



Etude de la vulnérabilité des populations de sapins de la Vallée de la Doller (massif des Vosges, Haut Rhin)

22 juin 2022, Masevaux

Étudiants CCRN 2021, Laurent Saint André,
Myriam Legay, Maxence Arnoult, Pauline
Laroumagne, Christian Piedallu



La forêt, au cœur des enjeux environnementaux

Objectif : Enjeux généraux, la vallée de la Doller un cas particulier ?



LA LOI D'AVENIR

POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET LA FORÊT

- DES FILIÈRES PLUS COMPÉTITIVES
- L'AGRO-ÉCOLOGIE AU CŒUR DE PRATIQUES INNOVANTES
- PRIORITÉ À LA JEUNESSE
- AGRICULTURE ET SOCIÉTÉ : UN DIALOGUE RÉNOVÉ



FORÊTS GERONS-LES AUTREMENT

PROGRAMME NATIONAL DE LA FORÊT ET DU BOIS 2016-2026

Projet présenté au Conseil supérieur de la forêt et du bois le 8 mars 2016

Stratégie nationale bas-carbone

La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone

4 POUR 1000

LES SOLS POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LE CLIMAT

Plan recherche & innovation 2025

filière forêt~bois

Enjeux locaux, nationaux et internationaux entremêlés

EUROPEAN UNION

EU MISSIONS

SOIL DEAL FOR EUROPE

March 2022

Énergie décarbonée, changement climatique, santé environnementale et biodiversité

Les cinq alliances de recherche s'engagent

ANDRE, Avieson, FURBERG, ATHENA

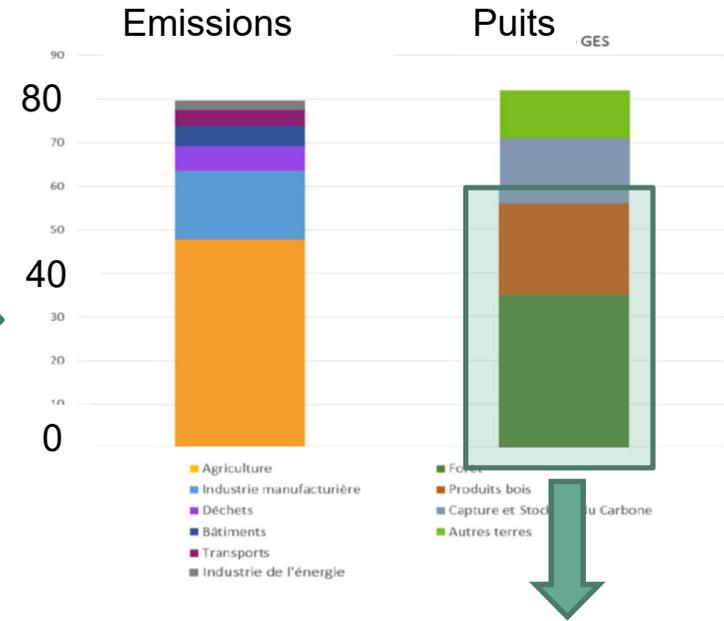
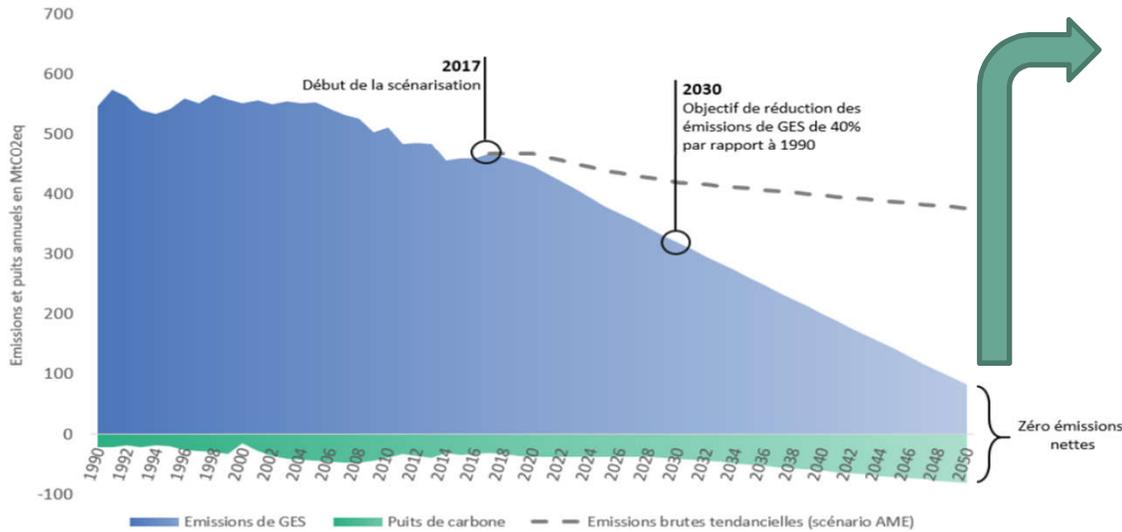
le MAG

BRANCHÉS BIEN-ÊTRE

3

Stratégie Nationale Bas Carbone

- Cible 2050: Emissions de 80 Mt eq CO2

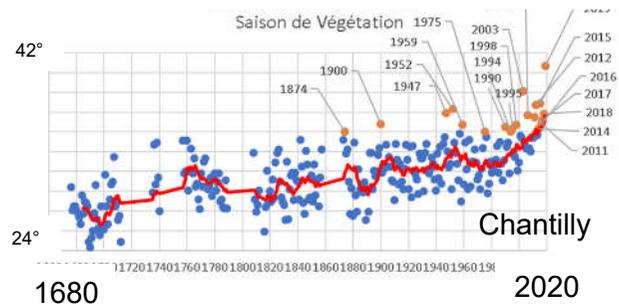


- Séquestration de 55 Mt eqCO2 attendues pour la forêt et les produits bois

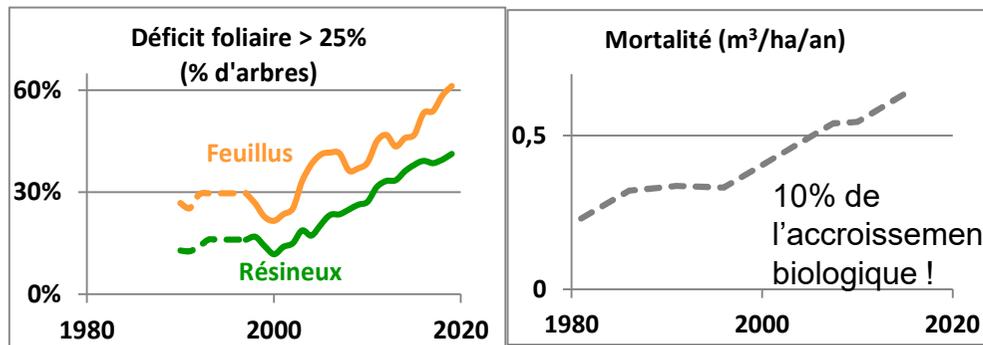
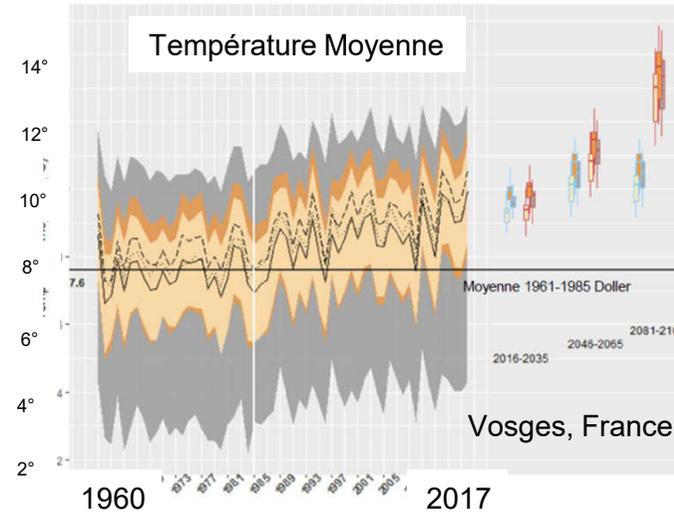
Forte pression sur la forêt !

