intuitions des porteurs du projet. Il constitue une invitation à un dépaysement intellectuel, qui pourra de prime abord surprendre certains scientifiques. Dans cette première phase, nous avons observé et facilité lorsque cela s'avérait possible les actions qui le requéraient.

Outre les échanges instaurés avec les partenaires (les 3 PNR et ARPE : petit-déjeuner et forum, présentations ou entretiens avec des élus, rencontre avec le public ou des techniciens sur les territoires des PNR), les membres du projet ont saisi toutes les occasions qui se présentaient pour tester dans des cercles très variés les constats et idées (de présentations au grand public, à des associations, des syndicats, aux instances institutionnelles en passant par des réunions avec des acteurs publics ou privés impliqués sur les questions climatiques : ADEME et congrès des PCET, DREAL Midi-Pyrénées, ETD, congrès des Conservatoires d'Espaces Naturels, ...) ou des communications diverses.

Les années 2014 et tout singulièrement 2015 avec la COP21 ont été propices à de nombreuses interventions écrites ou orales qui ont permis ce test, avec notamment une présentation du projet Viaduc dans une séance appropriée de la conférence « Our Common Future » et la enfin co-construction d'un « Grand Chantier de l'Info » avec l'AJSPI et l'AJEC21 d'un hackathon – webdothon à la BNF – cf. <https://rbe3d23150.racontr.com/> <http://www.ajsipi.com/grandchantierinfo/palmares>).



Géospective

strate
Ecole de Design



David L'Hôte, membre du jury du « Grand Chantier de l'Info » (BNF, 10-11 octobre 2015) en conférence.

Météo-France (Michel Schneider, DCSC, Philippe Dandin, CNRM) avait préparé des jeux de données passé – présent – futurs toutes échéances que les équipes de journalistes, data-visualiseurs et graphistes ont traité pour réaliser des web-documentaires et des applications présentant les chiffres. Des conférences ont été données sur le thème « Un réchauffement de 2°C : à quoi cela correspond-il exactement ? », « Comment exploiter les siècles d'accumulation de données climatiques ? » et « Projet Viaduc et design de service » (identique à celle donnée à Meudon, séminaire Recherche et Design, 3 juin 2015).

Sur un plan plus académique, l'essentiel a été présenté à l'EMS (Corre et al. 2015). Une étudiante en master a également exploité une partie de ces éléments pour construire sa propre démarche de recherche en science sociale, avec une structuration formelle d'entretiens et analyse (Fayel, 2014). Tous ces éléments convergent pour confirmer le bien fondé des travaux entrepris dans Viaduc et l'intérêt d'approfondir les pistes entr'aperçues.

Si les **constats sont nombreux**, il reste plus difficile de définir des réalisations qui leurs répondent, surtout si l'on souhaite les généraliser et leur donner corps dans un cadre de production. Les idées ont été diffusées, notamment au sein des équipes de Météo-France qui portent les « services » en matière de climat. Progressivement, des **réalisations apparaissent** qui héritent du travail mené dans Viaduc. Les échanges inter-disciplinaires imposent une patience et une très grande ouverture. Peu de maquettes, de prototypes



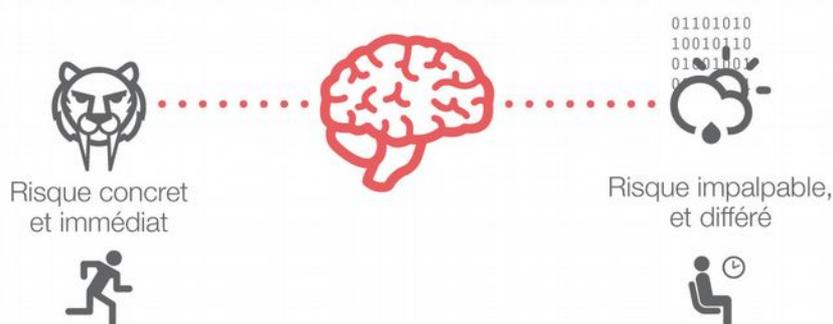
Géoperspective



ou de produits miraculeux sortent du projet Viaduc ; cependant, l'état d'esprit et la perception ont évolué, d'autant que d'autres travaux en France et dans le monde viennent renforcer les constats. Quelques-unes des idées du projet ont pris corps dans les réalisations récentes de Météo-France. Il reste beaucoup à inventer et à réaliser cependant.

Conçu en deux phases, l'une d'écoute et de facilitation d'actions sur le terrain, l'autre de réalisations avec les équipes de Météo-France, le projet a fait avancer plusieurs aspects, et invite à reconsidérer certains postulats : relation plus étroite avec les forestiers du CNPF, réalisation des diagnostics issus des séries homogénéisées, conseil sur les produits et réalisations tels que Climat HD. Au-delà des réalisations, on trouvera quelques principes qu'il faudrait idéalement s'imposer de respecter : le premier exemple cité, invite à reconsidérer l'articulation institutionnelle des organismes de l'Etat ; les deux autres invitent à travailler sur ce qui rend tangible l'idée de climat – impacts, appropriation, par le territoire ou par le vécu.

Comment conjuguer au présent sensible les «futurs du climat» ?

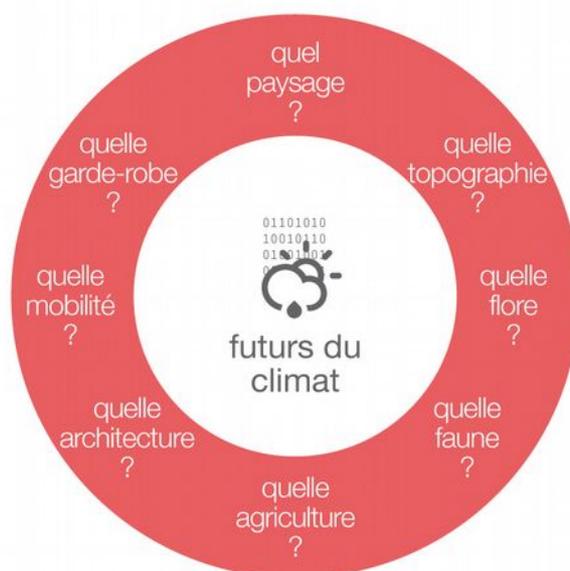


Viaduc s'est nourri de la prospective de la Direction de la Climatologie de Météo-France et en a confirmé plusieurs aspects importants : le climat doit être décliné dans les **territoires** au **passé, présent et futur** ; la donnée observée compte car elle ancre le climat dans une **réalité perçue** – comme le sont les **impacts**. Viaduc nous conduit à repenser une séparation entre **météorologie et climat** qui n'a pas véritablement de sens pour les utilisateurs. Le projet laisse des idées pour que les climatologues, météorologues et autres créateurs d'informations liées à la variabilité et au changement climatiques s'y intéressent, s'interrogent sur les options qui s'offrent à eux à la lumière de cette rencontre avec des utilisateurs concernés dans les territoires.



Viaduc, suivant en cela le moteur premier du design de services, insiste sur l'absolue obligation de situer l'information climatique dans l'**agenda du destinataire**. Cette « évidence », quand on la lit ainsi, l'est moins quand on accepte d'endosser l'habit de l'utilisateur : des dizaines d'études, de portails, de scénarios, de concepts, d'acteurs... rendent *in fine* illisible le message et l'emploi de l'information climatique (qui inclut donc nécessairement les **impacts** !). Sur ces questions qui touchent à l'organisation, aux contenus, aux modes de diffusion de l'information, d'accompagnement, de formation (la « prestation »), beaucoup de choses évoluent, portées en inter-organismes avec une plus ou moins grande efficacité. C'est cette voie qu'il faut continuer, au-delà de toute logique propre d'acteur.

Comment traduire l'impalpable dans le **registre sensible** ?



Viaduc invite à la **simplification**, prélude indispensable à une plus grande **complexité**, ultérieure. La simplification porte sur de très nombreux aspects. Viaduc propose également de repenser au chemin pour l'adaptation, notamment en considérant comme un tout « **le temps et la durée** », inscrivant la relation au court terme dans une perspective plus longue, ou à l'inverse, pour d'autres acteurs, en enrichissant une vision temporelle courte par le long terme. Se projeter ne suffit pas, il faut cheminer. Dit autrement, séparer météorologie et climat relève de classifications que personne ne comprend. Quelques créations, à ce stade, accompagnent cette idée : un « polar plot » issu du milieu de la génétique, dessiné, puis produit informatiquement, vite devenu « plan plot », s'y est frotté, mêlant échéances quotidiennes et agrégats temporels jusqu'au séculaire. Le projet a manqué de capacité de réalisation des idées mais laisse quelques traces qui pourront permettre de poursuivre la réflexion.



3. Le regard du designer

3.1. Pour des scénarios à échelle humaine

Le soin et le savoir qu'elles mobilisent n'y font rien : les projections climatiques ne sont pas satisfaisantes. Les signaux qu'elles portent génèrent plus de perplexité que de certitude, et nous n'aimons pas ça.

Quand cela est possible, les êtres humains se détournent instinctivement des processus et des dispositifs qui négligent leur nature profonde. Quand ils sont contraints dans des environnements qui nient ce qu'ils sont, ils deviennent malheureux. Le design, en tant que pratique à part entière, a émergé avec les révolutions industrielles, de la nécessité d'adapter les machines et leur production aux hommes. Cette activité de médiation constitue encore aujourd'hui le cœur de la pratique.



Le temps qu'il fait est la perception sensible d'une instance du climat en un point donné.



Drias produit des projections climatiques régionalisées.

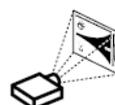


Ces perceptions sensibles mémorisées constituent notre expérience.



Cette expérience nous permet de réagir de manière adéquate au temps qu'il fait.

Dans le contexte d'un climat stable, d'une chronologie continue, et d'une zone géographique définie.



Ces projections mathématiques ne constituent pas des expériences.



Ces projections ne nous permettent pas de réagir de manière adéquate au temps qu'il fera.

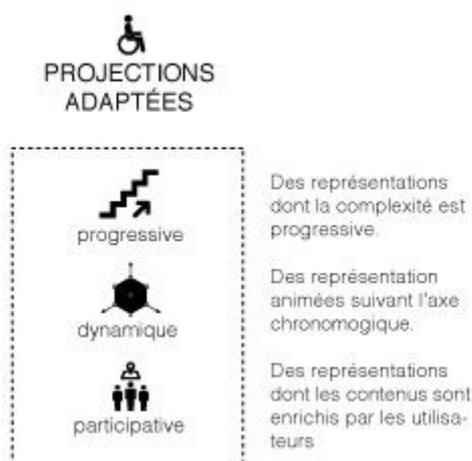
Les projection de Drias évoquent un climat destabilisé, dans une chronologie dépersonnalisée et une géographie décontextualisée.

Les projections climatiques sont aussi le produit de machines, des produits particuliers puisque immatériels et intangibles. Mais du point de vue du designer, si les projections climatiques n'ont pas l'effet escompté, une des raisons pourrait être qu'elles sont mal adaptées à ceux à qui elles sont proposées.

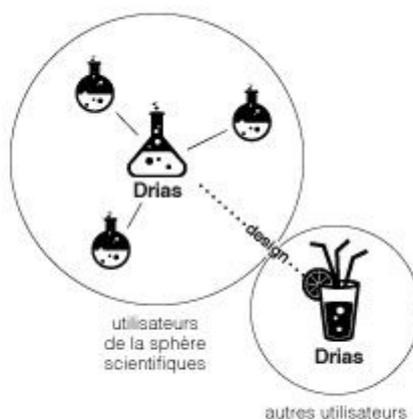
Les projections climatiques sont avant tout des outils de recherche, pour les chercheurs. Interpréter leurs résultats nécessite de maîtriser une solide panoplie de notions mathématiques. L'exploitation de ces résultats à l'intention d'autres publics nécessite un accompagnement pédagogique quasi individuel, une

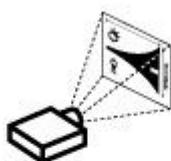


sorte d'assistance narrative, pour révéler leur potentiel d'information. Et lorsque ces conditions sont réunies et que ce potentiel est effectivement révélé, c'est une complexité frustrante qui est dévoilée. En effet, les enseignements de **ces projections prennent souvent la forme de nouvelles interrogations la où nous nous attendions à des réponses définitives.**



Du point de vue du design, donner accès aux scénarios climatiques implique d'adresser deux problématiques distinctes mais intimement liées. Le premier chantier consiste à **standardiser et à vulgariser les codes de la projection climatique**. Le second, plus vaste, vise à **amener les signaux des projections au plus près utilisateurs**.





Les projections mathématiques ne constituent pas des expériences.

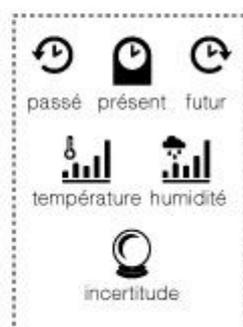


Ces projections ne suffisent pas à nous faire passer à l'action

La forme donnée aux résultats des projections constitue un premier obstacle.

Le climat à venir se donne à voir sous la forme d'une multitude de représentations géométriques statiques, aux variables multiples dont les codes sont encore mal établis. Dans ces conditions il est difficile pour le profane de capitaliser sur ce qui a déjà été compris, si chaque interprétation nécessite d'appivoiser un nouveau référentiel. Le caractère expérimental des représentations justifie parfaitement la diversité des références. Cependant, **l'accessibilité des résultats communiqués au delà du public des initiés bénéficierait sans doute de standards formels stabilisés.**

PROJECTIONS LISIBLES ET NORMÉES



Des représentations dont la compréhension est facilitée par le respect de codes graphiques intuitifs et propres à chaque indicateur.



Au delà de leur incohérence formelle, les représentations des résultats des projections climatiques se caractérisent par leur caractère statique. La représentation simultanée de nombreuses variables exprime



les phénomènes à l'œuvre. Mais il résulte de cette densité d'information un parasitage graphique qui complique proportionnellement l'accès au sens de ces informations.

De plus, les résultats informent sur le climat à venir, sans que les références au climat actuel ou passé permettent d'évaluer le changement ou sa dynamique. Or **le climat est un continuum et il convient d'inscrire les projections dans une perspective chronologique qui a des références contemporaines de celles de l'audience adressée.**

Les représentations dynamiques permettent de guider la compréhension de représentations complexes en superposant progressivement les différentes couches graphiques. Les représentations dynamiques sont également adaptées pour exprimer la chronologie du passage d'un état à un autre.

Cependant, les questions de forme et de complexité des projections ne sauraient à elles seules expliquer l'absence de réaction. Du côté des utilisateurs une sorte d'engourdissement s'est installée. Nous préférons refouler la perspective d'un climat auquel nous ne nous serions pas adaptés plutôt que de l'envisager avec lucidité. Générations après générations nous nous sommes organisés afin de réduire notre exposition aux risques de famines, de guerres, d'épidémies etc. **La perspective des effets du changement climatique nous ramène à un état antérieur, celui des lendemains incertains auxquels nous sommes mal préparés.** Cette hypothèse pose la question de l'état de nos résiliences individuelle et collective.

Donner accès aux scénarios climatiques ne suffit donc pas.

Il s'agit de les humaniser, de les rendre compatibles avec nos routines intellectuelles.

Une piste consiste à illustrer les projections à l'aide d'événements passés. Le but est **d'établir des ponts sensibles entre la mémoire collective d'événements marquants et l'aridité des résultats chiffrés.** La date, la journée, constituent des références auxquelles nous pouvons associer le souvenir d'un événement précis. C'est le bon pas de temps sur lequel engager la discussion sur le changement climatique parce qu'il adresse l'échelle de temps des utilisateurs et qu'il permet ainsi de mobiliser dans un premier temps l'attention, puis l'imagination.



Une seconde piste consiste à donner l'illusion de projections hyper-localisées, car c'est au pas de notre porte que le futur nous intéresse : **c'est à l'échelle du territoire personnel que nous sommes les plus à même de repérer et d'imaginer des changements et leurs effets**. L'adresse postale individuelle pourrait être un point d'entrée pertinent dans les scénarios climatiques.



Une troisième piste consiste à profiter des moments où nos projets nous confrontent à des choix qui engagent à la fois un lieu géographique et le long terme. Des choix de vie, d'aménagement du territoire, d'urbanisme, d'essences d'arbres entrent dans cette catégorie. Il s'agit d'identifier ces fenêtres de sensibilité au scénario climatique et de **proposer un accès aux informations pertinent et adapté au contexte de l'utilisateur**.



Géoperspective

strate
Ecole de Design



PROJECTIONS OPPORTUNES



Des représentations disponibles là où elles ont du sens pour l'utilisateur.