OUI Mais... les forêts vivent une crise climatique sans précédent

Température maximum pendant la saison de végétation

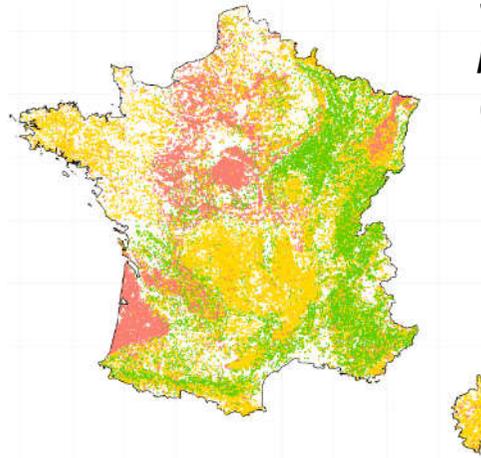
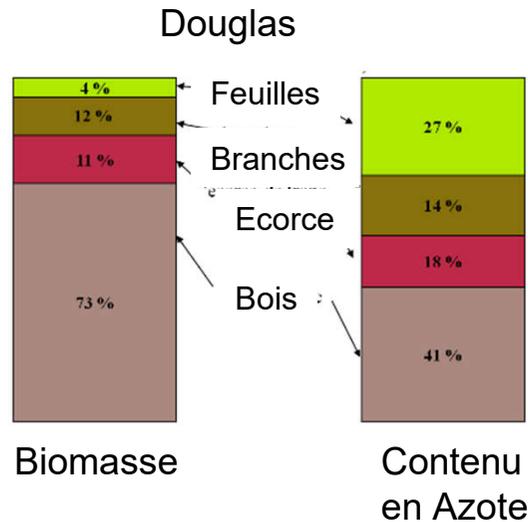


Augmentation des impacts direct (sécheresses, tempêtes) et indirect (bio-agresseurs)



L'adaptation prime sur l'atténuation !

avec..... des enjeux accrus sur la fertilité des sols forestiers



Sensibilité des sols forestiers à un prélèvement accru de menus bois (petites branches, arbres entiers)



Les petites branches, les feuilles ne sont pas des déchets pour l'écosystème mais un moteur pour sa résilience

Tassement des sols, restauration très lente

Oui à la décarbonation de l'économie mais nécessité de gérer les sols forestiers !

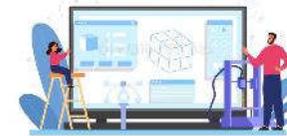
Hardt, Doller,
Déodat, Chantilly,
Vierzon,
Compiègne,...



Des territoires de
recherche – action,
démonstrateurs de
solutions

Outils, scénarios, prospectives,,.....

Laboratoires d'analyses, serveurs de
données, modèles, simulateurs...



Connaissance, échantillons, données

Dispositifs terrain , inventaire forestier
national, inventaire des sols,
infrastructures de recherches



Ressource forestière



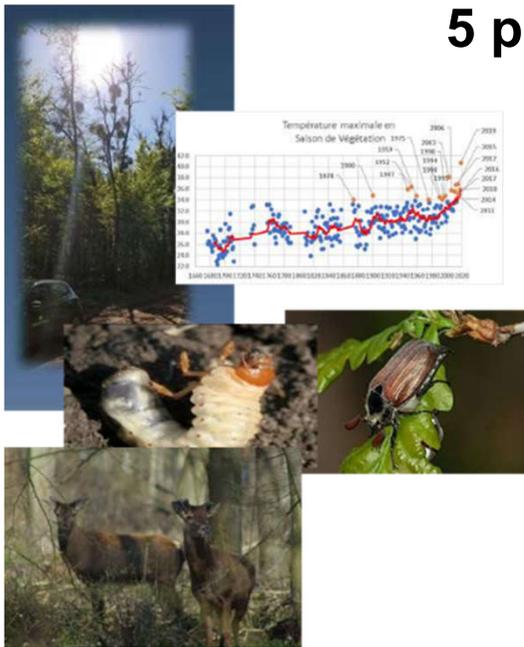
Nouvelles essences,
Nouvelles sylvicultures



Fonctionnement des
écosystèmes

L'urgence climatique qui impose de nouvelles méthodes

5 phases formalisées, menées conjointement



- Pré-diagnostic extensif → Cerner
- Diagnostic approfondi et spatialisation → Comprendre
- Projections et co-constructions du futur → Projeter
- Elaboration d'une feuille de route → Organiser l'action
- Test de solutions d'adaptation et monitoring → Evaluer et corriger

Démarche continue d'approfondissement au sein des différentes phases et d'enrichissement entre phases



Etude de la vulnérabilité des populations de sapins de la Vallée de la Doller (massif des Vosges, Haut Rhin)

CCRN 2021

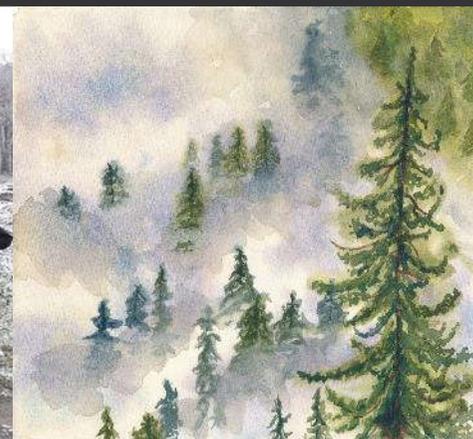


OBJECTIFS :

- Identifier les zones de dépérissement
- Caractériser les peuplements/cond. environ. (sol, climat ...)
=> réalisation de campagnes de terrain
- Comprendre où et pourquoi le sapin est vulnérable
- Cartographier des niveaux de risque
- Comparer les différents outils pour renforcer le diagnostic
- Evaluer la situation et proposer des ébauches de solutions

Synthèse différentes études :

- Etudiants CCRN 2021 et avant
- 4 stagiaires AgroParisTech
- Stage Q Rouquillaud ONF
- Études Epicéa/sapin Vosges

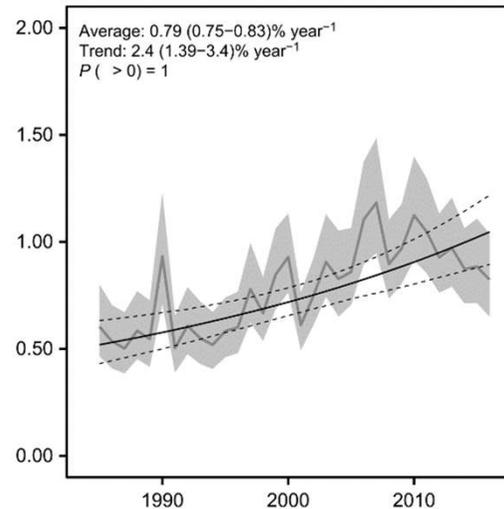


Solenn CHAUVEL

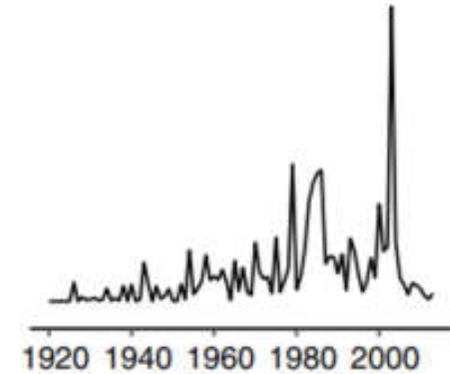


Dépérissement :
 dégradation de l'état
 de santé d'une forêt,
 menant le plus
 souvent à la mort des
 arbres

Contexte de l'étude



Mortalité de la canopée en Europe
 (%/an), Senf et al 2018



Taux de mortalité annuel du sapin
 en forêt noire
 Maringer et al 2021

Facteurs prédisposants

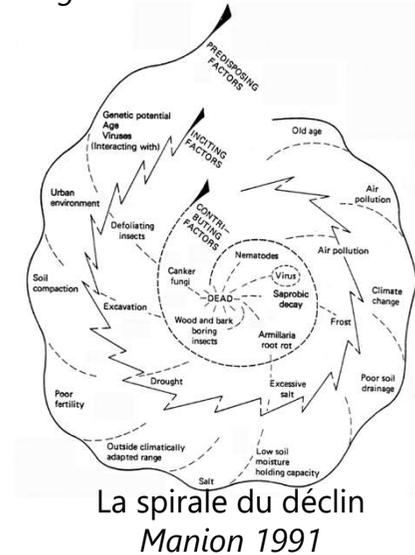
- Conditions de milieu
- Altération du sol
- Pollution
- Vieillesse

Facteurs déclenchants

- Tempêtes
- Sécheresses
- Gel tardif
- Ravageurs

Facteurs aggravants

- Champignons
- Maladies
- Parasites



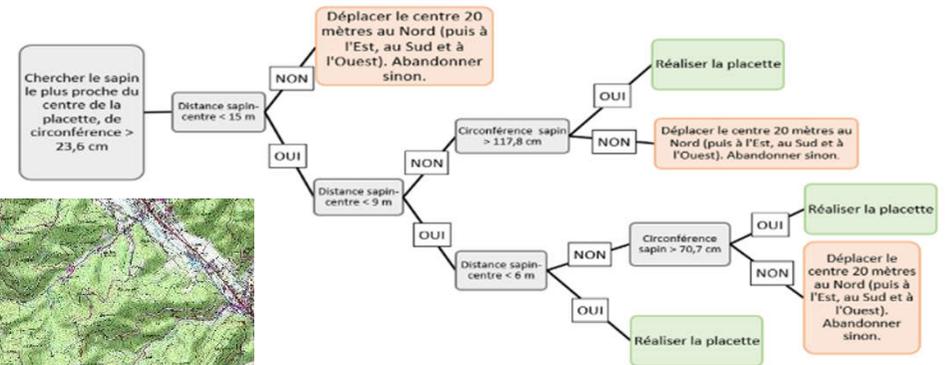
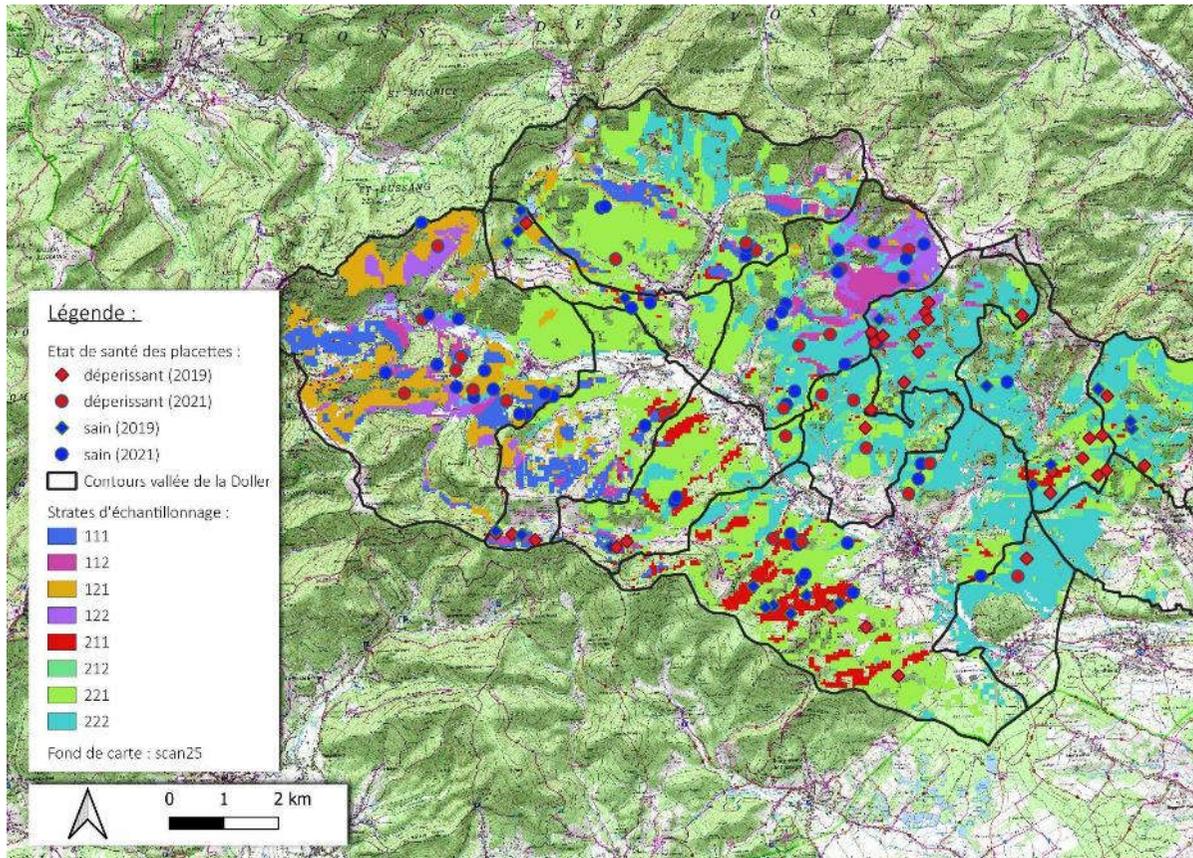
La spirale du déclin
 Manion 1991

Les campagnes de terrain

Objectif : collecter les données nécessaires aux analyses



Echantillonnage



Paramètres		Rayonnement (J/cm ²)	Rayonnement (J/cm ²)
		47639-58939	58939-70238
Déficit d'évapotranspiration estival (mm)	pH	111	121
	3,5-5		
0	pH	112	122
	5-6,5		
Déficit d'évapotranspiration estival (mm)	pH	211	221
	3,5-5		
<0	pH	212	222
	5-6,5		

Description générale de la placette

Nécessité de présence d'un sapin

Localisation GPS et relevés :

- de pente
- d'exposition
- de topographie
- des souches anciennes et récentes sur place
- recouvrement rocheux
- ...

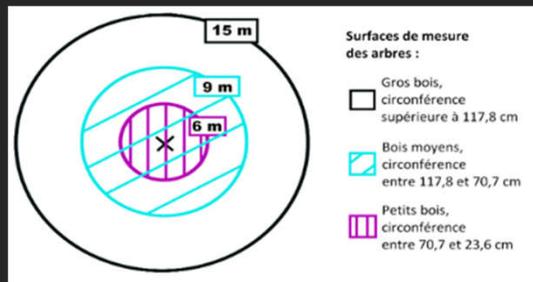


Relevés dendrométriques

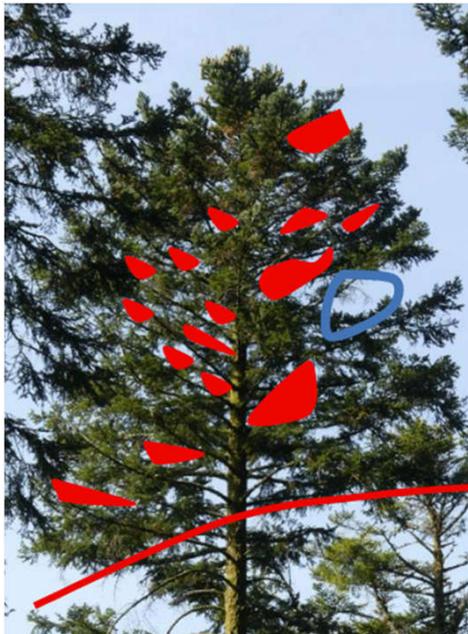
D'après le protocole adapté de
l'Inventaire Forestier de l'IGN

Inventaire des arbres selon diamètre
par tranche de distance (6, 9, 15 m) :

- Essences
- Diamètre
- Hauteur
- État sanitaire (sapins)



Etat de santé des arbres : protocole DEPERIS



Manques d'aiguilles
Branches mortes

Note A → F

Sur 6 sapins dominants-codominants :

Sur une placette : en ne considérant que les sapins notés DEPERIS

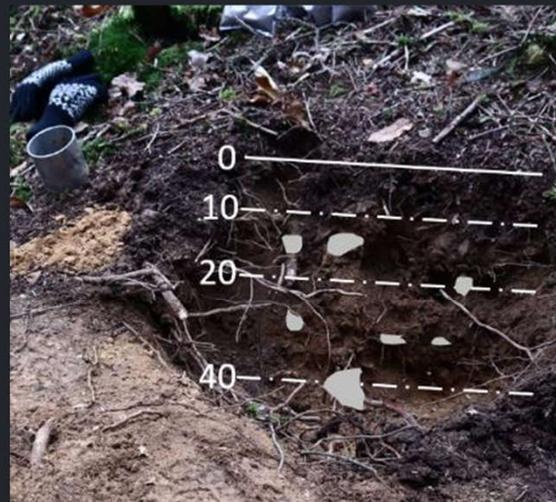
> 20 % des arbres notés D, E, F

Placette dépérissante

≤ 20 % des arbres notés D, E, F

Placette saine

Clé de détermination de l'état sanitaire des placettes ("sain" ou "dépérissant")



Relevés pédologiques

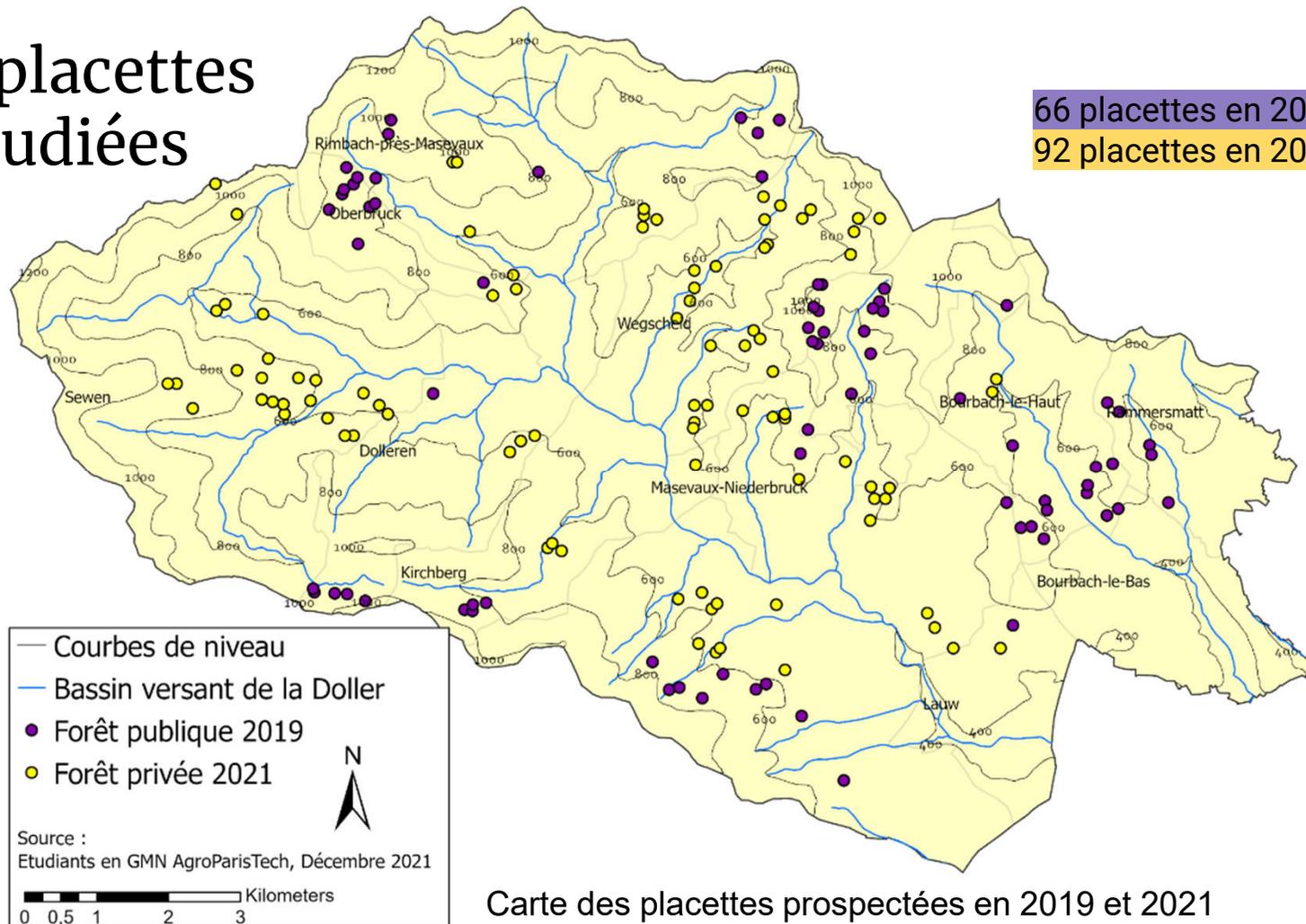
3 fosses par placette, description
par horizons