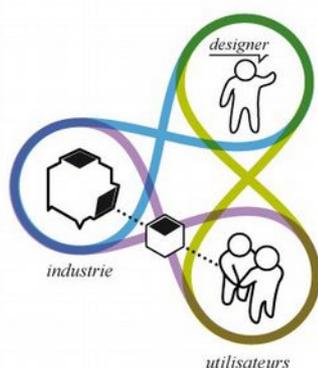


Logiquement dans les étapes amont des projets des utilisateurs.



3.2. Un nouvel objet pour le design

Le design considère les comportements comme autant de symptômes. Le designer observe l'interaction de l'utilisateur avec son environnement pour en déduire un diagnostic et **comprendre pourquoi les gens font ce qu'ils font**. Chaque nouvelle expérience et la manière dont nous y réagissons nous informe sur notre façon d'appréhender notre environnement, de le penser, et sur nos limites. La projection climatique est une nouvelle proposition, un nouvel objet d'étude pour le design. La question climatique révèle crument nos limites mais elle constitue aussi l'occasion d'imaginer les moyens d'y pallier.



Le design est la recherche du compromis entre les écosystèmes d'usages et les contraintes de la production industrielle.



Géoperspective



4. Réalisations et perspectives

Viaduc amène sur des terrains qui ne sont pas classiquement foulés par les scientifiques ou techniques investis dans la production de science ou de services liés au climat. Ceux-ci sont plus habituels d'équipes engagées dans la réflexion sur l'action en matière d'adaptation au contact de secteurs thématiques, de filières économiques ou de territoires et communautés, donc très en aval des sciences du climat et de la modélisation numérique. Leurs travaux, souvent issus d'études participatives avec les destinataires de l'information climatique et acteurs de l'action, invitent à rendre « sensible », tangible, *meaningful*, un climat qui ne l'est pas (voir par ex. Lammel 2013, Shaw et al. 2009, Oreskes et al., 2010, Sheppard et al. 2011, Dessai et al. 2009, Tang et Dessai, 2012 sur les scénarios, mais aussi Porter et al. 2015 sur les extrêmes et le coût de l'adaptation).

Viaduc souligne le besoin de cohérence, d'intégration, de simplification (donc de représentation) pour permettre une complexification progressive, laquelle réclame tout à la fois informations, formations, accompagnement et sans doute une narration. Le projet renforce l'idée que l'agenda des destinataires est essentiel pour la construction du service et des informations qui sont délivrées. Il montre que l'échange et la co-construction sont déterminants pour avancer : mettre à disposition l'information, la « pousser » vers des utilisateurs, ne suffit pas. Viaduc invite aussi à regrouper des éléments épars pour renforcer une cohérence souhaitée par ces utilisateurs, à identifier les filières et leviers, et construire des indicateurs réellement clé. Il invite à mêler des informations abordant non seulement le futur mais aussi le passé et le présent, également représentés avec les outils et codes propres à l'utilisateur. Allons plus loin, il suggère que toutes les échéances puissent être mobilisées pour l'utilisateur, depuis les aléas au quotidien jusqu'aux orientations à long terme. Ainsi, il ne s'agit pas de rendre un simple service « climatique » mais de couvrir l'ensemble du spectre temporel que la science peut mettre à disposition des usagers.





Géospective

strate
Ecole de Design



4.1. Besoin de cohérence et d'intégration

Les utilisateurs sont saisis par la variété des projections qui leur sont fournies. Ils sont notamment frappés par la dispersion des offres faites par les opérateurs de l'Etat. Ceci invite à penser les productions de façon encore plus coordonnée qu'actuellement, à soutenir des mises à jour phasées non seulement des grands scénarios du GIEC, mais aussi à l'échelle européenne – par ex. Cordex – et à l'échelle nationale, celle du territoire ; ces productions doivent être proposées aux utilisateurs de façon organisée, ce qui conduit à regrouper les fournitures – ce regroupement peut s'appuyer sur différentes infrastructures, mais l'usager doit percevoir une cohérence de l'ensemble.

Le besoin de cohérence se fait sentir. Les utilisateurs sont ballottés, sinon perdus, entre les différents acteurs ; la science est prolix et se renouvelle sans cesse, rendant compliquée l'offre ; pourtant c'est à eux de réaliser la synthèse et ensuite de réfléchir à des options d'adaptation... Le sujet du climat, en soi, est complexe, c'est une raison de plus pour simplifier le travail de l'utilisateur : un accès aisé à l'information, le regroupement des éléments utiles, la synthèse sont autant d'objectifs que l'offre de services doit intégrer.

Au début du projet, les rencontres avec les forestiers ont permis d'instaurer un échange avec le CNPF : les informations utilisées pour le projet d'atlas forestiers étaient très perfectibles. Il a suffi de faciliter leur mise à disposition par le biais d'une convention entre Etablissements publics à caractère administratif – alors que les premiers contacts pris quelques années avant l'avaient été sur un mode commercial, conduisant à des choix minimalistes et, plus gênant encore, à l'absence de poursuite de dialogue, pourtant indispensable.

Sans de tels préalables, il est vain d'espérer avancer. Evidemment, nombre des constats faits dans ce projet sont partagés par d'autres acteurs, et, progressivement, les bonnes pratiques sont soulignées, les bons choix sont faits.

Quelques pistes issues des échanges et des réflexions, dont certaines sont déjà à l'œuvre mais qui, dans ce cas, mériteraient d'être consolidées :

→ Décliner plus systématiquement les exercices CMIP servant aux rapports du GIEC en simulations régionales et nationales, et mettre à disposition un jeu de référence ; c'est l'esprit des travaux conduisant aux « scénarios de référence pour la France au 21^e siècle » et aux rapports de la mission dite « Jouzel » (métropole, outre-mer).

→ Compléter ce jeu des grandes études d'impacts, permettant de couvrir les principaux besoins nationaux : ressource en eau, agriculture, niveau marin... Aucune stratégie systématique n'existe à ce jour. Ce serait pourtant de nature à consolider une production ayant statut de référence pour les utilisateurs.

→ Inviter les différents opérateurs de l'Etat à utiliser ces résultats pour leurs propres travaux et services, et sans doute continuer d'avancer sur une présentation organisée de l'ensemble de ces efforts.



Géospective



→ Décliner les temporalités, en intégrant autant que possible les offres sur les différentes échéances (passé, présent, futurs), permettant de diminuer la distinction entre *temps* et *climat*, invitant à penser *temps et durée*, à offrir les différentes temporalités dans une logique de gestion des risques intégrée à une logique d'adaptation. Il y a derrière ces choix des enjeux de sensibilisation, de formation, et une véritable aide à une réflexion collégiale sur l'adaptation.

4.2. Besoin de représentation et narration

Cette voie n'a pas été abondamment explorée et nous savons qu'il y a encore beaucoup à y investir. Représentation couvre tout autant le sens de comprendre que celui d'imager (voir par ex. la revue de Lammel, 2013).

L'essentiel des principes a été traduit sur quelques supports qui ont été utilisés pour échanger sur le climat avec les interlocuteurs rencontrés à l'occasion du projet. Corre et al. (2015) en présente quelques-uns. Ces principes visent à d'une part simplifier la représentation toujours trop technique des supports classiquement utilisés en climatologie, mais aussi à la construire en la narrant avec les interlocuteurs.

Les échéances temporelles multiples s'y mêlent ; l'animation permet d'expliquer et d'amener progressivement l'interlocuteur sur les concepts importants. Trois cas ont été travaillés en respectant les idées qui ont émergées lors de l'analyse menée entre climatologues et designer, validées par les utilisateurs :

1. humidité des sols en Aveyron : utiliser la narration et mêler le présent à des références passées et futures ;
2. frise d'évolution climatique : représenter différemment les résultats scientifiques, en les mettant dans l'agenda du destinataire ;
3. température : de la variabilité journalière au changement climatique, les « plo ».

Les représentations temporelles étaient absentes de Drias : pas de graphique avec le temps qui passe en abscisse. Projeter l'interlocuteur dans un futur lointain ne permet pas de concevoir le cheminement – ni celui déjà réalisé, ni ce qu'il reste à parcourir. Des comparaisons ont été réalisées avec les sites existants, et une étude des différentes représentations temporelles concevables a été réalisée, y compris pour celles prenant en compte une diversité de solutions (typiquement multi-modèles) pour un même scénario. Les travaux réalisés en cours de projet ont été analysés et les commentaires apportés aux acteurs, comme par exemple le rapport « Climat de référence de la France au 21^e siècle » (rapport « mission Jouzel ») qui exploite les codes et usages scientifiques. Représenter la complexité de la science du climat n'est pas facile, surtout quand il faut la simplifier : c'est typiquement ce qu'apporte Climat HD, qui a suivi les recommandations issues de Viaduc.

Un des effets attendus du changement climatique en France, et tout particulièrement dans les PNR où nous



Géoperspective



avons travaillé, est lié à une tension sur la ressource en eau. Nous avons abordé cette perspective en partant des produits opérationnels livrés par MF aux gestionnaires de l'eau (figure XX). Pour ces derniers, ce produit est très utile dans la mesure où il situe la situation en cours dans un contexte climatologique (Dandin et al. 2012), donc un contexte connu d'eux, et pour lequel il savent traduire les informations fournies par les scientifiques en éléments d'impact représentés dans leur propre référentiel. Un plus vaste public, pourtant techniquement capable et concerné (es techniciens des PNR, de DREAL et services techniques de l'Etat et de Collectivités), ainsi que le designer qui l'a testé avec eux, ne comprend cependant pas ce produit, effrayant de complexité (Figure 1). Nous avons tenté de l'améliorer en suivant quelques contraintes : capacité de produire, de répliquer à différents territoires, etc. La figure 2 illustre comment l'animation et la narration progressive peuvent être utilisés pour délivrer un message plus clair et captivant à partir d'un même fonds scientifique.

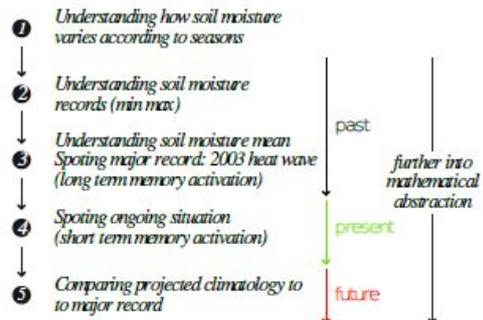
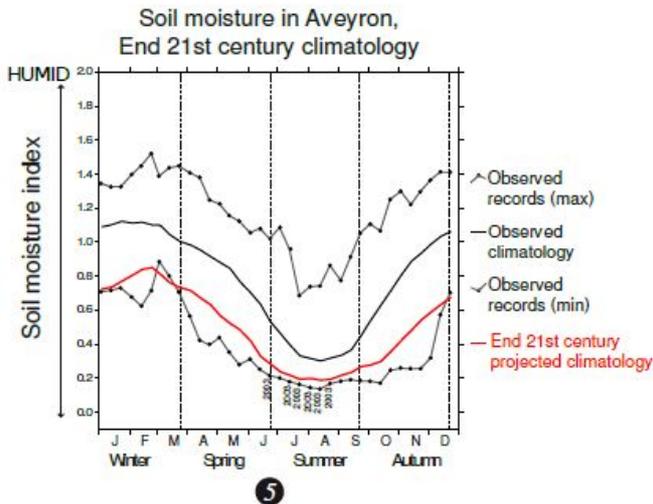
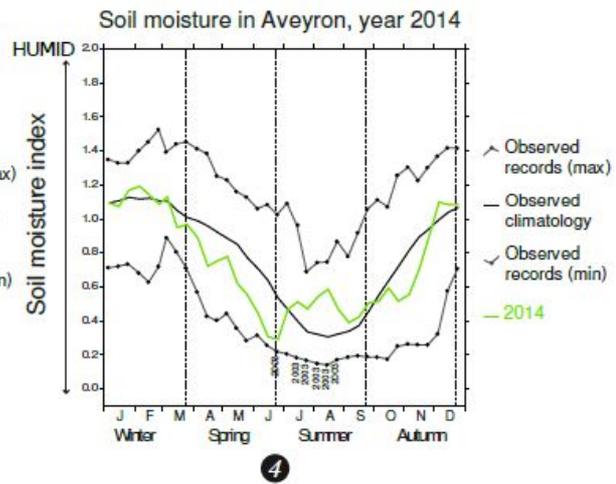
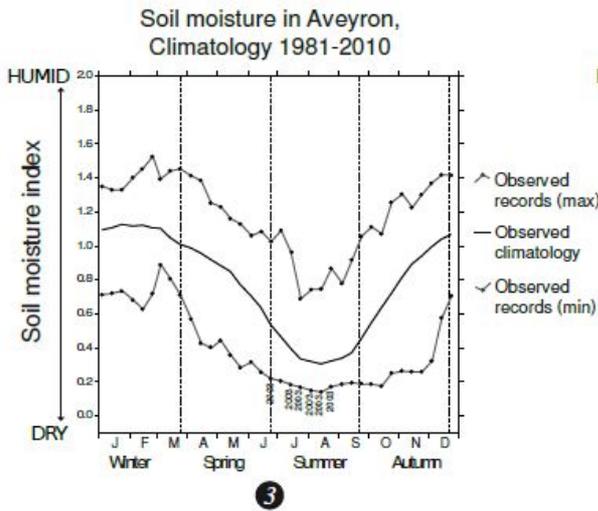
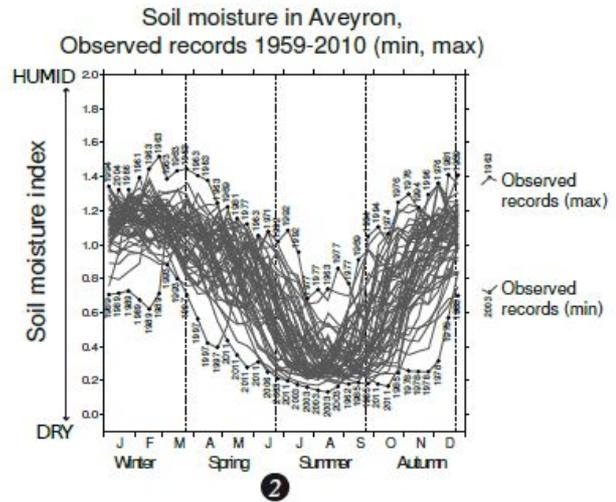
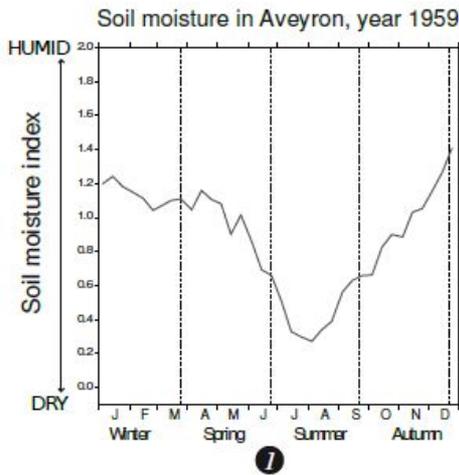
La question de la représentation demeure un sujet vierge. Elle supposerait un travail avec des spécialistes de la Data Visualisation, des disciplines Infocom. L'IGN explore également, dans le domaine de la cartographie et de la mobilité, des voies alternatives à la représentation structurée, scientifique. Nous n'avons découvert ces perspectives que trop tardivement. Nos explorations ont porté sur les anamorphoses (« déformation réversible d'une image à l'aide d'un système optique – tel un miroir courbe – ou un procédé mathématique ») à l'instar des cartographies qui déforment la carte en fonction du temps de déplacement d'un point à l'autre. Ces « cartogrammes » visent à montrer l'importance d'un phénomène - ou indicateur - donné en s'appuyant sur une déformation mathématique des surfaces ou distances géographiques. Dans la carte, les surfaces ne représentent alors plus la réalité géographique des emprises ; déformées, elles servent de support pour représenter différemment des caractéristiques quantitatives. Par exemple, la surface d'une commune est augmentée ou réduite en fonction de son nombre d'habitants par rapport aux autres communes. Nous cherchions alors une représentation du climat qui aurait montré un changement de notre univers connu...



Géoperspective

strate

Ecole de Design





Cette construction a été utilisée à maintes reprises devant des publics très variés (élus, agriculteurs, techniciens agricoles, grand public...) et a toujours suscité un fort intérêt et des réflexions sur la mise en perspective du climat dans un contexte que l'individu perçoit plus aisément, ancrant le futur dans des références passées et présentes connues. Dès lors il est aisé d'introduire les projections climatiques qui s'inscrivent dans ce temps narré.

L'étape suivante que permet ce type de support est de travailler sur la mémoire collective (individuelle, territoriale, sectorielle...) et d'illustrer dans le référentiel du destinataire ce récit. Dès lors il devient intéressant et possible d'enrichir cette histoire d'éléments illustrant les impacts, le vécu ou l'imaginaire du futur. Cet enrichissement peut d'ailleurs faire l'objet d'une participation active de l'utilisateur destinataire. La frise (figure 3) ci-dessous ne fait que reprendre, mais sous une forme qui tend à respecter plusieurs des principes énoncés *supra* (cf. « le regard du designer »).

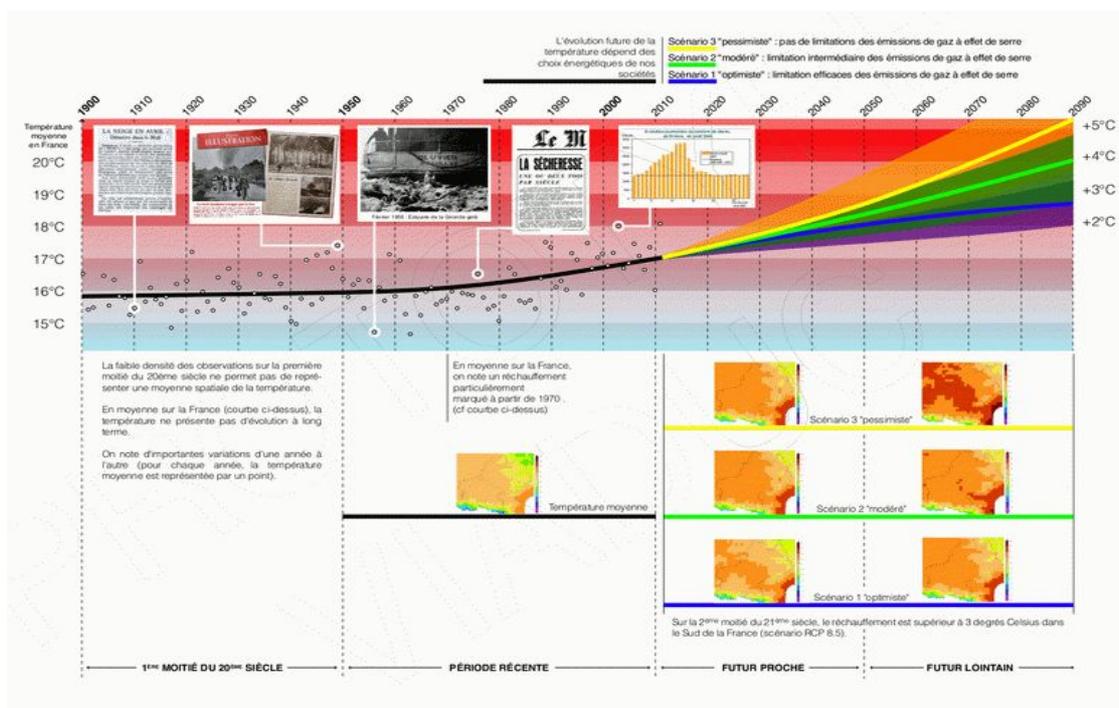


Figure 3 : recto d'une plaquette réalisée pour une session de formation d'agents des DDT de la DREAL Midi-Pyrénées dans le cadre du projet. Ce travail est issu des tout premiers échanges entre le designer, les climatologues et les utilisateurs, mais intègre l'essentiel des principes de représentation et de dialogue.

De nombreuses études soulignent que le manque d'intérêt pour le changement climatique est lié à la difficulté de percevoir et ressentir les changements en cours (Spence et al., 2011 ; Weber, 2010...). Quand des températures peuvent varier de 10°C d'un jour à l'autre, pourquoi s'inquiéter d'un réchauffement de +2°C d'ici 2100 ? Echangeant sur le chemin à parcourir pour atteindre les horizons temporels que montrent les produits issus des scénarios climatiques, nous avons donc cherché à expliquer la variabilité et la



Géoperspective



tendance climatique – l'idée était de ne pas considérer une projection à un horizon donné comme étant la seule contrainte à une réflexion d'adaptation mais à bien concevoir qu'il y avait avant d'atteindre un tel état à vivre avec les conditions climatiques qui seront celles des prochaines décennies (avec la variabilité décennale), années et saisons. Poussant plus loin le principe, nous avons choisi de lier la variabilité sensible d'un jour à l'autre à la projection climatique.

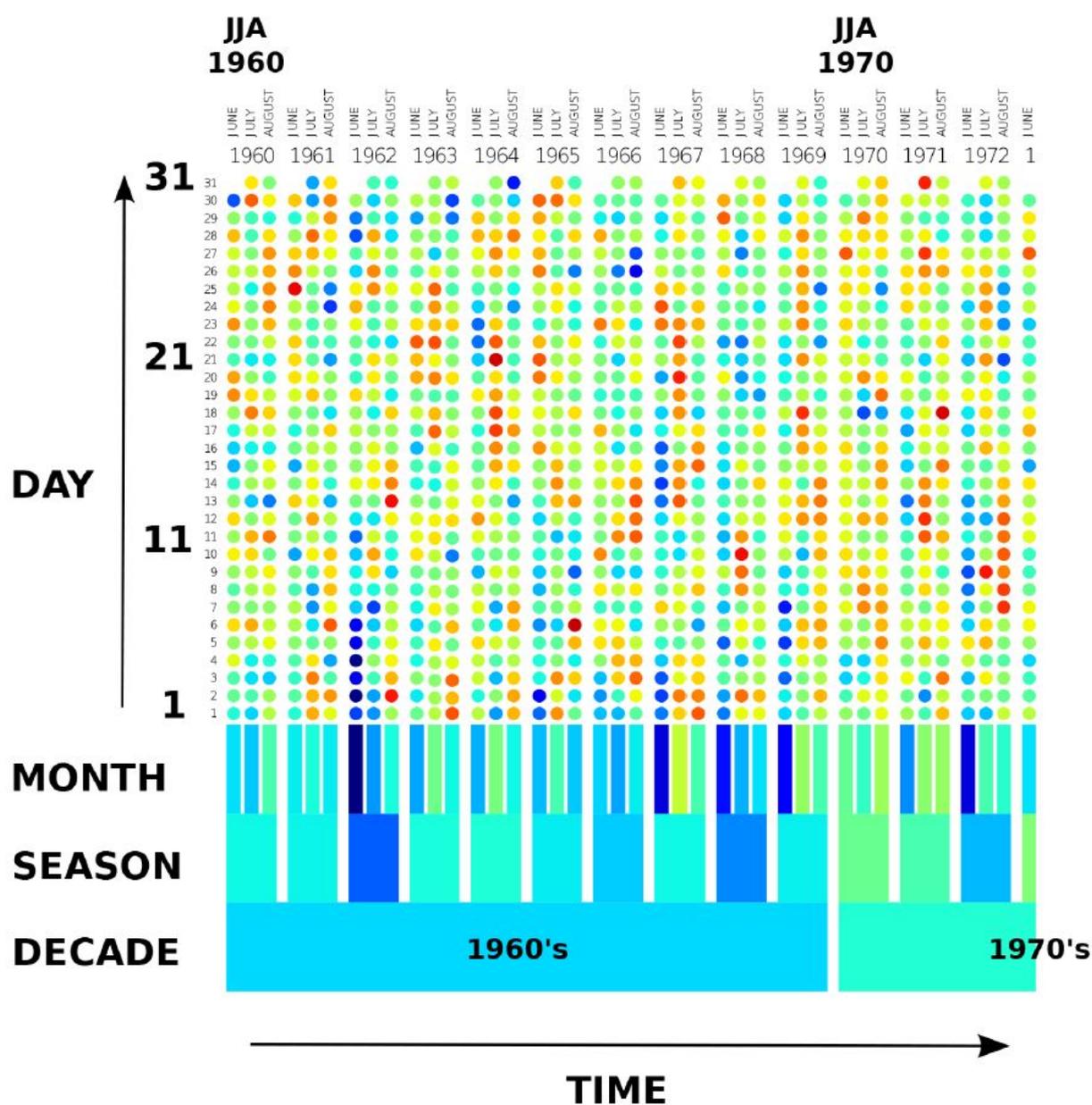
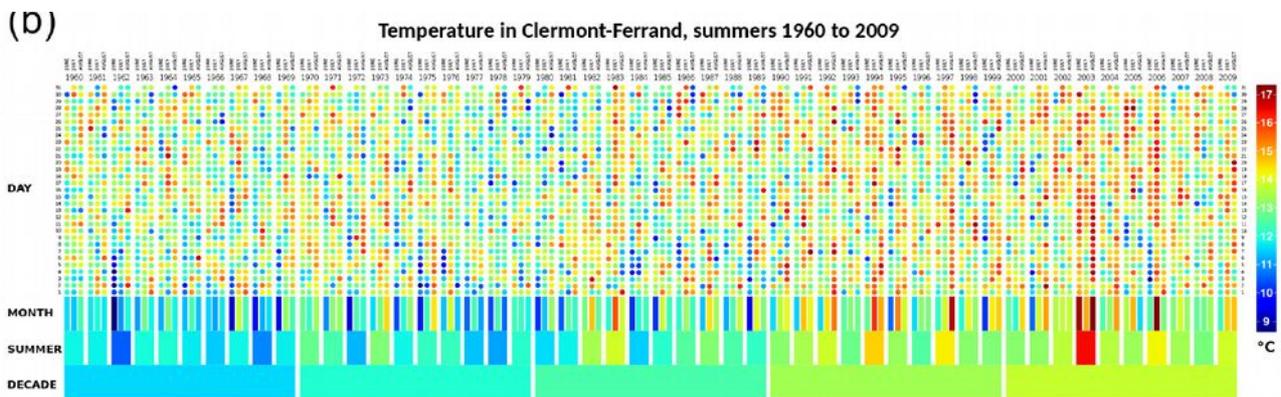


Figure 4 : représentation plane des différentes échéances temporelles. Ici, pour les mois d'été juin-juillet-août, entre



1960 et 1972, sont représentées les températures jour après jour, qui montrent une grande variabilité, puis les agrégats temporels successifs (mois, saison, décennie).

Figure 5 : idem mais pour l'ensemble de la période passée 1960 à 2009. La tendance climatique est visible sur les décennies, alors que la variabilité aux échéances plus courtes apparaît également. Il est aisé d'utiliser ce support pour projeter à l'aide de scénarios les décennies et y inclure une variabilité temporelle. Le parcours explicatif part donc du passé au quotidien et transite vers le futur par les décennies, pour revenir à des quotidiens possibles qu'il est aisé de distribuer aléatoirement (et plus sieurs fois pour illustrer comment la variabilité quotidienne – resp. annuelle, saisonnière... - se superpose à une tendance d'évolution marquée sur les décennies). Le dessin animé ou la narration s'imposent. Ces graphes peuvent être construits sur de nombreux paramètres et inscrits parfaitement dans les références d'un utilisateur.



Nous ne sommes pas allés aussi loin que nous l'aurions souhaité dans la réalisation alors que les idées étaient là. C'est en réfléchissant d'une part aux cycles temporels qui définissent les activités (les cycles diurne et annuel) et en découvrant des représentations utilisées en génétique que de telles représentations ont émergées. Divers acteurs cherchent sur ce sujet de la représentation (par ex. Spiegelhalter et al., 2011). La confrontation à d'autres disciplines scientifiques pourrait s'avérer fructueuse. L'IGN, par exemple, se pose des questions du même ordre pour la cartographie.

4.3. Besoin de simplification avant une complexification progressive

De tels graphiques sont paradoxaux : plus complexes tout en se voulant plus simples... Ce sont de nécessaires supports à des itérations nombreuses entre interlocuteurs.

Il importe d'abord de parler le langage des destinataires dans la communication des informations climatiques. Le KNMI, par exemple, a travaillé en ce sens dès son rapport sur les scénarios 2014 (qui n'étaient pas présentés dans le jargon propre aux modélisateurs du climat, mais en scénarios haut, milieu, bas). Le Giec, de même, a ramené sa communication à 3 messages clé. C'est une accroche mais aussi une étape nécessaire pour démarrer une réflexion : le climat change, message qu'il faut redire sans cesse, ce qui



Géospective



invite à s'interroger ; l'homme en est la cause principale, ce qui conduit à réfléchir à l'atténuation ; heureusement, on peut agir, qui invite à l'atténuation et à l'adaptation. Pour être cohérents avec ces points simples, il faut apporter des informations tout aussi simples et, dès lors, crédibles : le diagnostic avec des éléments palpables par chacun (donc dans une proximité qui peut être de différentes formes, pouvant notamment s'appuyer sur des observations ancrées dans la réalité spatiale ou thématique et en tous cas relevant d'un registre sensible).

Ce principe de simplicité a été suivi dans quelques-unes des réalisations de 2015 (avec d'autres concepts), principalement destinées au grand public et mises en ligne par Météo-France (par ex. Climat HD <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd> ou la vidéo [Quel climat si nous ne faisons rien ?](http://www.youtube.com/watch?v=vwWbWwhbNak) <http://www.youtube.com/watch?v=vwWbWwhbNak>). Le portail Drias a suivi cette approche en proposant par exemple dans son parcours de Découverte un cheminement pour expert ou pour novice. Il est sans doute possible d'aller plus loin dans l'ergonomie de présentation et d'orienter dès la page d'accueil la présentation et les contenus pour refléter mieux ces 3 points clés du message du GIEC et faire cheminer le visiteur sur un parcours « simple », en lui offrant à chaque étape une complexité accrue et un renforcement des éléments mis à sa disposition. Ce sera un des éléments d'un travail à venir sur l'ergonomie du site.

La question climatique réclame cependant, après une nécessaire étape de simplicité, de s'appuyer sur cette base solide comprise par l'utilisateur pour lui amener des concepts plus compliqués. Il devient dès lors plus aisé d'expliquer la variété des solutions proposées tant pour le diagnostic d'évolution passée. Les étudiants ayant observé les échanges lors du colloque du projet SECIF (« Vers des services climatiques pour les industries françaises », 17-18 novembre 2014, Meudon, Paris) sur les incertitudes ont amené les mêmes constats et évoquent un indispensable travail itératif (Quilcaille et al., 2015).

4.4. Passé, présent, futur

L'ancrage de la perspective climatique dans l'agenda de l'utilisateur suppose de lui permettre l'accès aux données du passé. La disponibilité sous Drias des informations issues des modèles numériques corrigés par rapport à la réanalyse Safran ne suffit pas : les utilisateurs souhaitent une « référence observée », perçue comme « vérité terrain ». Un effort a été initié par la Direction de la Climatologie de Météo-France consistant à rénover le diagnostic climatique disponible à partir de Longues séries de données homogénéisées. Ces LSH sont au climat ce que l'observation est à la prévision du temps. Ce travail a abouti grâce au soutien du projet Viaduc qui a permis une analyse des tendances sur la France. Nous ne reprenons pas ici le détail des conclusions de ces travaux de constitution et d'exploitation des longues séries, publiés (Gibelin et al., 2014 ; Ribes et al., 2016). L'entreprise était lancée avant le projet Viaduc qui a été construit en cohérence avec la logique l'ayant suscitée. Nous avons évidemment utilisé les résultats obtenus dès que cela fût possible, en soutenant l'effort sur les territoires d'intérêt du projet, pour systématiquement les présenter lors des rencontres sur le terrain. Il a été ainsi possible de valider d'une part l'intérêt des données passées pour nos interlocuteurs et des données qui plus est obtenues près de chez eux. Nous avons

proposé que ces données soient publiées avec celles issues des scénarios climatiques.

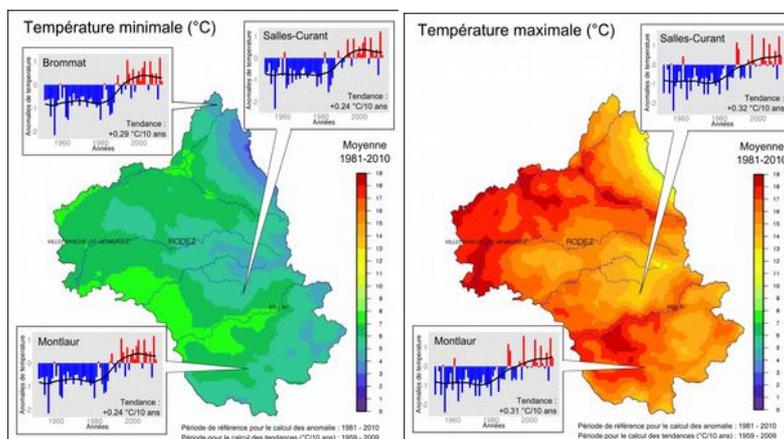


Figure 6 : Série de température mini et Maxi sur l'Aveyron (représentées sur le territoire).