- Humus
 - Densité en pierres
 - Texture dominante
 - Densité apparente
 - Profondeur maximale
- ⇒ calcul RUM
⇒ Prélèvement échantillons



Les placettes étudiées

66 placettes en 2019
92 placettes en 2021

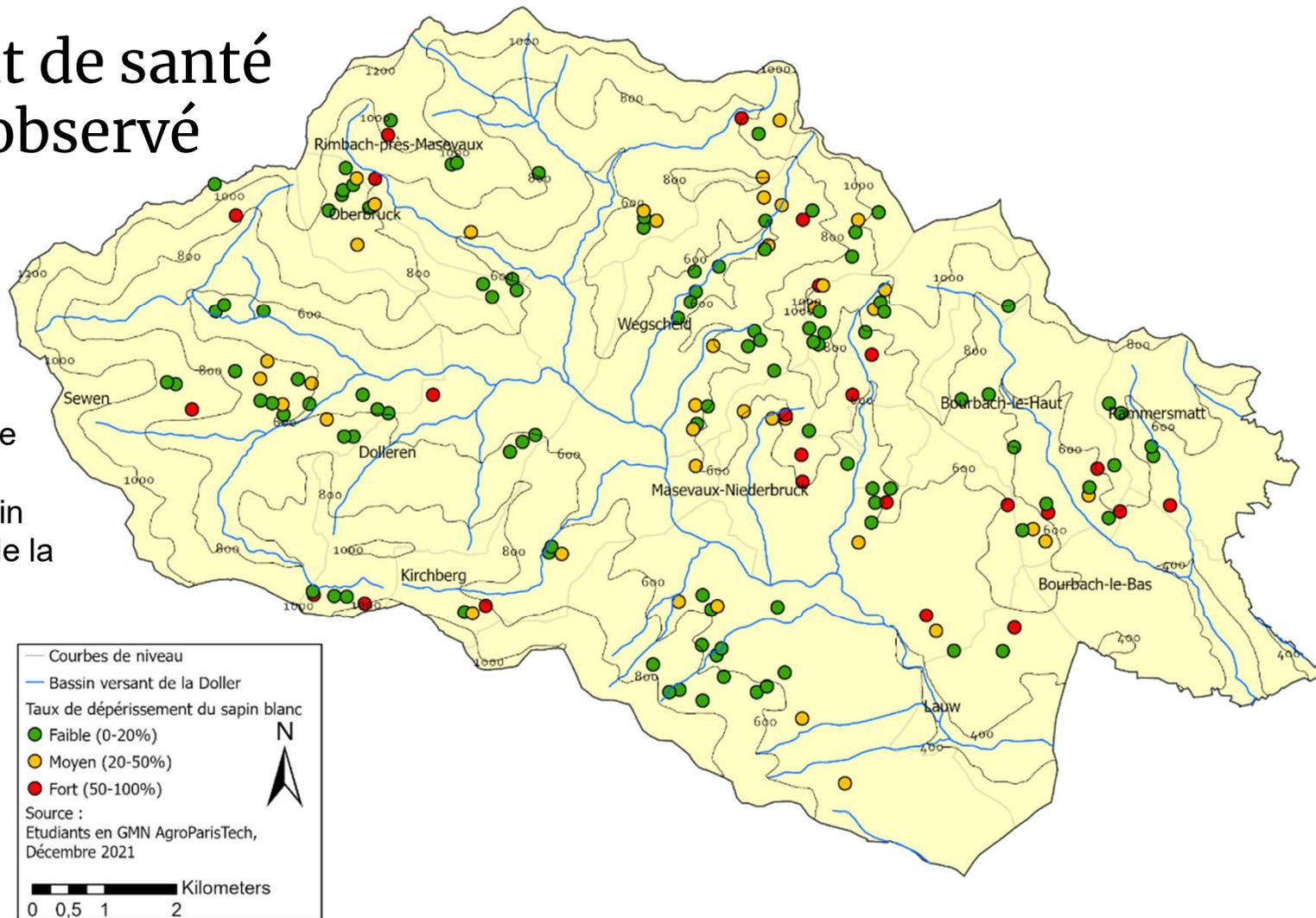


Carte des placettes prospectées en 2019 et 2021 dans la vallée de la Doller



Etat de santé observé

Carte du taux de dépérissement observé du sapin dans la vallée de la Doller



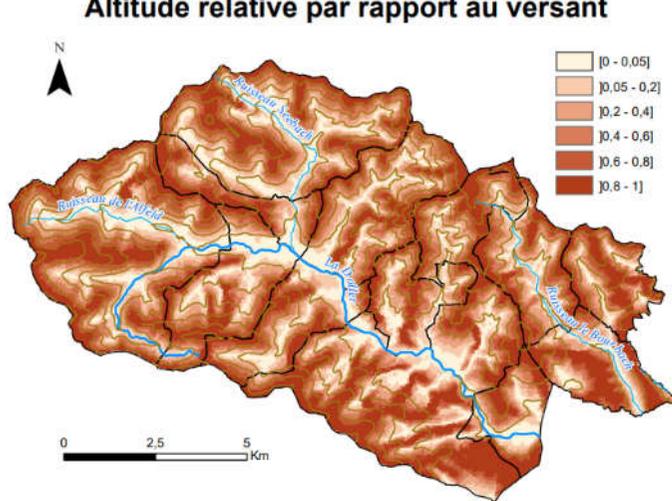
Caractérisation des conditions de milieu

Objectif : caractériser les conditions de milieu qui n'ont pas pu être relevées sur le terrain (topographie, sol, climat, évolution du climat, ...)

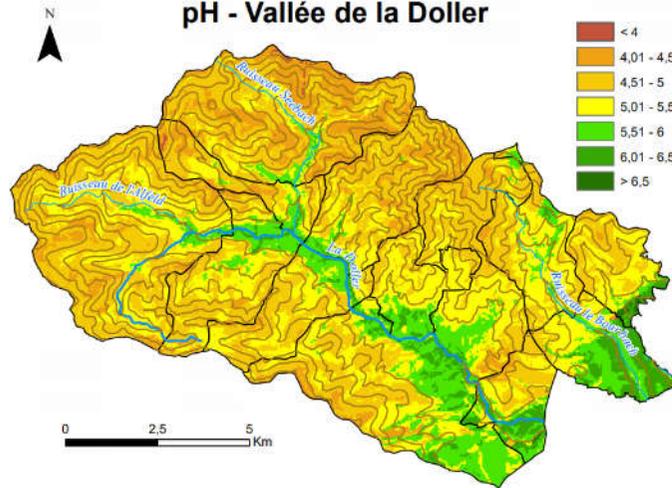


Caractérisation des conditions de milieu

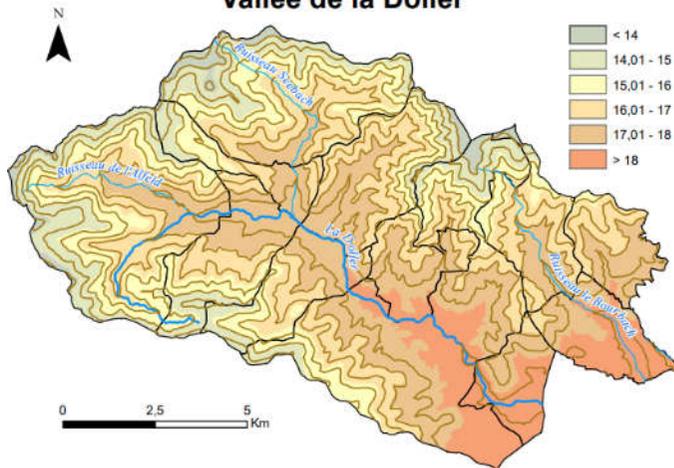
Altitude relative par rapport au versant



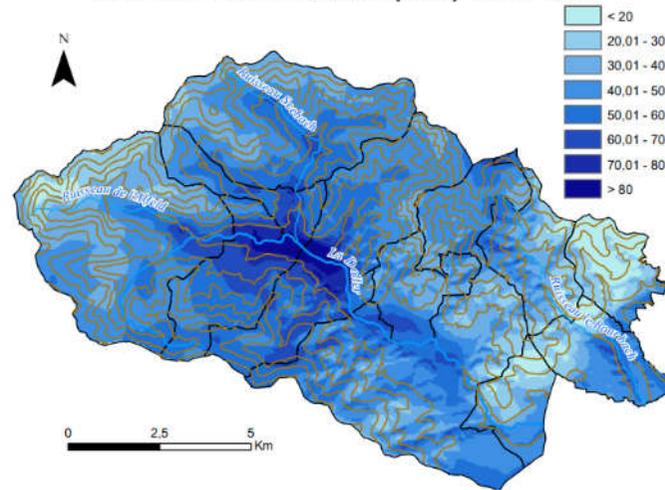
pH - Vallée de la Doller



Températures moyennes estivales (°C) 1986-2010
Vallée de la Doller

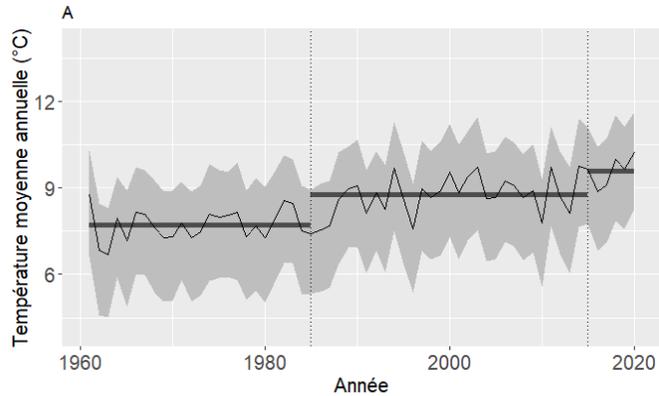


Réserve utile estivale (mm) 1986-2010

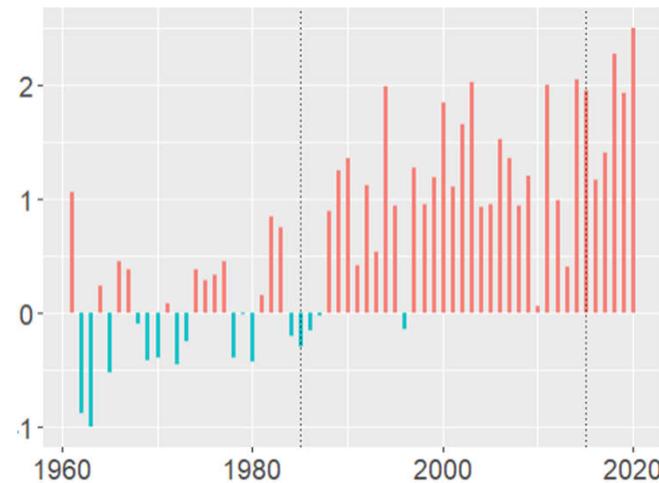




Caractérisation de l'évolution du climat



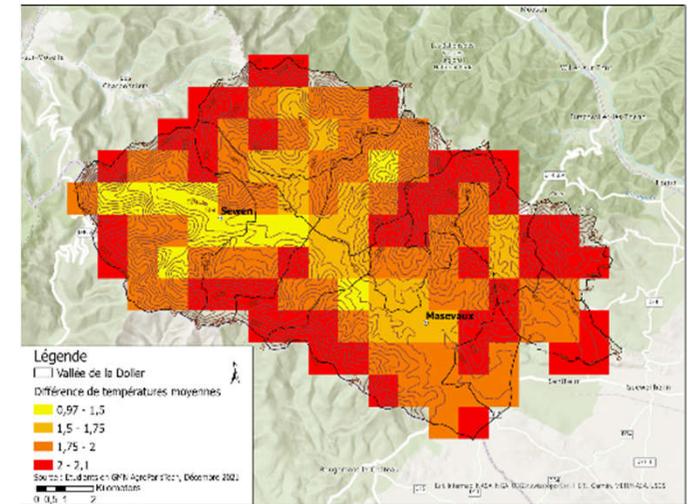
Augmentation des anomalies de températures positives depuis 1987 : on est à + 2°C !



Anomalies de températures moyennes au cours du temps sur la Vallée de la Doller

Anomalies
— Positives
— Négatives

Anomalies de températures moyennes entre 1961/85 et 2015/2020



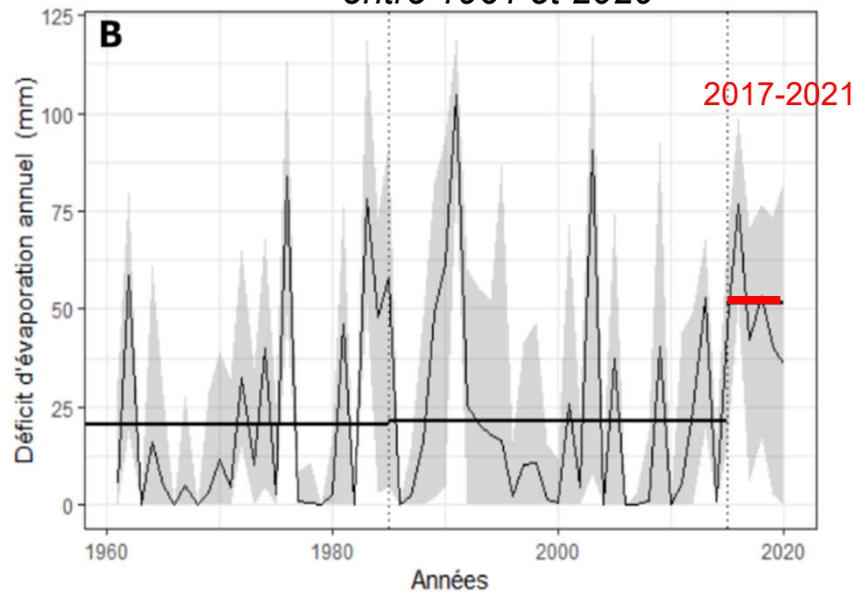
→ lien avec la **topographie** (confirmée par les données postes)



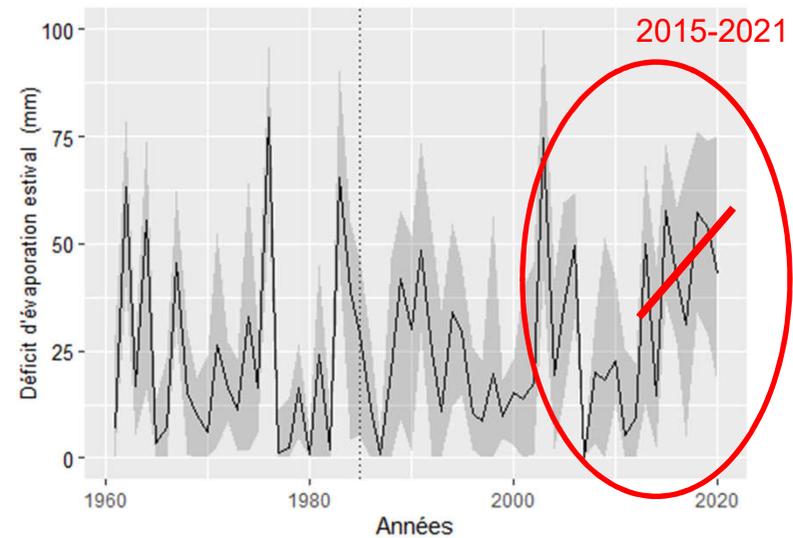
Caractérisation de l'évolution du climat