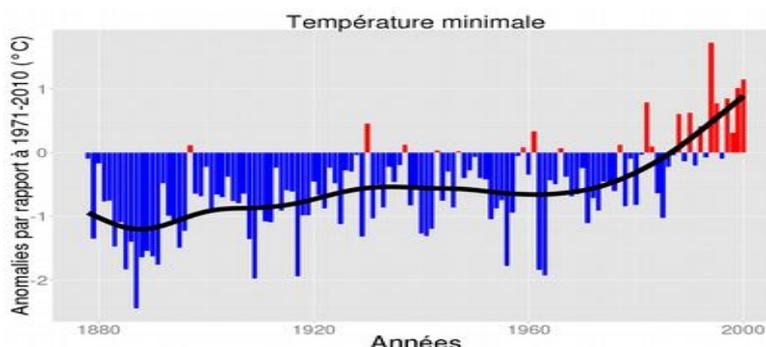


Figure 7 : Diagnostic d'évolution des observations à Clermont-Ferrand depuis 1876 (conférence à l'occasion des 400 ans de la rogation de Notre-Dame du Port, pendant le projet). La profondeur temporelle (ici une des séries françaises très longues) permet un recul utile pour rencontrer la mémoire d'un territoire ou d'un secteur d'activité mais s'avère moins déterminante pour un individu.

Le réchauffement de température en France a été de $+1.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sur la France sur la période 1959-2009. L'estimation des tendances et de l'incertitude associée à partir des séries homogénéisées complète les travaux réalisés au début des années 2000. L'utilisation d'un jeu conséquent de séries homogénéisées pour ce diagnostic, maillant l'ensemble des départements à de rares exceptions près, une évaluation plus fine de l'incertitude (peu différente de l'estimation linéaire, mais qui serait sans doute plus différente pour des séries centenaires), et la confirmation que le réchauffement est bien significatif à l'échelle locale pour tous les points du territoire (donc une détection du réchauffement au sens statistique du terme) sont les éléments importants de ces travaux. L'application de la méthode de détection développée par Aurélien Ribes (CNRM) avec le nouveau jeu de séries homogénéisées de température est une valorisation par la communauté recherche de l'important travail d'homogénéisation – et en amont de recherche et sauvetage de données anciennes – qui est poursuivi par Météo-France depuis quelques années.



Géospective



La Direction de la Climatologie et des Services Climatiques de Météo-France a mené une valorisation intéressante de cet effort de modernisation du diagnostic, en construisant le service « Climat HD » (<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>). Il eût été idéal d'intégrer les indicateurs issus des LSH à Drias, afin d'offrir une vision au sein même du portail des évolutions passées et futures. Un choix différent a été fait pour cette première réalisation, pour la rendre plus portable, en attendant peut-être une intégration plus poussée.

Plusieurs recommandations issues de l'analyse menée dans le projet Viaduc ont été suivies pour Climat HD : identification rapide des informations passées et futures, grâce à des codes de représentation (couleurs pour différencier les paramètres, les observations ou les projections ; histogrammes ou enveloppes suivant qu'il s'agisse d'observations ou de modélisations ; entrée rapide possible par mon « territoire » ; présentation regroupant paramètres météo mais aussi « phénomènes » et « impacts »...). Ce dernier point a également été observé dans l'évolution réalisée sur le portail Drias : le paramètre d'humidité des sols lié à la ressource en eau y a été ajouté (espace Découverte) et l'ergonomie générale du service permet désormais d'y intégrer des résultats issus d'études d'impact.

Pour aller plus loin, une proposition a également été faite à la Région Midi-Pyrénées afin d'aller plus loin dans l'intégration des informations climatiques dans les outils du quotidien des acteurs concernés. Cette proposition baptisée « Midi-Pyrénées Open Climat » proposait d'apporter les couches d'information utiles au territoire avec une approche inter-opérable permettant d'insérer l'information climatique dans la problématique considérée, sans avoir recours à un portail nécessairement éloigné des acteurs. Elle explorait également, entre autres, la possibilité d'associer aux données climatiques (LSH et scénarios) des produits de prévision saisonnière, et ouvrait des perspectives sur d'autres échéances, ceci dans une logique de rapprochement entre gestion des risques et adaptation. C'est un des points que met en lumière la réflexion menée dans le cadre du projet Viaduc.

4.5. Le temps et la durée

La confrontation aux forestiers et aux agriculteurs met en lumière l'intérêt de développer la culture météo-climatique et des informations qui peuvent être mobilisées à toutes échéances. Les forestiers raisonnent sur le temps long (plusieurs décennies) quand les agriculteurs sont sur le temps court (l'heure à l'année). Les premiers sont peu conscients de l'impact de la météorologie sur leurs activités (ils pourront ainsi planter quelques jours avant que surviennent une tempête, ou ignorent la quantité de pluie reçue par la forêt une saison donnée) quand les seconds, s'adaptant chaque année, n'expriment pas un besoin de penser au long terme. Ces constats sont évidemment à tempérer par les propos même des acteurs concernés : les forestiers ont par exemple une grande conscience des extrêmes passés et de leurs impacts, intégrés au fil du temps, sur les plantations ; les agriculteurs pensent aussi le long terme, souvent parce qu'ils sont liés au terroir et ont une perspective patrimoniale, mais sont parties intégrantes de filières qui contraignent le quotidien – et dont les acteurs décideurs, sans doute, pensent le long terme.



Géospective



« Notre rapport à l'avenir, au temps » s'ajoute désormais à « notre rapport au monde, donc à l'espace » (in *Le ciel comme terrain*, M. de La Soudière, M. Tabeaud M, 2009). De la même façon qu'une distance trop grande rend virtuelle l'information provenant du bout du monde et éphémère notre réaction, la projection vers un horizon temporel lointain ne peut pas capturer notre attention, sinon de façon très fugace. Une carte de température pour 2080, ou 2050, éloigne autant qu'elle intéresse (qui plus est quand elle présente une *anomalie*). Le recours aux analogues (le climat en 2080 sera comme le climat actuel de Séville) rapproche sans doute un peu plus les interlocuteurs, au moins quand ils connaissent l'Andalousie.

Plus essentiel, les informations attendues par les utilisateurs doivent les aider à concevoir le cheminement de l'adaptation. La projection ne suffit pas pour imaginer le chemin d'adaptation à parcourir. Pire, cela invite à l'erreur en occultant les variabilités qui affecteront les conditions rencontrées d'ici là.

Il paraît donc important de réfléchir au service qui peut être rendu en tirant partie des différentes échéances disponibles, autrement dit à offrir le « temps » et la « durée ». Scinder « services climatiques » et services « autres » (pour ne pas écrire « météorologiques ») n'est sans doute pas la meilleure option, perçue par le client, qui ne fait pas de réelle distinction entre météo et climat. On constate d'ailleurs que le dialogue instauré dans de nombreux projets (cf. par ex. SECIF, Invulnérable) avec les utilisateurs, partant d'échéances *climatiques*, mêle très rapidement des considérations d'ordre *météorologique*. La difficulté pour les fournisseurs d'information est bien entendu l'impossibilité de dire l'avenir à toutes les échéances. Il faut sans doute, de ce fait, s'efforcer de tirer parti de toutes celles disponibles (prévisions du temps, prévision à moyenne échéance, mensuelle, saisonnière) et des scénarios climatiques (et compter sur les progrès futurs de la science), sans oublier le passé. Il faut également, en nous rappelant des exemples des forestiers et des agriculteurs, amener les uns aux échéances plus courtes quand on invite les autres à penser également aux plus longues. Il faut aussi tirer partie du quotidien météorologique et amener de la perspective climatique comme référence(s) pour qualifier les aléas du temps : les informations de suivi climatique exploitent aujourd'hui essentiellement le passé, mais rien n'exclurait de qualifier les événements par rapport à des références projetées, issues de scénarios.

Si le but est de complexifier le message, l'on peut penser qu'une telle approche serait idéale, qui mêle les échéances. Elle rend en effet plus complexe la réflexion d'adaptation, mais paradoxalement peut fournir des clés pour imaginer des solutions. La résilience, l'adaptation, ne se conçoivent dès lors plus en fonction d'une projection lointaine, mais d'un cheminement qui certes demeure inconnu mais dont on comprend qu'il sera semé d'aléas, voire d'embûches (les scientifiques diraient : variabilité). Dès lors, la sagesse commande des approches mêlant les caractéristiques adaptées à ce cheminement, à cette progression depuis un climat connu vers un climat différent dont seuls quelques traits robustes sont décelables. Le forestier pourra décider de mâtinier ses plantations de sujets aptes à d'autres conditions climatiques actuelles ; l'habitat prendra en compte des éléments d'architecture complémentaires aux traits hérités de l'histoire et de la géographie locale.



Géospective



Pour les fournisseurs d'information que sont les organismes scientifiques, cette réflexion sur le temps et la durée doit inviter à offrir une offre couvrant en cohérence de nombreuses échéances (réanalyse, prévisions aux diverses échéances, scénarios) et élaborer des produits qui mêlent ces informations, y compris en intégrant temporellement. Les représentations présentées ci-dessus sont des recherches en ce sens.

Evidemment, cela passe par un fort besoin d'accompagnement, de dialogue entre acteurs et de formation.

4.6. Besoin d'accompagnement

Les différents points évoqués *supra* ont été abordés avec les utilisateurs rencontrés dans le cours du projet.

De nombreux se trouvent déjà dans de multiples travaux (par ex. Etude sur une communication pour mobiliser dans la durée autour des questions d'adaptation au changement climatique, Ademe Ile-de-France, 2013, ou des travaux plus récents, par ex. Guillaume Simonet, Abstract Colurba, 2016, qui montre l'intérêt de « cheminer » et faire imaginer le chemin aux interlocuteurs).

Pour apporter tous ces concepts et permettre la réflexion, il paraît essentiel de développer l'offre d'accompagnement auprès des acteurs : formation, dialogue, réflexion en commun. Tous les observateurs s'accordent sur ce point. Une difficulté est de mener une telle entreprise à une échelle qui dépasse de très loin la capacité de suivi que peuvent accorder les chercheurs. Il faut identifier quels sont les acteurs-leviers, qui vont pouvoir démultiplier la délivrance des informations et stimuler les réflexions (par ex. quels sont les acteurs des filières liées à l'agriculture, qui doivent être formés tout autant que les agriculteurs-individus ; les relais que sont les techniciens agricoles sont ainsi apparus importants, à l'échelle du projet sur un PNR). Dans les territoires, l'approche est plus spontanément orientée sur la réduction des émissions et tirée notamment par la question énergétique (même dans ce domaine, les actions bénéfiques sont difficiles à perpétuer) : il est donc déterminant d'agir auprès des acteurs-leviers pour que ceux-ci soient pleinement intégrés à la construction des réflexions. Elus, techniciens ont été approchés lors du projet.

Les élus ont un agenda dicté par des enjeux et un quotidien qui les happent : il faut les convaincre, en présentant l'enjeu, là encore, dans leur propre référentiel. Nos discours sont très éloignés de ce qu'ils ont le loisir d'entendre. Le changement climatique, les pôles, le GIEC sont des notions très éloignées de leur quotidien (on pourra se reporter aux analyses de spécialistes, voir Lammel, 2013, ou le cours de Rachel Jouan, ex-MS ENM-TBS-ENSAT) ; en revanche, ils savent retraduire ces questions et les connecter à leurs propres préoccupations (par ex. lors d'une séance de présentation du premier volume du rapport du GIEC, à l'automne 2013, la connexion entre changement climatique et enjeux locaux a été exprimée soudain par l'évocation de l'exploitation des forêts du Parc, le transit sans relâche de camions exportant des billes de bois – « même pas des planches » – vers Fos-sur-mer puis la Chine, traitées à bord des conteneurs, et « revenant sous forme de meubles que nous achetons ; et nous payons à nos ébénistes le RSA... ». L'encyclique papale n'était pas parue, évidemment, mais le même processus avait été évoqué que ce que porte le concept d'écologie intégrale...). Comment, dans ces conditions, travailler auprès des élus ?



Géospective



Comment les sensibiliser et les former, sinon en construisant avec eux (et sans doute, comme pour les agriculteurs, avec les acteurs déterminants dans leurs cercles) un dialogue qui leur permette de construire leur propre compréhension des enjeux du changement climatique et de la réflexion d'adaptation. Faut-il passer par les associations d'élus (de montagne, du littoral, etc.) ? La « formation », conçue par les seuls climatologues, qu'elle qu'en soit la qualité, « poussée » vers ces populations (comme vers de nombreuses autres) ne suffit sans doute pas...

5. Conclusion

Viaduc a été mené en deux temps mêlés : écoute et propositions. Notre approche d'observation a visé d'une part à faciliter ou stimuler les actions locales, déjà engagées, ou en gestation. Elle a identifié également ce qui pouvait être utilement valorisé, qui existe dans nos laboratoires, et ne le serait pas encore – ou comment rendre utilisable ce que la science produit. L'ensemble a eu pour objectif d'améliorer la prestation rendue par Météo-France (et au-delà, peut-être, sans doute – ce serait souhaitable – par les organismes de l'État et leurs nombreuses initiatives coordonnées, cohérentes... à niveaux variables) pour mieux contribuer à l'adaptation. Par prestation, très vite, nous avons confirmé qu'il fallait couvrir un large spectre : accès à des données et produits (pas seulement issues de scénarios), modalités de service, accompagnement, formation...

Nous avons essayé d'être conscients du biais qu'introduisait notre présence rapprochée, effet connu en psychologie, et de nous garder d'un effet d'euphorie. Une des conditions de l'exercice a été la volonté de généralisation des constats et idées. Au-delà des actions menées dans le projet, nous avons cherché à comprendre les leçons plus universelles qu'il faut en tirer, avec des objectifs de réplification (comment démultiplier cette disponibilité permise dans le cadre du projet ? Comment faire dans les Ardennes, ou en Guadeloupe, comme nous l'avons fait dans le Tarn lors du projet ?).

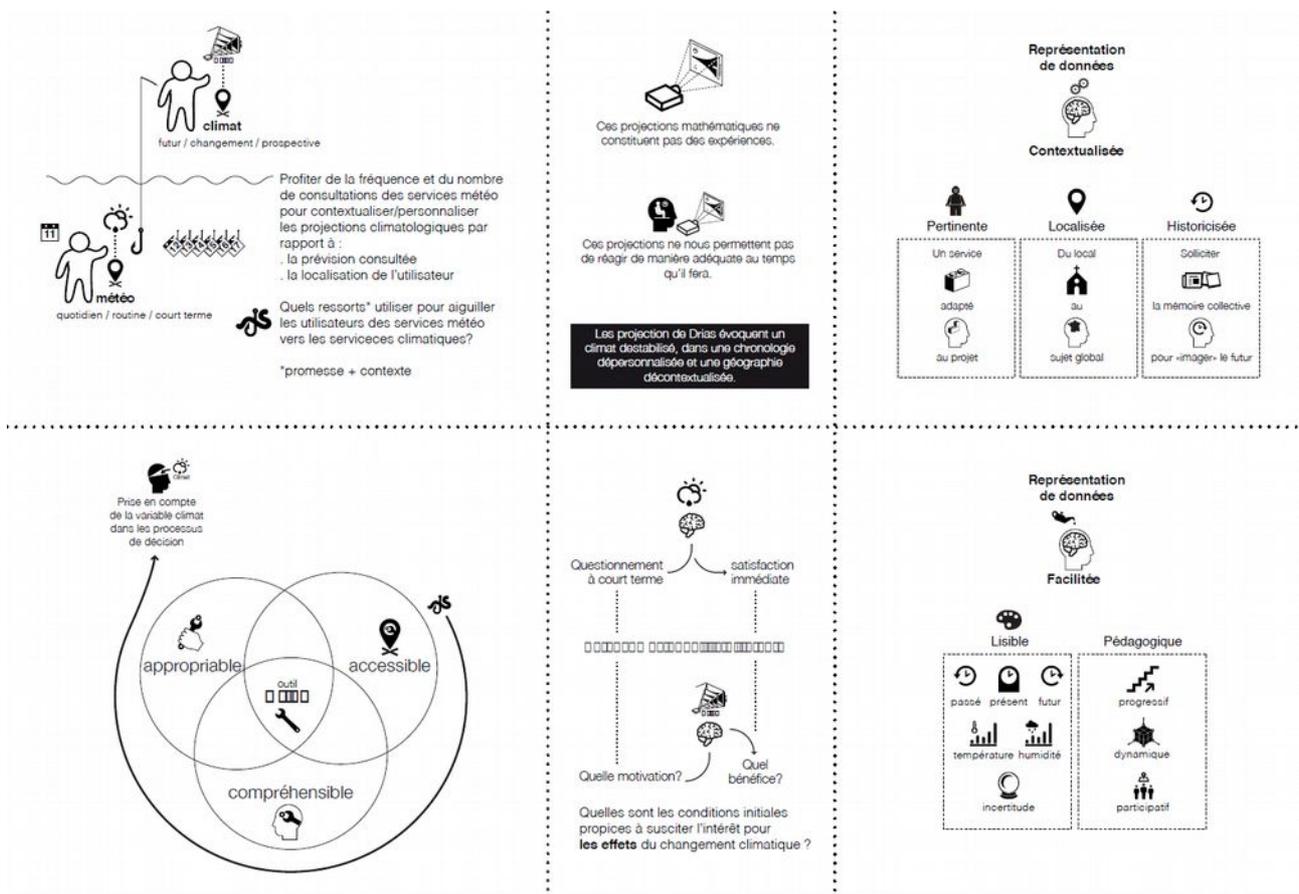
Plusieurs constats ont été faits :

- besoin d'informations climatologiques – et météorologiques – sur le diagnostic mais aussi pour faciliter les actions de communautés impliquées sur les impacts et l'adaptation (cf. un ensemble d'action autour de la forêt).
- toucher le territoire n'est possible qu'en parlant du territoire, selon les codes du territoire, avec ses outils, etc.
- convaincre sur le climat est difficile : trop impalpable. Impacts, territoire, temps qu'il fait vs climat, mémoire vs scénarios sont autant d'idées pour accrocher l'utilisateur. Mais même des actions sur les économies d'énergie, très directement chiffrables en gains, semblent avoir du mal à attirer le chaland...
- l'identification des cibles n'est pas aisée ou le risque de dispersion très élevé. Qui est LE client ?