Une forte augmentation du stress hydrique, surtout estival

Évolution du déficit d'évaporation annuel entre 1961 et 2020

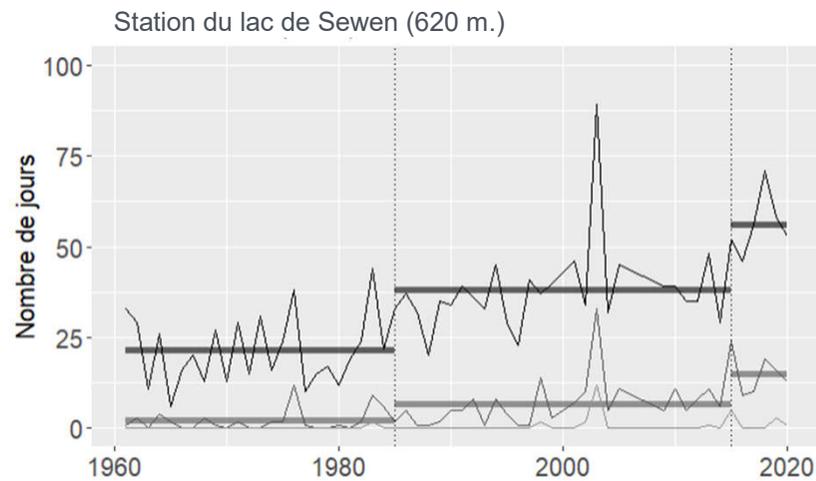


Évolution du déficit d'évaporation estival entre 1961 et 2020





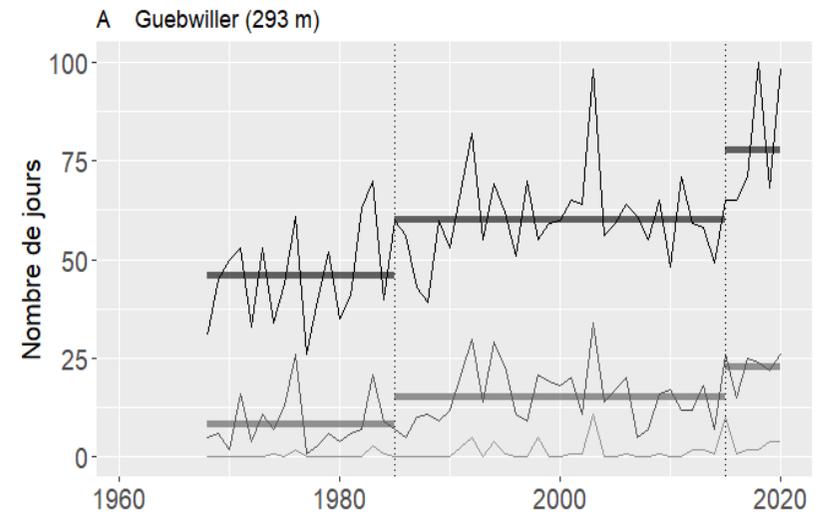
Caractérisation de l'évolution du climat



Températures

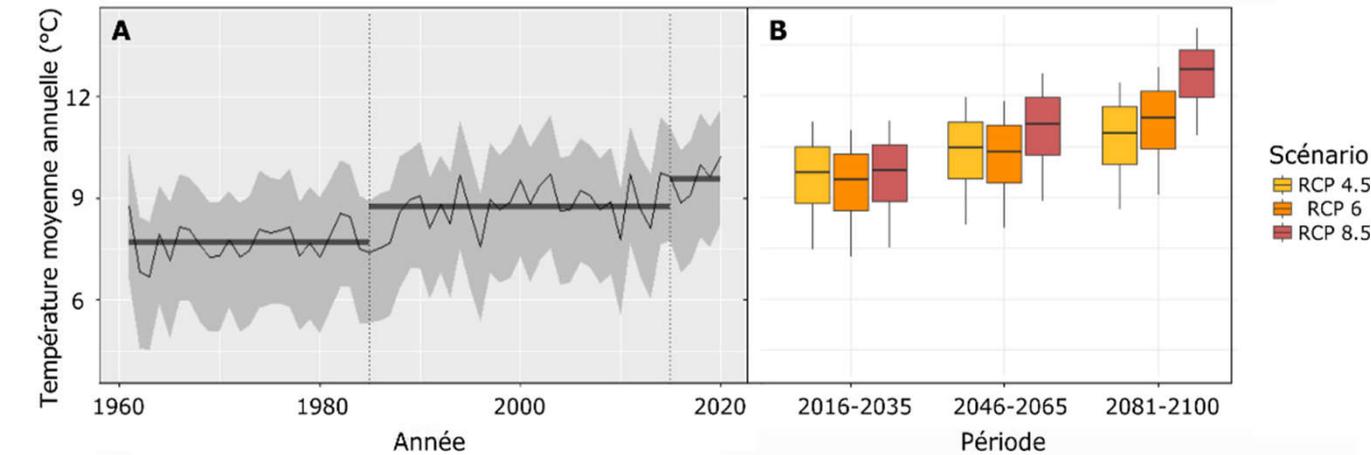
- >25 °C
- >30 °C
- >35 °C

Une augmentation significative du nombre de pics de chaleur extrême





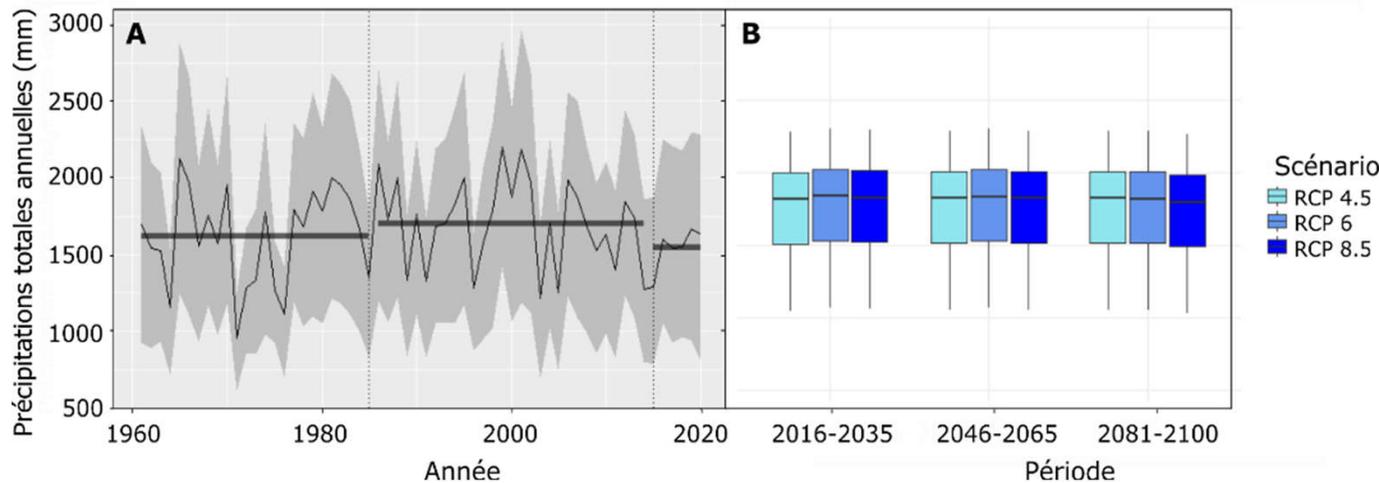
Et si on regarde plus loin : le climat futur



Pour les températures moyennes annuelles

→ Augmentation même pour les scénarios les plus favorables

→ Jusqu'à + 5°C d'ici 2100

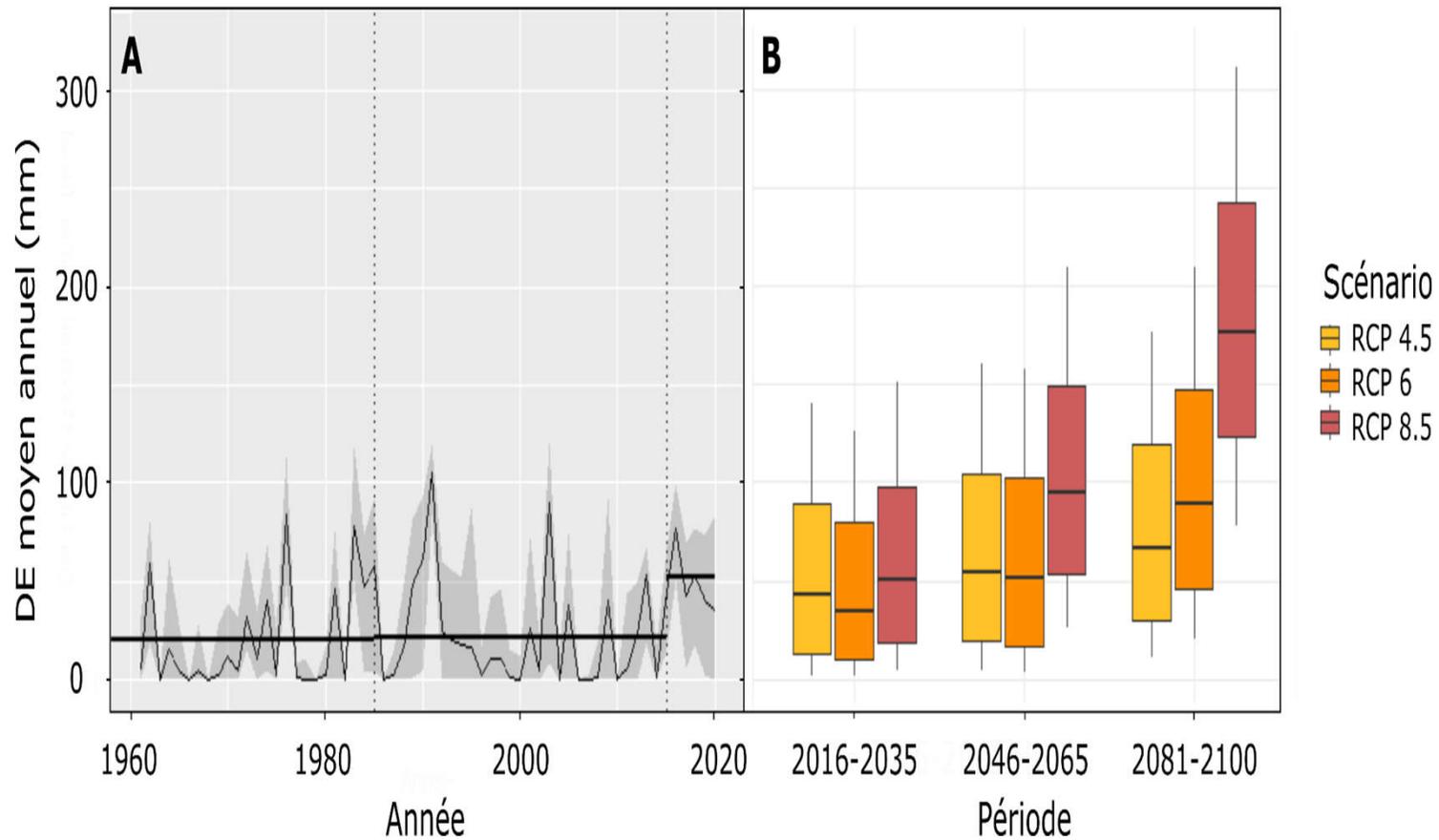


Pour les précipitations annuelles

→ Pas de modification de la pluviométrie totale

→ Possible modification du régime des pluies saisonnières

Le stress hydrique atteint déjà les prévisions les plus pessimistes pour la période 2016-2035



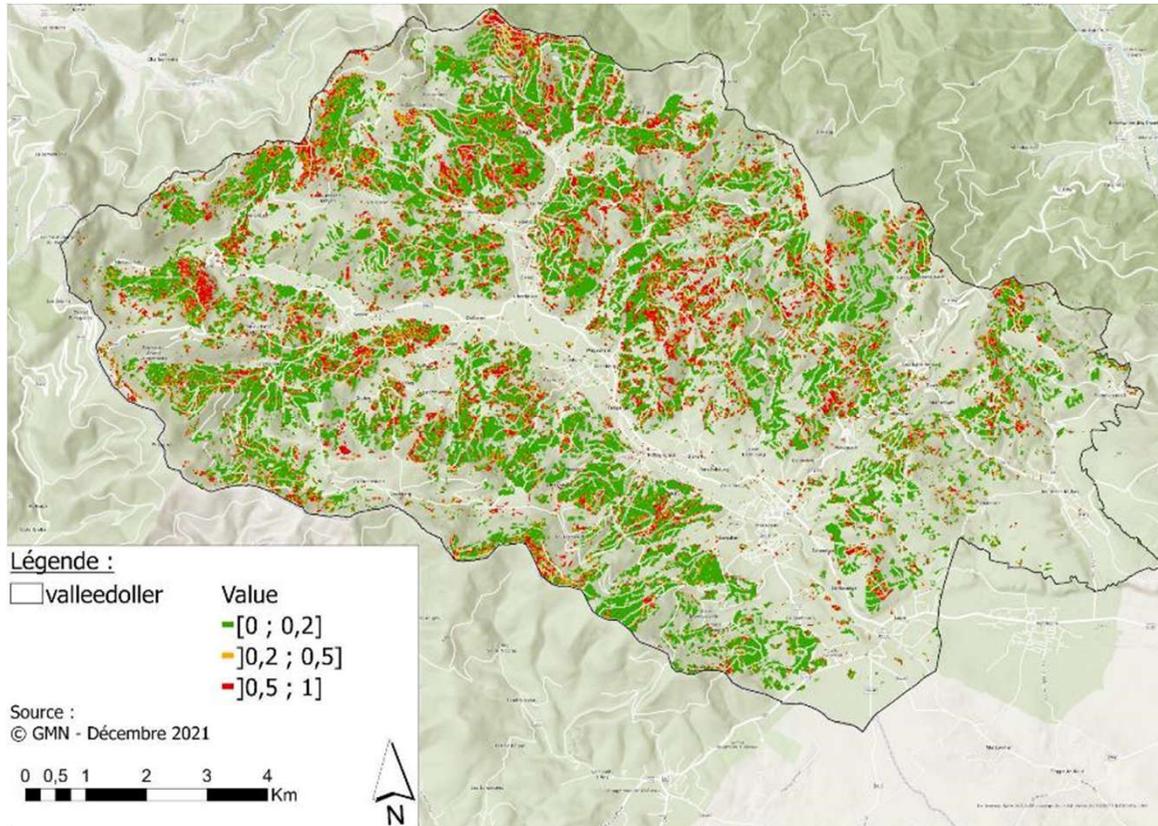
Evolution des dépérissements

Objectif : avoir une méthode d'évaluation des surfaces dépérissantes en forêt publique et privée



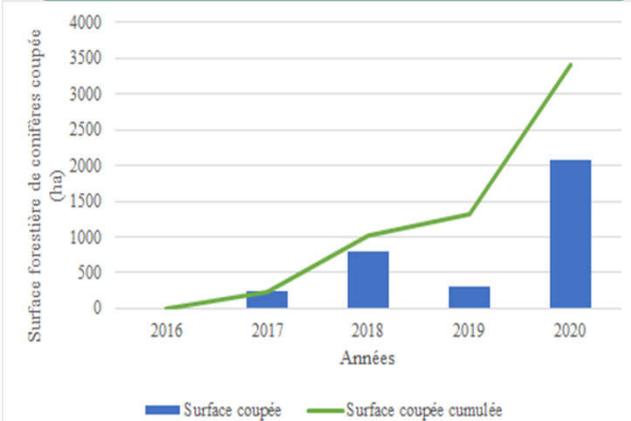


Résultats actuels : distribution spatiale



Répartition spatiale des zones à faible, moyen et fort risque de dépérissement, pour l'année 2020

Données Sentinel-2 2016-2021



Evolution des surfaces coupées de 2016 à 2021

Attention, méthode à affiner !

Diapositive 28

1

Carte probabilités au quantile 5 % pour l'année 2020 à expliquer + comparer avec ce qu'on connaît du terrain/des dires d'experts

Gmn fif; 16/12/2021

Les causes de dépérissement

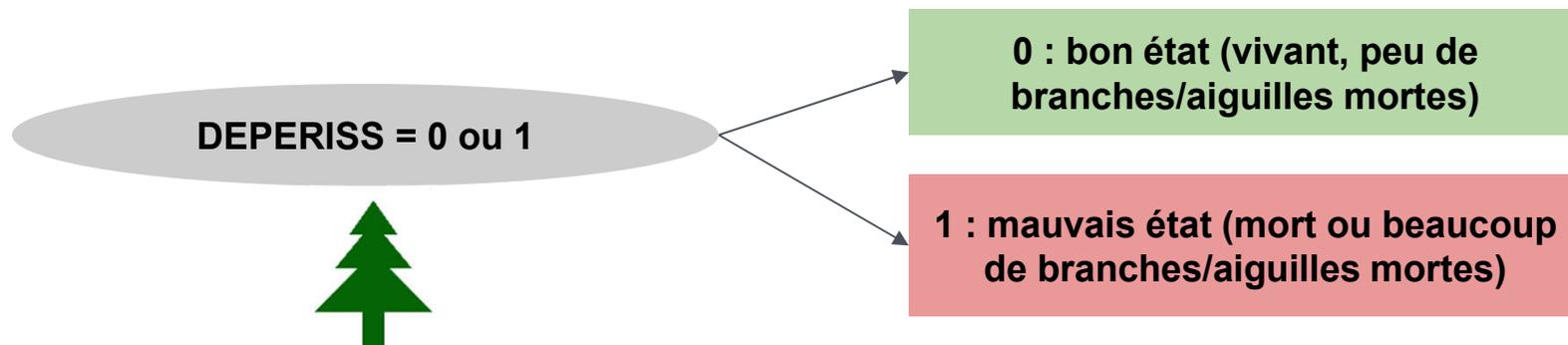
Objectif : identifier les facteurs causes possibles de dépérissement





Données utilisées pour les modèles

- **158 placettes**
- **975 sapins** dont 417 dépérissants et 558 sains (43%)
- **65 variables:** récoltées sur le terrain, calculées à partir des données récoltées sur le terrain ou calculées par SIG
- Variable à expliquer : “**DEPERISS**” (état sanitaire)