- multitude d'acteurs, mais Météo-France fait référence comme acteur de confiance (car engagé tous les jours), comme d'autres organismes ont aussi cette autorité reconnue.
- énormément d'actions, très variées, mais donnant l'impression d'être ponctuelles, peu prolongées de suite, issues d'acteurs. Invitation à une réflexion sur le pilotage d'ensemble ? Beaucoup d'énergie et de volontés, mais l'ensemble manque de cohérence, de plan.
- ...

Nous avons logiquement mené notre réflexion en cohérence avec la prospective de Météo-France du début de projet et voulu inscrire les évolutions imaginées dans la capacité de production. Les idées ont été diffusées bien au-delà de l'établissement. L'enjeu et les utilisateurs réclament cet effort collectif cohérent.



Le design de service est apparu comme une des pistes de travail pour la suite, tout comme s'avèrent indispensables d'autres regards issus de sciences ou de pratiques que nous ne recherchons sans doute pas assez. Nous sommes certains qu'il faut continuer à aborder ces réflexions dans un cadre inter-disciplinaire vaste, mêlant de nombreuses disciplines : climatologues, météorologues, spécialistes des impacts, mais aussi SHS et InfoCom.



Géospective



Le postulat de départ a été vérifié au fil des échanges : *Drias* (*Drias* devant être compris comme une métonymie englobant toute la prestation actuellement rendue par la communauté scientifique) est indiscutablement une belle réalisation et constitue une avancée, mais nous postulons que ce n'était qu'une prestation imparfaite, inventée par les seuls « fournisseurs », dans leur référentiel, avec leur langage et codes.

Nous avons labouré des lieux communs à notre tour , sans aucun doute, mais en nous efforçant de les projeter sur les actions portées par les équipes chargées de fournir un soutien météo-climatique, en construisant.

6. Bibliographie

Corre L., Ph. Dandin, D. L'Hôte, F. Besson, 2015. The VIADUC project: innovation in climate adaptation through service design. *Advances in Science and Research*, Volume 12, 2015, pp.199-205. <http://www.adv-sci-res.net/12/199/2015/asr-12-199-2015.html>

Dessai, S., Hulme, M., Lempert, R., Pielke, R., 2009. Climate prediction: a limit to adaptation? In: Adger, W.N., Lorenzoni, I., O'Brien, K. (Eds.), *Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance*. Cambridge University Press, pp. 64– 78.

Fayel, V., 2014. Etude des représentations de l'adaptation au changement climatique et des connaissances du climat des arboriculteurs en Pays Midi-Quercy : quels besoins, quelles ressources pour l'adaptation ? Une approche méthodologique de l'analyse de la capacité d'adaptation. Thèse professionnelle Mastère Gestion du Développement Durable et du Changement Climatique. Toulouse Business School.

Gibelin A., Dubuisson B., Corre L., Deaux N., Jourdain S., Laval L., Piquemal J., Mestre O., Dennetière D., Desmidt S., Tamburini A. 2014. Evolution de la température en France depuis les années 1950: constitution d'un nouveau jeu de séries homogénéisées de référence. *La Météorologie* 87: 45–53, doi: 10.4267/2042/54336.

Guillemot H., 2009. Comment évaluer un modèle numérique de climat ?. *Circulations et dialogues entre simulations et observations dans les pratiques des modélisateurs*, *Revue d'anthropologie des connaissances* 2009/2, n° 7, p. 273-293.

Lammel A., 2013. Perception du risque et représentation du changement climatique. *Journées scientifiques, Météo et Climat*.

La Soudière (de) M., M. Tabeaud. 2009/4. Introduction, Le ciel comme terrain. *Ethnologie française*, Presses Universitaires de France. Vol. 39, p. 581-585

Oreskes N., D. A. Stainforth and L. Smith, 2010. Adaptation to Global Warming: Do Climate Models Tell Us What We Need to Know? *Philosophy of Science* 77 (5):1012-1028.



Géospective



Porter J., D. Demeritt, S. Dessai, 2015. The right stuff? informing adaptation to climate change in British Local Government. *Global Environmental Change* 35 (2015) 411–422

Quilcaille, Y. et al. (2015). (In)certitudes et adaptation au climat futur : le regard des « acteurs de demain », *Studies* N°04/15, Iddri, Paris, France, 34 p.

Ribes A., L. Corre, A.-L. Gibelin and B. Dubuisson. 2016. Issues in estimating observed change at the local scale – a case study: the recent warming over France. *Int. J. of Climatology*. DOI: 10.1002/joc.4593

Shaw A., S. Sheppard, S. Burch, D. Flanders, A. Wiek, J. Carmichael, J. Robinson, S. Cohen, 2009. Making local futures tangible—Synthesizing, downscaling, and visualizing climate change scenarios for participatory capacity building, *Global Environmental Change* 19 (2009) 447–463

Sheppard S., A. Shaw, D. Flanders, S. Burch, A. Wiek, J. Carmichael, J. Robinson, S. Cohen, 2011. Future visioning of local climate change: A framework for community engagement and planning with scenarios and visualisation. *Futures* 43 (2011) 400–412.

Spiegelhalter D., M. Pearson, I. Short, 2011. Visualizing Uncertainty About the Future. *Science* 333, 1393-1400.

Tang, S., Dessai, S., 2012. Usable science? The UK climate projections 2009 and decision support for adaptation planning. *Weather Clim. Soc.* 4, 300–313.

+ = + = + = +



Géospective

strate
Ecole de Design



7. Annexe : retour des PNR sur le projet

Les 3 PNR décrivent ci-après leurs activités associées au projet et expriment leurs remarques sur celui-ci. Ce retour complète celui fourni dans le rapport intermédiaire.

7.1. PNR des Grands Causses

Contexte

Sur le territoire du Parc naturel régional des Grands Causses, l'agriculture est un pilier de l'économie locale : 1^{er} secteur d'activité du territoire du Parc et 1^{er} secteur employeur. On dénombre environ 1 800 exploitations sur l'ensemble du territoire, dont 46% sont spécialisées dans l'élevage ovin lait. L'activité industrielle est largement dominée par l'industrie fromagère de Roquefort. L'agropastoralisme basé sur l'élevage des brebis constitue l'une des activités humaines et économiques les plus emblématiques des causses. Et aussi l'une des plus célèbres, avec la reconnaissance de l'AOC Roquefort depuis 1925. Ici, le pastoralisme a façonné un paysage spécifique reconnu récemment par l'inscription d'une partie du territoire du Parc au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

Dans sa Charte, le Parc des Grands Causses a souhaité s'investir dans la lutte contre les changements climatiques par la mise en place d'un Plan Climat Énergie Territorial (PCET). Une étude de diagnostic énergétique de territoire a permis de faire l'état des lieux énergie - gaz à effet de serre du territoire du Parc. Il en ressort que le secteur agricole est le premier émetteur de gaz à effet de serre avec 45 % des émissions totales, loin devant les secteurs des transports et du résidentiel. 90 % des émissions de gaz à effet de serre, liées à l'agriculture, proviennent des ovins et bovins. D'autre part, des sécheresses de plus en plus fortes ces dernières années ont engendré une baisse significative de la ressource fourragère en Sud-Aveyron (2003, 2005, 2006, 2011). Un travail sur la ressource en herbe a été mené de 2009 à 2011 via le programme ClimFourrel, par la Chambre d'Agriculture.

Auparavant, le Parc naturel régional des Grands Causses avait rédigé la Charte forestière de territoire sur la base des résultats de diagnostics réalisés par ses partenaires. Cette Charte a été validée en 2005. Trois projets ont été jugés prioritaires dans la Charte du Parc naturel régional des Grands Causses : l'inventaire et la protection du patrimoine forestier remarquable, le développement du bois-énergie et le développement du sylvopastoralisme.

L'agriculture du territoire modèle fortement le paysage et est à la base de l'économie locale. Or, dans un contexte de changement climatique global aux issues incertaines et un contexte économique difficile, la recherche d'une ressource fourragère accessible à moindre coût devient un objectif important. En effet, depuis 2003 et les sécheresses consécutives qu'a subi le Sud Aveyron, les éleveurs affichent leur volonté



Géospective

strate
Ecole de Design



grandissante d'exploiter davantage leurs bois et la ressource en herbe qu'ils abritent. De même, de nombreux propriétaires, publics ou privés reçoivent de plus en plus de demandes de pâturage en forêt.

Le sylvopastoralisme, à proprement parler, suppose une prise en compte des préoccupations de chacun. Pour l'éleveur, les principaux enjeux sont l'intégration des bois dans la conduite du troupeau, la gestion du pâturage et l'évaluation des retombées économiques. Pour le forestier, les principaux enjeux sont le maintien de la régénération et de la biodiversité, l'intégration du pâturage dans la gestion forestière, la faisabilité économique et la cohabitation entre les divers usagers de la forêt.

A l'initiative du Comité de développement agricole du Sud Aveyron (CDASA), le Parc naturel régional a déjà conduit deux opérations d'accompagnement aux travaux en 2001-2003 et en 2004-2007. En 2011 une opération de recherche de références en matière de gestion forestière et d'évaluation de l'impact des pratiques sylvopastorales a été engagée.

Enfin, dans le cadre de son PCET, le Parc et ses partenaires ont prévu la mise en place d'opérations d'information et de sensibilisation du monde agricole au changement climatique. Il s'agit d'informer et de sensibiliser les agriculteurs et les établissements de formation sur la nécessité de modifier les pratiques agricoles actuelles du fait des évolutions à venir pour qu'ils soient mieux armés face aux changements climatiques.

Actions entreprises dans le cadre du projet VIADUC

Les actions entreprises, dans le cadre du projet, ont consisté principalement à sensibiliser le monde agricole au changement climatique et à la nécessité d'adaptation.

- Une réunion de travail s'est tenue le 23 avril 2013 entre le PNR et la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron (élus et techniciens) afin de présenter les actions envisagées par le Parc sur la question de l'adaptation au changement climatique du secteur agricole.
- Une rencontre avec l'établissement scolaire agricole de La Cazotte (Saint-Affrique, Aveyron) a eu lieu fin juin 2013, en présence du chef d'établissement et des enseignants référents. L'objectif de cette première rencontre était de présenter la démarche de PCET du Parc, de sensibiliser le personnel de l'établissement à la nécessité d'adaptation et d'envisager des partenariats entre l'établissement et le Parc sur les questions liées à l'énergie et au climat.
- Le 18 octobre 2013, une réunion du comité technique « Élevage et Changement climatique » a été organisée à l'initiative du PNR rassemblant les différents organismes agricoles (Chambre



Géospective



d'Agriculture de l'Aveyron, Confédération de Roquefort, AVEM, FD CUMA, UNOTEC, ARPE Midi-Pyrénées et Météo-France). Les objectifs de cette réunion étaient de :

- Connaître les différents acteurs et organismes locaux travaillant en lien avec l'adaptation de l'agriculture aux contraintes du changement climatique.
- Partager un constat commun sur la question de l'adaptation de l'agriculture et notamment de la filière élevage.
- Recenser et préciser les actions et projets de chacun sur ces questions.

- Le 05 décembre 2013, une deuxième réunion du comité technique « Élevage et Changement climatique » a été organisée dans l'objectif de dégager des pistes d'actions communes. Il est ressorti des discussions qu'une action de sensibilisation pourrait être construite et permettrait de sensibiliser les agriculteurs, futurs agriculteurs et techniciens agricoles à la nécessité d'adaptation.
- Une réunion de présentation du 5^{ème} scénario du GIEC (par Météo-France) aux élus du Comité syndical du Parc s'est tenue le 06 décembre 2013.
- Le 28 février 2014, le Parc a organisé une controverse sur le thème suivant « Changement climatique, quelle agriculture pour demain en Sud-Aveyron ? » qui a réuni 80 personnes (majoritairement des éleveurs). Les experts invités à la table ronde (Météo-France, INRA, Institut de l'Élevage) ont permis de montrer l'impact du changement climatique sur l'agriculture et de présenter quelques initiatives d'adaptation. Un débat avec la salle s'est très vite engagé.

CONTROVERSES
DU
PARC NATUREL
RÉGIONAL DES GRANDS
CAUSSES

CHANGEMENT CLIMATIQUE : QUELLE AGRICULTURE POUR DEMAIN EN SUD AVEYRON ?

VENDREDI 28 FÉVRIER 2014 DE 10 H À 13 H À LA HALLE VIADUC MILLAU

ALAIN FAUCONNIER
Président du Parc naturel régional des Grands Causses,
Sénauteur-Maire de Saint-Affrique

CHRISTIAN FONT
Président délégué
du Parc naturel régional
des Grands Causses,
Maire de Saint-Julry

DIDIER HERMANT
Président du Comité
scientifique du Parc
naturel régional
des Grands Causses

sont honorés de vous convier
à la troisième controverse du Parc :
**Changement Climatique : Quelle agriculture
pour demain en sud Aveyron ?**
qui aura lieu le

**VENDREDI 28 FÉVRIER 2014
DE 10 H À 13 H
HALLE VIADUC, MILLAU
(ENTRÉE RUE DU RAJOL, AUDITORIUM)**

PROGRAMME
Présentation par Météo France des impacts,
des conséquences et opportunités du changement
climatiques en sud-Aveyron avec la participation de :
LOLA CORRE, direction Climatologie
GREGOIRE PIGEON, responsable de la division
agro-météorologie

Animation d'un débat
par Nicolas Wöhrel (Radio Larzac) en présence de :
• **LAURENT HAZARD ET GUILLAUME MARTIN**
INRA, UMR AGIR (Agrécologies, Gestion de
ressources, Innovations et Ruralités)
• **MARALI JOUVEN**
INRA SupAgro, UMR SELMET
(Systèmes d'Élevages Méditerranéens et Tropicaux)

Pour clore la matinée, un buffet vous sera offert.

Cette rencontre est organisée en partenariat avec
la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, le service Élevage
de la Confédération générale de l'Agriculture, l'ARPE Midi-Pyrénées,
Météo-France, la Fédération départementale des CUMA
de l'Aveyron, l'AVEM et UNOTEC.

Merci de confirmer votre présence avant le mercredi 26 février
au Parc naturel régional des Grands Causses par téléphone
au 05 66 61 25 50 ou par mail info@parc-grands-causses.fr

REGION
ARPE
EDF





Géospective

strate
Ecole de Design



- Le 18 avril 2014, une rencontre s'est tenue entre l'ADPSA (centre de formation agricole) et le Parc naturel régional des Grands Causses. L'idée de construire une formation de perfectionnement pour les agriculteurs sur le thème de l'adaptation a été évoquée et semble intéresser l'ADPSA.
- Le Parc a engagé une étude sur le séchage solaire de fourrage en grange. Un étudiant a été recruté en 2014 pour réaliser cet état des lieux. Une quarantaine d'installations ont été recensées sur le territoire. Un protocole d'enquête a été rédigé en lien avec la Chambre d'Agriculture, UNOTEC et la Confédération générale de Roquefort. Les enquêtes se sont déroulées courant avril dans les différentes exploitations. Le bilan de ce travail a été présenté en mai 2014 lors d'un comité de pilotage en présence des différents organismes agricoles. De plus, une valorisation des résultats sous forme de journée « coin de champ » a été organisée en septembre 2014 à Montjoux.



- Durant l'hiver 2015/2016, le Parc a travaillé sur la réalisation d'un film d'animation sur le changement climatique en milieu agricole afin de montrer et vulgariser la nécessité de s'adapter et d'apporter des solutions concrètes aux exploitants afin de réduire leur vulnérabilité face aux aléas climatiques et de gagner en autonomie alimentaire sur l'exploitation. Une deuxième partie permet de mettre en avant 6 initiatives locales d'éleveurs du sud aveyron à travers des portraits où sont mis en avant : pastoralisme, rotation de cultures, diversités d'espèces, sylvopastoralisme, plantations de haies, séchage solaire, semis direct... Le film a été réalisé par l'Agence Big Bang Communication (69) associé à un journaliste local « Clic Clac Prod). Plusieurs réunions du groupe de travail « Elevage et changement climatique » ont permis de co-construire cet outil (23 novembre 2015, 14 décembre 2015 et 18 février 2016). Pour la diffusion du film, il est prévu d'organiser des sessions de formation auprès des techniciens agricoles (Chambre d'agriculture, Unotec, Confédération de Roquefort), auprès des étudiants agricoles (lycée La Cazotte), des futurs exploitants agricoles (stage d'installation ADPSA)... et de le mettre à disposition du réseau des CUMA.



Géospective

strate
Ecole de Design



A côté du programme VIADUC, le Parc s'est associé à l'Association des vétérinaires et éleveurs du millavois (AVEM) qui a déposé au mois d'août 2013 un programme « Systèmes agro-écologiques laitiers du Sud-Aveyron » (SALSA) dans le cadre de l'appel à projet « Mobilisation collective pour l'agro-écologie ». Le projet de l'AVEM consiste en une démarche collective pour engager la transition agro-écologique des systèmes d'élevage ovin-lait du Parc naturel régional des Grands Causses. Ce programme associe également l'INRA (UMR AGIR), le CETE « De l'herbe au lait », l'ENFA (École Nationale de Formation Agronomique) et l'EPLA « La Cazotte ».

Cette démarche se décompose ainsi :

1. Adapter et analyser l'enquête technico-économique des exploitations du CETA (cet outil vise à estimer l'influence des pratiques sur la production de lait à l'hectare) ;
2. Réaliser une typologie des systèmes d'élevage pour faire ressortir les pratiques économiquement et écologiquement remarquables ;
3. Tester une transition des exploitations vers ces pratiques ;



Géospective



4. Mettre au point une méthode de suivi /évaluation agro-écologique des systèmes ;
5. Valoriser ce travail au travers de l'enseignement agricole.

Dans le cadre de ce projet le Parc est associé sur l'intégration d'indicateurs environnementaux et notamment relatifs à la dépendance énergétique des exploitations et leur sensibilité au changement climatique.

Le projet a été retenu par le Ministère en charge de l'agriculture et un premier Comité technique s'est tenu début 2014. La durée du projet s'échelonne sur trois années.

Résultats

Il ressort de l'ensemble de ces opérations menées les éléments suivants :

- La question de l'adaptation est apparue depuis quelques années (2003). La prise en compte de la vulnérabilité du changement climatique reste relative et varie suivant les années, notamment chez les éleveurs. Les sécheresses passées semblent aujourd'hui oubliées et la question de l'adaptation mise de côté. La remise en cause du changement climatique existe encore chez certains éleveurs, notamment chez les anciens. Parallèlement, la vulnérabilité des exploitations est très fluctuante suivant les types d'exploitations, les pratiques et suivant les zones géographiques (y compris dans le Sud-Aveyron).
- Le message sur le changement climatique a du mal à passer. Le terme de « réchauffement » devrait être remplacé par « bouleversement » ou « changement » car malgré une tendance à la hausse des températures, la vulnérabilité des exploitations agricoles semble plus être liée à l'incertitude sur le climat de demain et aux écarts (extrêmes) de plus en plus importants.
- La question de l'autonomie fourragère des exploitations ressort de manière prépondérante liée aux sécheresses successives des dernières années et à la nécessité d'avoir recours à des achats extérieurs de fourrages (coûts d'achats). De plus, l'AOC Roquefort impose dans son cahier des charges, qu'une majorité des fourrages provienne de la zone AOC.
- La charge des exploitations est souvent remise en question dans un contexte où les effectifs des troupeaux ont toujours tendu à la hausse. La disparité de la production laitière par animal est très forte suivant les exploitations et peut passer du simple au double.



Géospective



- La question de nouvelles (ou anciennes) semences plus adaptées et plus résistantes aux sécheresses est régulièrement abordée et pose de nombreuses questions et attentes sur la façon de cultiver et réussir ces nouvelles prairies (sur le Sud-Aveyron, le métier de base des exploitants est avant tout l'élevage et moins la production de fourrages).
- L'adaptation et la diminution de la vulnérabilité d'une exploitation agricole implique une posture à adopter et une certaine réactivité dans les techniques et pratiques de conduite de l'exploitation. Dans le cadre du suivi des exploitations, les techniciens agricoles apportent des conseils sur la conduite des exploitations au jour le jour, en fonction des données climatiques (date de semis et de travail du sol, fauchage prématuré, mise à l'herbe...). Il semblerait que les exploitations appliquant ces conseils soient moins vulnérables à ces aléas.

Conclusion

Les actions entreprises ont permis de partager un constat autour de l'adaptation et de définir les freins et leviers dans le changement de pratiques et comportements. Ce projet a permis également de clarifier le rôle du Parc auprès des spécialistes du monde agricole (appui aux démarches des différentes structures, rôle de fédérateur et de recueil d'initiatives).

Les premières sensibilisations effectuées ont permis de faire prendre conscience de l'adaptation auprès des élus et des techniciens du monde agricole. De même, les premières vulgarisations des données scientifiques semblent être un élément clé de la prise de conscience et la rencontre entre le monde scientifique et les utilisateurs (agriculteurs, techniciens).

De manière plus générale, l'adaptation au changement climatique semble impliquer une évolution des réglementations ou prérogatives des productions (notamment le cahier des charges l'AOC Roquefort) mais semble surtout faire évoluer les consciences (résistance au changement des habitudes). Le travail de sensibilisation en lien avec le design de service prend donc toute sa place ici.

7.2. PNR des Pyrénées Ariégeoises

Contexte

Le projet VIADUC au Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises a pour objectif de travailler avec la filière du bâtiment, principalement sur les aspects architecturaux (construction) tout en intégrant une réflexion plus large autour des principes de l'urbanisme et de l'aménagement. En effet, il s'agit d'un secteur habitué à travailler sur l'atténuation du changement climatique en intégrant des aspects énergie et



Géospective



réduction des émissions de gaz à effet de serre (par exemple avec les réglementations thermiques ; toutefois l'habitat est vulnérable aux effets du changement climatique, cette vulnérabilité étant généralement occultée par les préoccupations précitées. D'autre part, il apparaît nettement que cette thématique était complémentaire des aspects sur lesquels s'étaient engagés les Parcs naturels régionaux des Grands Causses et du Haut Languedoc. Au niveau local, le lien était évident avec les actions de conseil à la maîtrise de l'énergie dans les bâtiments communaux, ou auprès des particuliers, menées dans le cadre du Plan climat énergie territorial du PNR des Pyrénées Ariégeoises. Enfin, l'idée initiale du Parc était de travailler avec une cellule de conseil en architecture qui était animée au sein même de la structure par un architecte, et qui s'avérait donc mobilisable rapidement. Des événements conjoncturels, notamment le départ de cet architecte conseil pour une autre structure, ont retardé le démarrage du projet sur le territoire. Toutefois, les enjeux demeurent présents, et les acteurs qui ont pu être sollicités dès les premières amorces du projet, se sont montrés intéressés par la question de l'adaptation.

Les actions entreprises

Une phase de sensibilisation des acteurs semblait primordiale pour permettre leur adhésion au projet. Celle-ci a débuté en décembre 2013 par une matinée d'échanges autour du changement climatique avec Météo-France et le Président du Parc, à l'occasion du rapport du GIEC volume I. Celui-ci a souhaité que les élus du territoire puissent bénéficier du même niveau d'information et de la même possibilité d'échanger avec les personnes de Météo-France. Aussi, lors du comité syndical du PNR fin 2014, une intervention de Météo-France a été réalisée devant les élus du Parc issus des élections municipales du printemps 2014. D'autre part, un membre de Météo-France a intégré le Conseil Scientifique du Parc.

En 2014, un important travail a été mené par le Parc sur le portail *DRIAS les futurs du climat*[®]. Afin de pouvoir parler du climat futur de l'Ariège, mais aussi pour pouvoir présenter l'outil aux usagers éventuellement concernés, il apparaissait important que le Parc s'en saisisse tout d'abord. La chargée de mission énergie-climat et éco-responsabilité du Parc a donc utilisé le portail pour générer des cartographies et obtenir une vision des évolutions climatiques à venir sur le territoire. Devant une manipulation laborieuse de cet outil, une réunion d'une demi-journée s'est tenue à Météo-France pour échanger sur des aspects de définition, pour se former à une meilleure utilisation de l'outil, mais aussi pour définir et recentrer les éléments intéressants de caractérisation du territoire.

Quelques conclusions de cette utilisation :

- l'outil ne permet pas d'avoir une entrée territoriale en premier lieu, or c'est ce qui va intéresser les acteurs locaux,
- d'autre part, il conserve une certaine complexité scientifique (hypothèses, modèles, etc.) difficile à appréhender pour un utilisateur même averti et il gagnerait à être simplifié
- enfin, les indicateurs ne semblent pas tous adaptés à l'aspect étudié, en l'occurrence le bâti (pas d'indicateur canicule par exemple) ; et leur définition, ou les données ayant servi à dégager certains



Géospective



chiffres, mériteraient plus d'explication pour améliorer la compréhension

Mais pour ne pas rester sur l'avis d'un individu, l'outil a ensuite été présenté et proposé en test à différents acteurs du bâtiment et de l'urbanisme, à la fois concernés par la question de l'adaptation et susceptibles d'avoir à utiliser ces données climat. Les mêmes observations sont ressorties, et principalement, le besoin de simplification (quitte à perdre en précision) ainsi que la nécessité d'avoir une sorte d'étude synthétique sur laquelle se baser pour faire des préconisations d'adaptation. En effet, les acteurs de la filière ont fait ressortir qu'ils ne pourraient pas utiliser cet outil, en partie par manque de temps à consacrer à la question et en raison de la complexité du sujet.

Deux réunions se sont tenues avec des usagers concernés : une demie journée d'échange début avril avec un architecte pour évaluer la question lors d'une première approche ; puis, une demie journée mi-avril avec des membres de la cellule de conseil en architecture élargie (architectes, représentant de la chambre des métiers, représentant du conseil général de l'Ariège étaient présents). Après des échanges autour du changement climatique avec Météo-France et une manipulation test sur DRIAS, des éléments du changement climatique en Ariège ont été portés à connaissance des participants, et ceux-ci ont ensuite été amenés à repenser des projets déjà étudiés sous l'angle du changement climatique, et notamment de l'augmentation de la chaleur. Il en est ressorti la difficulté de faire prendre en compte de nouveaux aspects dans des projets déjà complexes et avec des budgets clients limités, mais aussi le risque d'une mal adaptation facile face à un réchauffement estival (climatisation), de même que l'intérêt de se pencher sur la question devant des projets déjà insuffisants à ce jour au regard de la chaleur estivale là encore.

A la demande des architectes, une mission d'expertise thermique pour mieux prendre en compte la problématique de la surchauffe estivale des bâtiments en zone de montagne, en vue de l'adaptation au changement climatique dans les Pyrénées Ariégeoises a été confiée au bureau d'études Transénergie sud fin 2015.

Les objectifs de cette étude sont les suivants : accompagner les architectes et les agents du PNR sur la thermique des bâtiments en vue de mieux prendre en compte la problématique de la surchauffe estivale en zone de montagne. Les conclusions de cette étude seront rédigées pour fin mars 2016 sous forme d'une note technique en réponse à une série de questions concernant les parois vitrées, l'occultation des parois vitrées, les parois opaques du bâti, la ventilation, le bâti.

Conclusion

Le projet VIADUC a permis au Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, d'intégrer l'entrée adaptation au changement climatique par un aspect concret et appliqué dans le Plan climat énergie territorial en cours. Le partenariat, avec Météo-France notamment, est en soi bénéfique : cela permet une meilleure



Géospective

strate
Ecole de Design



compréhension des données climatiques appréhendées, aussi bien au sein de l'équipe du Parc qu'auprès des élus et professionnels de la filière bâtiment du territoire, et confère aux présentations une expertise qui contribue à enrichir les échanges autour de cette question.

Toutefois, pour parvenir à une application dans le cadre d'un projet architectural ou urbain, il semble nécessaire de s'éloigner de la « rudesse » scientifique des données climatiques proposées par les services de la Météo. En effet, DRIAS est un outil qui permet de voir des données climatiques pour lesquelles l'utilisateur doit être un minimum formé afin de comprendre le contenu de ce qu'il observe.

D'autre part, l'entrée territoriale n'existe pas et n'est pas pratique d'accès, or il s'agit d'une entrée importante pour les acteurs des territoires. De même, les indicateurs ne semblent pas forcément correspondre à des besoins de filières professionnelles ; présentés bruts sur DRIAS, ils nécessitent éventuellement un travail de restitution. DRIAS reste cependant l'outil existant le mieux positionné pour établir une sorte d'atlas du changement climatique à l'échelle locale, servant de base à des actions d'adaptation. L'objectif, pour répondre aux attentes des usagers de la filière concernée par VIADUC sur le Parc, serait de parvenir à simplifier et synthétiser les modifications du climat autour d'indicateurs clef utiles à la filière.

La mission d'expertise thermique permet d'accompagner les architectes et les agents du PNR sur la thermique des bâtiments en vue de mieux prendre en compte la problématique de la surchauffe estivale en zone de montagne. Les conclusions de cette étude seront rédigées sous forme d'une note technique en réponse à une série de questions concernant les parois vitrées, l'occultation des parois vitrées, les parois opaques du bâti, la ventilation, le bâti.

Ces éléments seront intégrés au nouveau plan climat air énergie territorial du PNR des Pyrénées Ariégeoises pour 2016 à 2021.

7.3. PNR du Haut-Languedoc

Contexte

La réalisation d'un « atlas pédo-climatique forestier » a été identifiée comme prioritaire dans la Charte Forestière de Territoire du Parc naturel régional du Haut-Languedoc signée en novembre 2008, suite à plusieurs constats :

- L'exploitation importante du massif dans les années à venir va entraîner des reboisements ou de la régénération naturelle ;
- Le territoire du Haut-Languedoc est situé en limite sud du Massif Central à la charnière des climats



Géospective



atlantique, méditerranéen et montagnard ;

- Dans ce territoire situé sur des transitions biogéographiques, le déplacement des limites sera très sensible et les effets sur la végétation actuellement en place seront nets. De nombreuses espèces sauvages ou cultivées sont situées en limite de leur aire de répartition ;
- Le dépérissement de peuplements forestiers est déjà observé ;
- L'évolution climatique aura une influence prépondérante sur la viabilité des peuplements ;
- Un besoin des professionnels de la filière est constaté de tirer les enseignements de la réussite ou de l'échec des plantations et d'essayer d'anticiper l'évolution climatique.

Objectifs de l'Atlas

La forêt ne doit pas simplement être renouvelée en tirant les enseignements du passé (dépérissement par exemple) comme cela se pratique depuis toujours. Elle doit aussi être adaptée, pour prendre en compte l'évolution du climat, ce qui exige un changement de méthode.

Dans un catalogue de station « classique » l'évolution climatique était prise en compte à la marge.

Il faut donc aujourd'hui déterminer pour le Haut Languedoc, quelles essences forestières seront à la fois :

- capables d'être plantées ou régénérées dans les conditions actuelles
- capables de grandir dans le cadre d'une évolution progressive du climat
- encore vivantes au moment de leur récolte programmée.

L'objectif général de ce projet est donc de créer un outil permettant au gestionnaire forestier d'adapter ses choix d'essences et ses itinéraires sylvicoles en fonction des conditions pédo-climatiques locales, tout en intégrant la problématique du changement climatique. »

L'atlas a vocation à être un outil évolutif, de modélisation (pas de données scientifiques certaines mais des projections, des zones plus ou moins favorables à telle espèce,...) et d'aide à la décision pour le propriétaire forestier et/ou le gestionnaire des forêts, coopérative, experts forestiers,...

L'outil final aura vocation à être le plus concret possible certainement disponible sur le site internet du Parc. En saisissant les coordonnées géographiques de la parcelle, le propriétaire ou gestionnaire aura accès à une fiche avec des données précises qui devront être confirmées par une phase de terrain complémentaire.

Dans ce contexte, le projet VIADUC s'intègre parfaitement aux actions déjà programmées. Il permet



notamment de renforcer l'action de la Charte forestière du Haut-Languedoc « Atlas pour l'adaptation de la forêt du Parc du Haut-Languedoc » grâce à l'expertise des partenaires du projet VIADUC.

Actions entreprises dans le cadre du projet VIADUC

Plusieurs réunions se sont tenues entre le PNR, les acteurs forestiers et les partenaires de VIADUC afin de réfléchir ensemble à la création d'un outil d'aide à la décision dans les choix de gestion forestières intégrant les données liées au changement climatique. Ce travail a pour vocation de réaliser une passerelle entre les scientifiques et les utilisateurs potentiels, avec l'aide du designer de services.

- **11 avril 2013 : 1^{er} Comité de Pilotage de l'Atlas pédo-climatique forestier du Haut-Languedoc**

Structures présentes :

- Parc naturel régional du Haut-Languedoc
- Météo France
- Association Climatologique de l'Hérault
- ARPE Midi-Pyrénées
- Conseil Général du Tarn
- Direction Départementale des Territoires du Tarn
- [Institut pour le développement forestier](#) (IDF)
- [Centres Régionaux de la Propriété Forestière](#) (CRPF) du Languedoc-Roussillon et de Midi-Pyrénées
- Chambre Agriculture du Tarn
- ONF Hérault-Gard
- Maison de la Forêt du Tarn
- Syndicat des propriétaires forestiers privés du Tarn

Ordre du jour :

- Présentation détaillée de la méthode retenue des partenariats techniques et scientifiques
- Présentation des premiers résultats de la phase 2012 et du travail de stage réalisé en 2013 sur le Douglas
- Présentation du projet VIADUC avec Météo-France : lien avec l'Atlas / vulgarisation des données scientifiques de Météo-France appliquées à la sylviculture.

Présentation du projet VIADUC aux partenaires :



Météo France possède de très nombreuses informations, que ça soit sur le climat futur (scenarii climatiques), passé ou présent.

Un portail favorisant l'accès aux différents scenarii climatiques pour la France a été mise en place : la plateforme DRIAS, permettant assez rapidement d'avoir accès à différentes cartographies (évolution des températures,...).

Toutefois, il a été constaté que les données disponibles ne correspondent pas forcément aux attentes des utilisateurs, notamment des forestiers,...

L'objectif est donc de rendre accessible à un large public cette information. Le projet VIADUC a donc cette vocation : réaliser une « passerelle » entre les scientifiques et les utilisateurs potentiels des données.

Dans ce cadre, des données qui ne sont pas habituellement diffusées, pourraient être mises à disposition des partenaires forestiers.

Le projet VIADUC est très complémentaire avec l'atlas pédo-climatique forestier en cours de réalisation :

- Obtenir des données sur le climat actuel les plus précises possibles
- Obtenir des modélisations climatiques performantes et adaptées aux besoins de l'Atlas
- Optimiser la restitution des données grâce au design de services : c'est se mettre du point de vue des utilisateurs finaux. L'objectif étant de s'assurer que le rendu final est utile, utilisable et désirable du point de vue des forestiers.

A travers la sensibilisation de la filière forêt/bois, VIADUC a aussi pour vocation de sensibiliser les concitoyens et les élus par différents moyens comme par exemple l'organisation de rencontres entre avec les acteurs des Parcs, ...

1^{ers} apports du projet VIADUC :

Météo France propose de mettre à disposition de l'étude des données pouvant contribuer à améliorer l'outil utilisé actuellement par l'IDF. La précision des données est en progrès continu, via notamment de nombreux partenariats. Un juste milieu est à trouver entre les données trentenaires et les données quotidiennes qui ne seraient pas gérables au niveau du traitement des données.



Aujourd'hui, les données via Aurélhy sont disponibles au km, les données ETP au 10 km.

Il est également possible, si un besoin était clairement identifié, d'avoir des données supplémentaires et plus précises.

Perspectives :

Une prochaine réunion du Comité de Pilotage prévue le 4 décembre 2013.

- **05 décembre 2013 : 2e Comité de Pilotage de l'Atlas pédo-climatique forestier du Haut-Languedoc**

Structures présentes :

- Parc naturel régional du Haut-Languedoc
- Météo France
- Association Climatologique de l'Hérault
- ARPE Midi-Pyrénées
- Conseil Général du Tarn et de l'Hérault
- Direction Départementale des Territoires du Tarn
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Hérault
- Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Midi-Pyrénées
- Département de la santé des forêts (DSF)
- [Institut pour le développement forestier \(IDF\)](#)
- [Centres Régionaux de la Propriété Forestière \(CRPF\)](#) du Languedoc-Roussillon et de Midi-Pyrénées
- Chambre Agriculture du Tarn
- Offices nationaux des forêts de l'Hérault-Gard et de Tarn
- Maison de la Forêt du Tarn
- Syndicat des propriétaires forestiers privés du Tarn
- Forestarn
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage du Tarn
- Expert pédologue Languedoc Roussillon
- Pédologue de la Chambre Agriculture du Tarn

Ordre du jour :

- Bilan des actions 2012-2013 :
 - Utilisation des outils climatique-partenariat avec Météo France
 - Étude sur le Douglas : méthode, résultats et limites



- Présentation de l'outil Climforest
- Suite du projet :
 - o Finalisation des études sur le Douglas
 - o Exploitation des données pédologiques et géologiques
 - o Études de nouvelles essences

Contenu des échanges :

Evolution du climat local

Si on se fie aux prédictions des climatologues, le territoire du Parc s'oriente vers des épisodes proches de l'été 2003 de plus en plus fréquents. Ces prédictions se sont affinées et largement confirmées durant la dernière décennie.

Ce changement climatique influence en effet déjà le choix des essences de boisement et les itinéraires sylvicoles appliqués aux peuplements.

La prise en compte du climat et des compensations liées au sol seront donc déterminants dans l'évolution du massif forestier et de sa production à venir.

Caractérisation des limites pédo-climatiques du Douglas

La première phase du projet a porté sur le Douglas, première essence de production du massif, qui a servi de test pour l'élaboration d'une méthode de travail.

Impact durable de l'événement de 2003 sur les peuplements de Douglas:

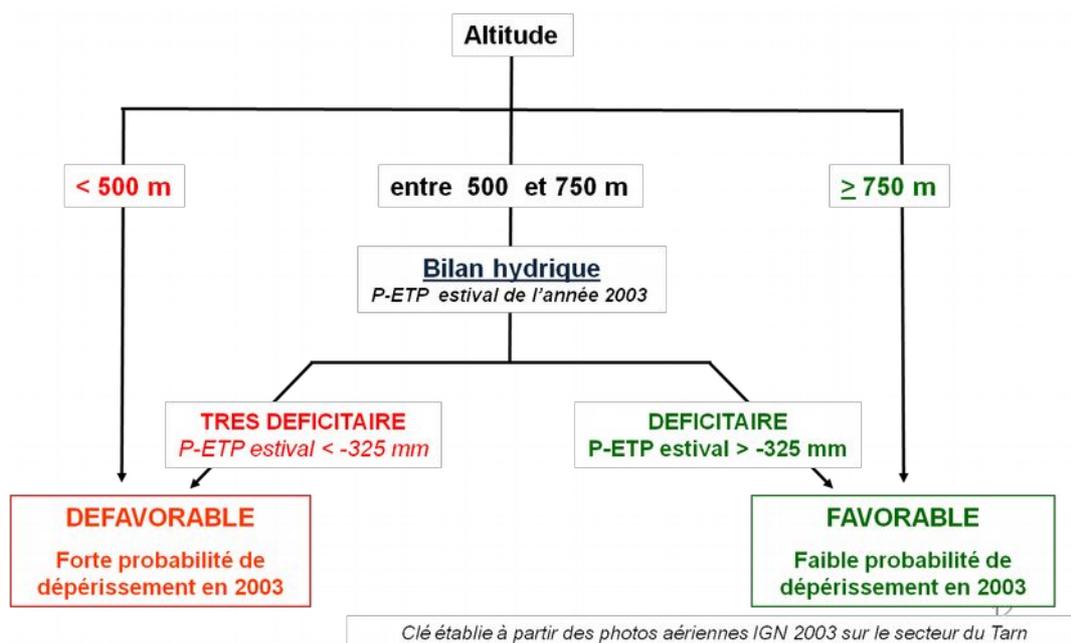
Parmi les peuplements de Douglas étudiés dans la première phase du travail, 98% présentent encore des marques de stress, avec cependant une production qui reste satisfaisante. On ne connaît par ailleurs pas les conséquences à long terme du stress sur cette essence. Il faut aussi souligner dans le temps les effets cumulatifs des différents événements climatiques et en particulier des sécheresses.

Le territoire du Parc est caractérisé par une forte variation altitudinale, qui se traduit par une grande amplitude des températures et des précipitations, donc du bilan hydrique (pluviosité, l'évapo-transpiration et le niveau de « réservoir » constitué par le sol).



L'altitude est déterminante pour la partie tarnaise du territoire :

- au-dessus de 750 mètres, 86% des peuplements sont considérés comme sains : le Douglas se trouve dans sa niche climatique
- de 500 à 750 mètres, 40 à 90 %% des peuplements sont considérés sains : effets correctifs du milieu opérants face au changement climatique, à caractériser (effets positifs ou négatifs)
- à moins de 500 mètres, 83 % des peuplements sont considérés dépérissants : effets correctifs du milieu inopérants (ou effet marginal) face aux effets climatiques.



Clef de détermination des limites climatiques (hors facteurs liés au sol) ayant favorisé le rougissement du douglas vert (origine Oregon et Washington) sur le territoire du PNR Haut-Languedoc suite à la canicule de 2003

La prise en compte des facteurs compensateurs du climat liés au sol sera déterminante dans le choix des stations où l'on pourra encore implanter du Douglas :

Tous les facteurs compensateurs sont réels, mais dans l'étude actuelle, la forte validité statistique des observations permet de dire que l'effet climatique est prépondérant. Il rend compte de l'effet des températures et du bilan hydrique.



Géospective



L'impact des autres facteurs est soit marginal dans les situations climatiques défavorables, soit éventuellement compensateur mais uniquement dans des situations climatiques moins défavorables. Hors de la niche climatique favorable, les effets correcteurs sont inopérants. En cas de canicule ou de sécheresses répétées, c'est dans ce secteur climatique que les risques encourus de perte de vitalité sont maximales.

Une des conclusions du rapport de Gabriel Martin-Horcajo (stage mené en 2013) montre que la prise en compte des facteurs compensateurs du sol est très importante notamment dans la zone altitudinale 500/750mètres. Ces facteurs compensateurs sont traduits essentiellement par la réserve utile (dont la réserve utile profonde qui reste à préciser), qui représente le réservoir d'eau disponible pour les plantes.

Impact d'autres facteurs

La physiologie de l'arbre intervient sur le dépérissement. Ceci est complexe et les quelques facteurs évoqués ci-dessous ne sont pas les seuls à intervenir.

L'effet des mycorhizes sur la capacité de l'arbre à capter d'eau est à prendre en compte. L'intervention de Jean Garbaye, spécialiste des mycorhizes à L'INRA lors de l'étude DRYADE, sur des peuplements tarnais, a mis en évidence un mauvais état des mycorhizes, sans que la raison ait été trouvée.

Une étude est en cours sur la mise en relation entre le Fomès et les dépérissements :

La présence de ce groupe de champignons parasites du système racinaire des résineux, appelés « Fomès » *Heterobasidion annosum* est connue sur le Douglas depuis les années 90. Son importance sur l'état sanitaire des Douglas locaux a été plusieurs fois montrée. Suite à la tempête Klaus, le Fomès a été déterminé sur plus de la moitié des 348 souches observées. Les racines les plus anciennes meurent, le système racinaire qui se développe en périphérie semble être suffisant pour assurer la nutrition de l'arbre (mais dans quelles limites ?) mais pas forcément assez résistant pour assurer son ancrage.

La relation entre Fomès et état du houppier sera approchée dans le cadre du programme FORRISK en cours.

L'effet de la sylviculture sur la résistance des peuplements n'a pas pu être observé dans ce travail, notamment parce que des coupes ont été pratiquées depuis 2003.



Intérêt d'un outil « Bio-pédo-climatique » :

Il apparaît nécessaire pour le forestier d'intégrer dans ses outils d'analyse d'un peuplement un bilan pédo-climatique.

Ceci devient possible grâce aux données fournies par Météo-France et au travail des pédologues engagés dans cette action, qui ont livré leur inventaire exhaustif des sols du parc. Une étude géologique a inventorié l'intégralité des substrats présents en leur attribuant un facteur de richesse chimique, d'altérabilité et de fissuration. Tous ces éléments doivent être organisés, homogénéisés et rendus accessibles au gestionnaire de forêts.

Il faut viser maintenant la mise au point d'une méthode de travail qui permette aux gestionnaires d'utiliser facilement l'ensemble de ces éléments (climat de la parcelle corrigé par les facteurs liés au sol) pour le guider dans ses choix de gestion. Cette méthode de travail prévue dans le logiciel BIOCLIMSOL en cours de développement par l'IDF devra être finalisée avant de continuer l'étude sur d'autres essences.

Cet outil doit permettre d'estimer une probabilité de dépérissement en fonction des situations. Cette information permettra d'obtenir :

- des préconisations pour les replantations
- une adaptation des modes de sylviculture pour les plantations existantes, au cas par cas, d'où l'importance des zones de vigilance avec des probabilités de risque et de l'utilisation de l'outil ARCHI pour un diagnostic plus précis de l'état des arbres.
- Une stratégie d'adaptation : type de sylviculture (durée des rotations, ...), modification des variétés de Douglas, nouvelles essences
- Il est important de réaliser ce travail et les tests dès aujourd'hui pour adapter la sylviculture demain. Une phase de terrain avec les techniciens sera nécessaire pour « tester » l'outil.

Il faut cependant en pas oublier que dans une période transitoire il y aura encore des jours de froid : les essences choisies doivent pouvoir également résister au gel.

Quels résultats communiquer et comment ?

Cet outil d'aide à la décision peut permettre d'informer un Maire, une Municipalité, de la situation de la



Géospective



commune en zone à risque avec les scénarios possibles.

Les aides publiques dédiées aux plantations pourraient également intégrer les recommandations de l'outil.

La lecture brute et sans commentaires des résultats actuels concentre l'attention sur les cartographies et peut amener des confusions dans la compréhension des résultats. Sans remettre en cause la nécessité de communiquer les informations au plus tôt, il apparaît nécessaire de trouver une forme qui permette d'intégrer les nuances et les limites de l'exercice, sans masquer la réalité des faits : la sensibilité des peuplements aux évolutions du climat et la nécessaire adaptation des pratiques sylvicoles.

Pour cela, le designer de service, qui travaille dans le cadre du projet VIADUC entre les Parcs de Midi-Pyrénées et Météo-France, peut jouer un rôle primordial entre l'outil et le gestionnaire.

L'outil initial était envisagé sous forme d'atlas cartographique. Le projet évolue vers une application internet qui proposerait une méthode d'analyse : une entrée par les données climatiques, puis intégration de facteurs stationnels correctifs.

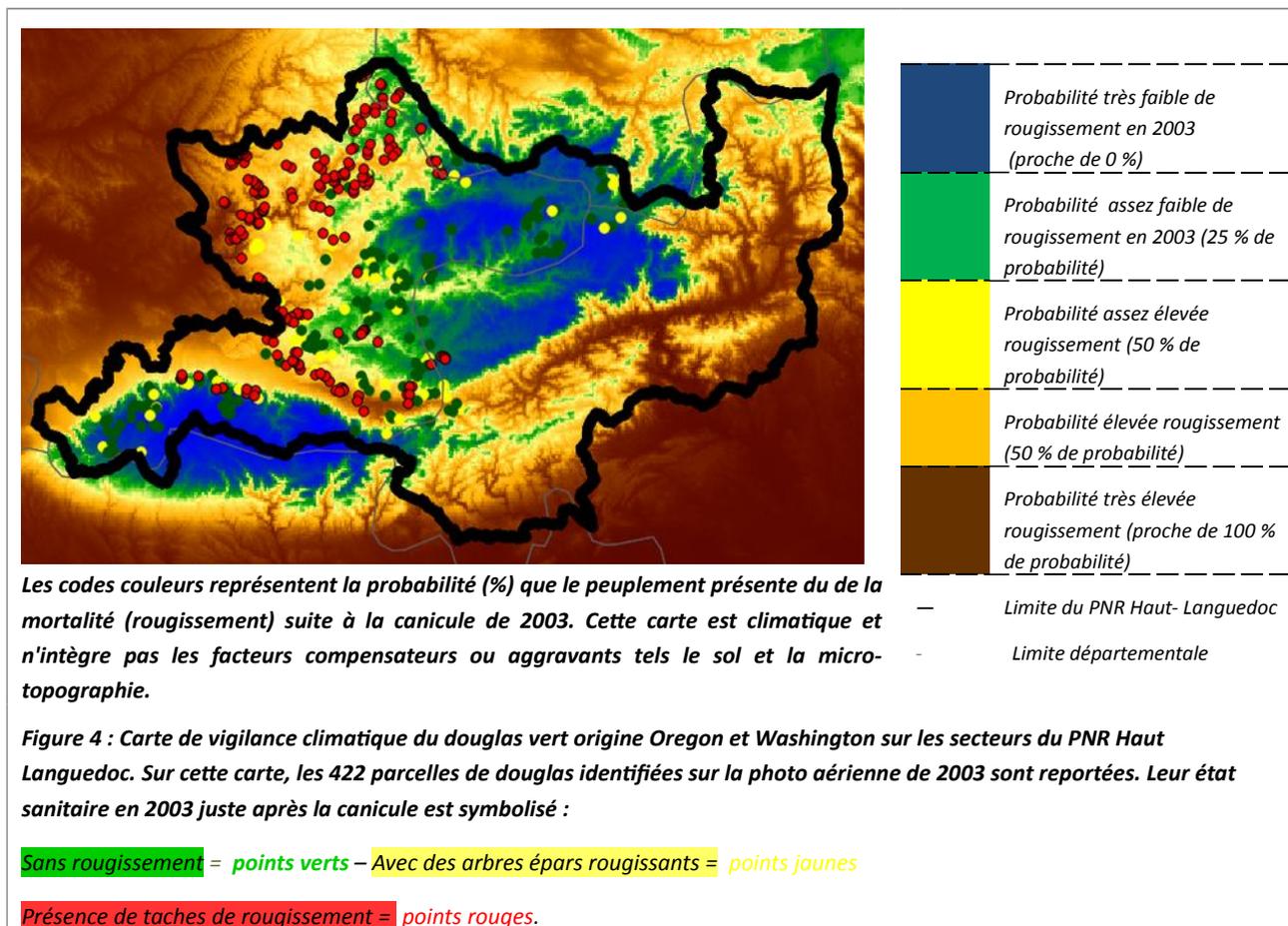
Perspectives :

Mise en place d'un stage début 2014 de 6 mois : travail avec les CRPF et l'IDF sur d'autres essences.

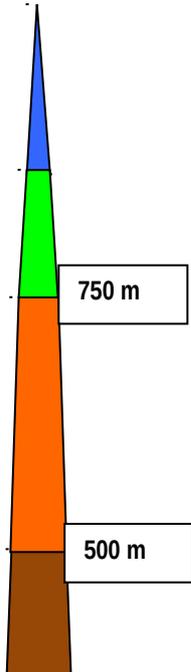
Les CRPF Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon ainsi que l'IDF soulignent leur engagement important, au-delà des coûts prévisionnels, dans ce projet complexe. Les données seront consolidées sur le Douglas par le travail sur la partie héraultaise du Parc, et d'autres essences seront étudiées.

Atlas pédo-climatique forestier du Parc Naturel Régional du Haut Languedoc

Résultats de l'étude menée sur le Douglas – Cas du TARN





Légende	Altitude Cas du TARN	Recommandations	
		Reboisement	Cas des peuplements en place
 faible risque de dépérissement peuplements sains en 2003		Douglas provenance Washington : envisageable	
 risque variable selon les conditions de sol peuplements avec signes de dépérissement		Douglas provenance Washington : envisageable sur bonne station => diagnostic stationnel indispensable Tester les autres provenances et les peuplements mélangés	
 risque de dépérissement élevé mortalités observées en 2003		Douglas provenance Washington : à éviter Tester les autres provenances et les peuplements mélangés	

➤ **27 et 28 mars 2014 : réunions d'échanges autour de la mise en forme de l'outil final de l'Atlas pédo-climatique forestier du Haut-Languedoc**

Structures présentes :

- Parc naturel régional du Haut-Languedoc
- Météo France
- Designer de Service de VIADUC
- ARPE Midi-Pyrénées
- [Institut pour le développement forestier](#) (IDF)
- [Centres Régionaux de la Propriété Forestière](#) (CRPF) du Languedoc-Roussillon et de Midi-Pyrénées



Géoperspective

strate
Ecole de Design



- Forestarn

Ordre du jour :

- Rappel du contenu du projet, échanges sur les attentes des futurs utilisateurs
- Échanges autour de la forme que pourrait avoir l'outil atlas pédo-climatique.

Contenu :

En amont de cette rencontre, le designer de service de VIADUC a pu prendre connaissance des outils qui sont actuellement utilisés par les propriétaires/gestionnaires, futurs utilisateurs de l'atlas, pour concevoir leur reboisement (guide des stations, Plan Simple de Gestion, ...).

Ces 2 journées d'échanges ont permis de :

- Dégager les éléments des études réalisées qui doivent être intégrés à l'outil final ;
- Échanger avec les utilisateurs potentiels de l'outil sur la façon dont ils l'appréhendent et comment ils envisagent son utilisation, permettant ainsi une approche sur sa fonctionnalité et sa forme.
- Aller sur le terrain pour intégrer concrètement le paramètre « utilisateur » du projet.

L'objectif a été :

- De connaître les outils déjà existant pour en proposer un nouveau qui soit plus une évolution qu'une révolution ;
- De comprendre les habitudes actuelles de travail pour que les utilisateurs s'approprient plus facilement l'outil à proposer.

Perspectives :

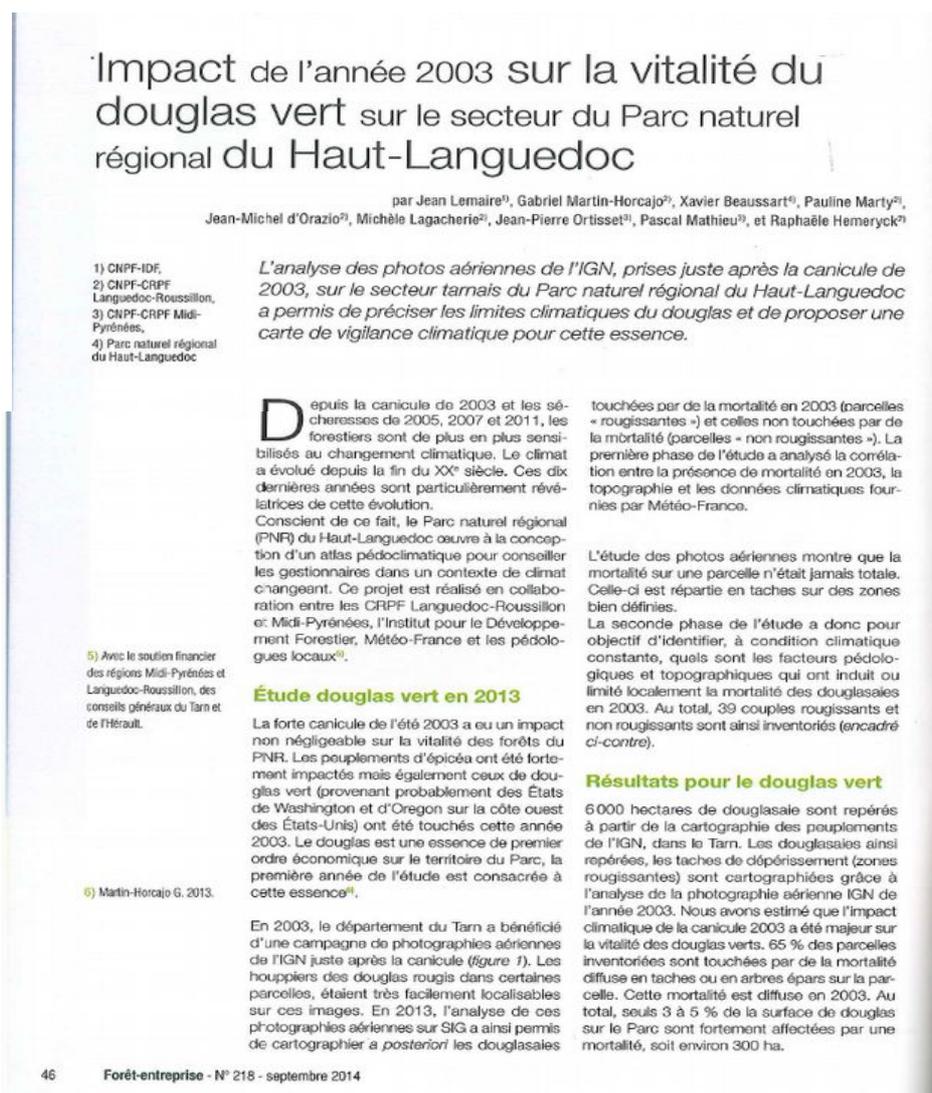
Le designer de service va pouvoir apporter son expertise sur les éléments de cadrage qui devront composer le cahier des charges de l'outil final (définition du besoin des formats, des supports, ...) afin d'en augmenter son appropriation par les utilisateurs, son efficacité, sa perception et sa qualité.



Géoperspective



➤ **Septembre – octobre 2014 : Article dans la revue technique des forestiers « Forêt entreprise »**



➤ **15 septembre 2015 : dépôt d'un dossier européen : LIFE FORECCaT – Forest Climate Change Adaptation**

Ce dossier a passé avec succès une première phase d'évaluation. Des réajustements sont en cours pour répondre aux remarques formulées par le service instructeur de l'Union Européenne.



Les partenaires engagés dans ce travail :

- Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc
- Alliance Forêts Bois - AGENCE - FORESTARN
- Centre National de la Propriété Forestière

Objectif général du projet :

Proposer aux producteurs et aux gestionnaires forestiers du territoire du PNR les moyens d'intégrer dans leur stratégie de gestion, des critères basés sur des scénarios de changements climatiques qui favorisent le maintien des écosystèmes forestiers et une sylviculture dynamique, supports de forts enjeux environnementaux, économiques, sociaux.

Actions et moyens :

- 1) Développement et distribution de l'Outil FORECCAsT. Par cet outil informatique qui comportera une application géolocalisable (utilisable sur plusieurs types de plateformes), FORECCAsT aidera les gestionnaires dans leur tâche de prise de décision pour définir leurs stratégies de gestion, (pour boisements existants et/ou nouveaux boisements), en se basant sur un modèle prédictif qui intègre l'évolution probable du climat dans le Haut-Languedoc et de nombreuses variables biotique et abiotiques. Afin de préparer au mieux les gestionnaires forestiers à l'usage de cet outil, un axe de formation spécifique (sur le terrain) sera organisé ;
- 2) Développement d'une base de données pédoclimatiques accessible sur internet. Cœur de l'outil FORECCAsT, cette base de données sera évolutive et permettra d'affiner au cours du temps la précision des données et donc la fiabilité de l'outil FORECCAsT.
- 3) Test de différents itinéraires sylvicoles sur des boisements, des espèces et des habitats prioritaires qui nous permettront de simuler « grandeur nature » plusieurs scénarios scientifique de réactions au changement climatique et de proposer des stratégies de gestion qui réduisent les impacts et favorisent la résilience des peuplements.
- 4) Édition et distribution d'un protocole d'actions à suivre en cas de crises climatiques pour l'ensemble des gestionnaires forestiers. Ce protocole aidera les gestionnaires à identifier, à collaborer et à appliquer les meilleurs mesures en cas de futures crises afin d'en réduire les impacts. Un Workshop spécifique sera organisé lors de l'édition du protocole. Un programme de veille sera mis en place (actif surtout lors de l'AFTER LIFE) afin de préparer chaque gestionnaire à détecter les premiers signes annonciateurs de crises



climatiques.

5) Conférences spécifiques pour les acteurs de la Filière Bois-Forêt et les élu(e)s pour les informer et les sensibiliser à l'évolution du climat et à la nécessité de s'impliquer activement dans les actions proposées. Par notre site internet ils recevront des newsletters relatives au projet et de manière plus générale en relation avec le changement climatique.

6) Actions de sensibilisation du grand public à large diffusion (+/- 40% de la pop. du PNR touchés) soit de manière directe lors d'événements (journées internationales, visites guidées, workshop) soit par les moyens de communication utilisés (Web, brochure, articles de presse)

➤ **Décembre 2015 : édition du guide « Approche géo-pédologique des stations forestières du PNR du Haut-Languedoc »**

Ce document est né dans le cadre de l'Atlas pédoclimatique du Haut-Languedoc. Il est la synthèse du travail lié à la géologie et la pédologie du PNR.

Son objectif est d'affiner les choix d'essences en matière de boisement, ou d'orienter la gestion des peuplements en place en fonction du niveau de risque.

Objectif général du projet :

Seule l'analyse croisée des facteurs climatiques, topographiques et géo-pédologiques permet un diagnostic cohérent pour une essence :

- Facteurs climatiques : la parcelle boisée, ou à boiser, que le gestionnaire forestier souhaite diagnostiquer doit être reliée aux données climatiques et aux cartes de vigilance.

L'analyse des facteurs climatiques seule n'explique pas les différences de réaction des peuplements forestiers, notamment à un événement brutal comme l'été 2003. Sur le Haut Languedoc, ces à-coups climatiques sont puissants du fait de la latitude.

- Facteurs géologiques, pédologiques et topographiques : Dans les zones où le stress a été très important, certains peuplements ont entièrement dépéri, tandis que d'autres ont peu souffert. Ce sont ces éléments de la station (topographie, sol et roche mère) qui compensent ou aggravent (plus ou moins) les effets du climat.
- Facteurs biologiques : chaque essence doit être implantée et gérée en respectant ses exigences par rapport aux facteurs précédents



- Les données fournies par les outils informatiques doivent être systématiquement confirmées et complétées par les observations de terrain.

➤ **19 et 20 janvier 2016 : Séminaire « FORÊT – Filière BOIS » des Parcs naturels régionaux de France et de l'Office national des Forêts**

La thématique de ces journées d'échanges a été les « Stratégies territoriales et collectives dans la filière forêt-bois : cohérence, complémentarité et solidarité dans l'action »

Ce séminaire a été l'occasion, sur chacun des thèmes retenus, de :

- bénéficier d'apport en informations, expériences, analyses d'experts, de partenaires ;
- faire le point sur l'état d'avancement des travaux en cours ;
- échanger sur les pratiques, les actions, les partenariats et les outils mis en œuvre ;
- aller à la rencontre d'expériences ;
- identifier les priorités et les actions à mener pour le réseau avec ses partenaires.

Fil conducteur :

L'effort de cohésion au sein de la filière forêt-bois et l'apport possible des PNR, notamment dans le cadre de l'actualité nationale et régionale d'élaboration du Programme de la forêt et du bois, sont examinés du point de vue de la coopération entre les entreprises d'une part et des animations territoriales, au premier rang desquels figurent les Chartes forestières de territoire, d'autre part.

Un atelier concernera l'adaptation de la gestion forestière au changement climatique : présentation de l'Atlas pédoclimatique forestier, outil diagnostic pour l'adaptation au changement climatique basé sur BIOCLIMSOL. L'adaptation de la gestion forestière au changement climatique – Quels sont les impacts attendus et les stratégies possibles pour s'adapter ? Comment renforcer l'articulation entre la recherche et les gestionnaires forestiers ? Quel positionnement des PNR au regard des initiatives en cours ?

Etant entendu que s'attacher à traiter ce thème transversal et largement partagé constitue un facteur de convergence supplémentaire pour les acteurs de la filière forêt-bois.

➤ **Les atouts de VIADUC :**

- S'intègre parfaitement aux actions menées sur notre territoire et à notre contexte local (reboisement à



Géospective



venir)

- Permet de mettre en lien la climatologie et les acteurs forestiers sur une problématique concrète et déclinable à l'échelle nationale. Des éléments scientifiques majeurs pour la réussite de l'action ont pu être **fournis** (modélisation climatique de Météo-France), une expertise remarquable a été apportée.
- L'apport du designer de service va permettre d'assurer la réussite du projet.
- L'implication de tous les acteurs forestiers tout au long du projet est forte. Elle est la base essentielle de la réussite de cette action, démontrant ainsi l'importante motivation des porteurs de projets à poursuivre plus en avant et d'envisager la création d'un outil adapté tout en ayant conscience des limites de l'exercice.

+=+=+=+