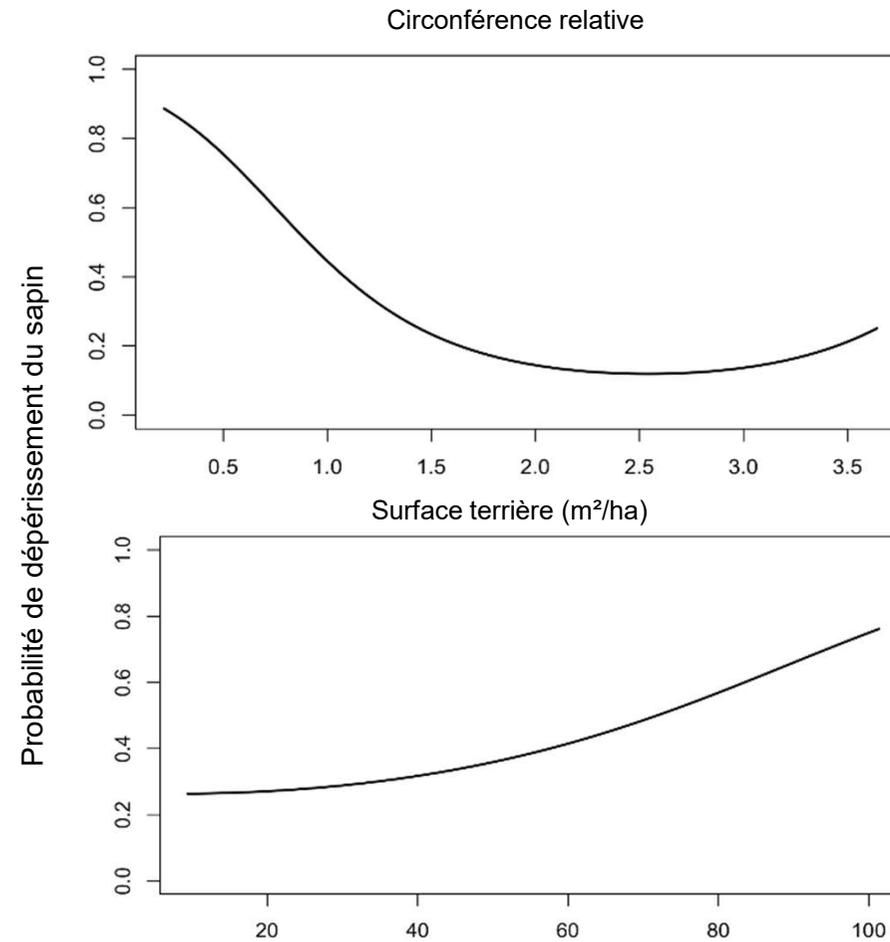




Un fort effet de la compétition

Les sapins sont plus vulnérables quand :

- Les arbres sont dominés ou co-dominés
- Les peuplements ont une forte surface terrière

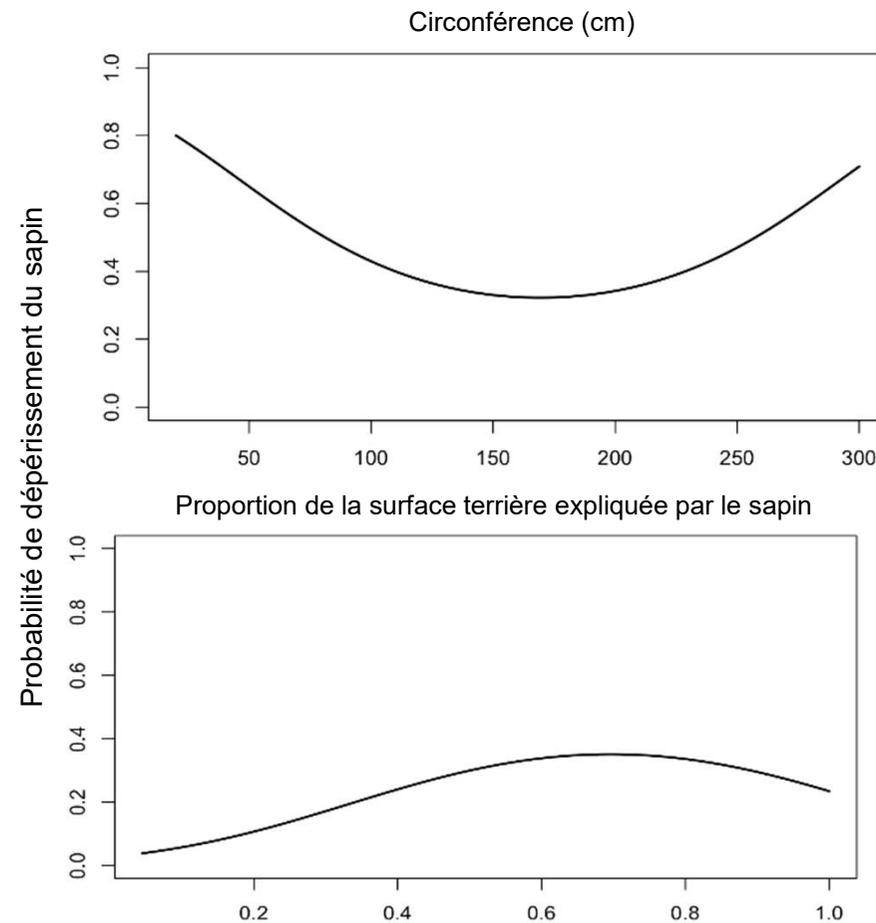




Un effet de l'âge et du mélange

Les sapins sont plus vulnérables quand :

- Les arbres sont petits (jeunes) ou gros (âgés)
- Les peuplements ont une proportion importante de sapins



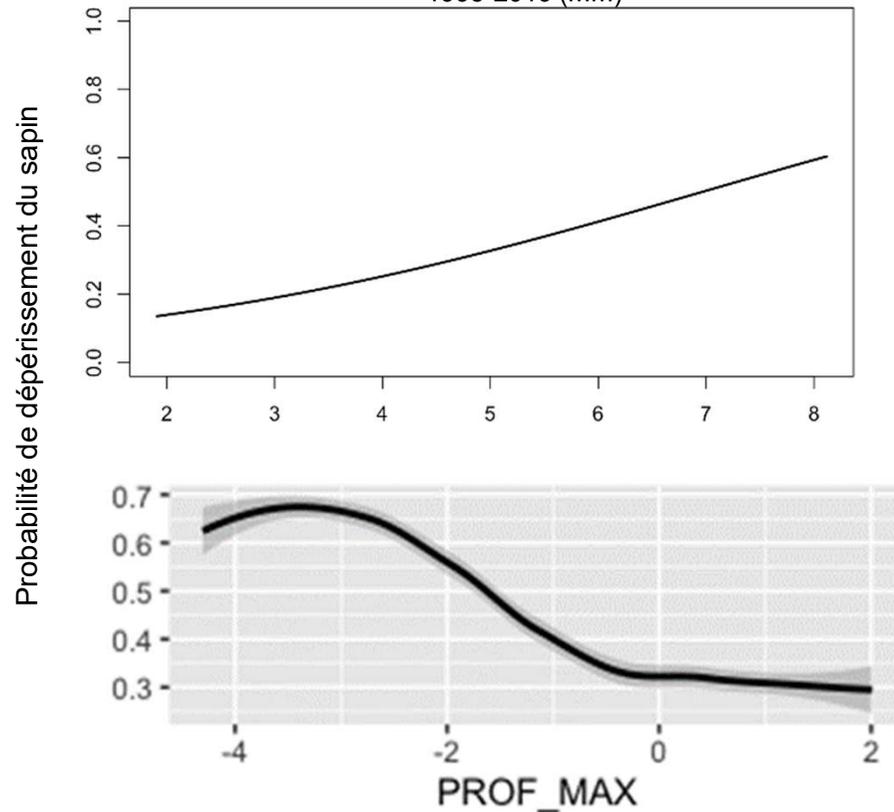


Un effet du stress hydrique

Les sapins sont plus vulnérables quand :

- De déficit d'évaporation en eau à augmenté au fil du temps
- La profondeur du sol est faible

Évolution du déficit d'évapotranspiration au printemps entre 1961-1985 et 1995-2019 (mm)



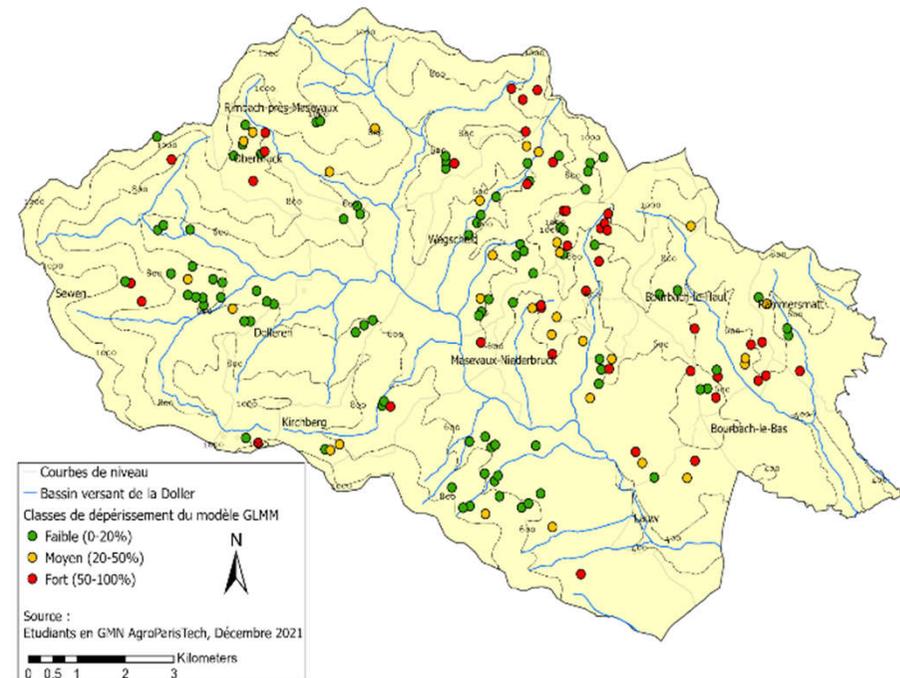
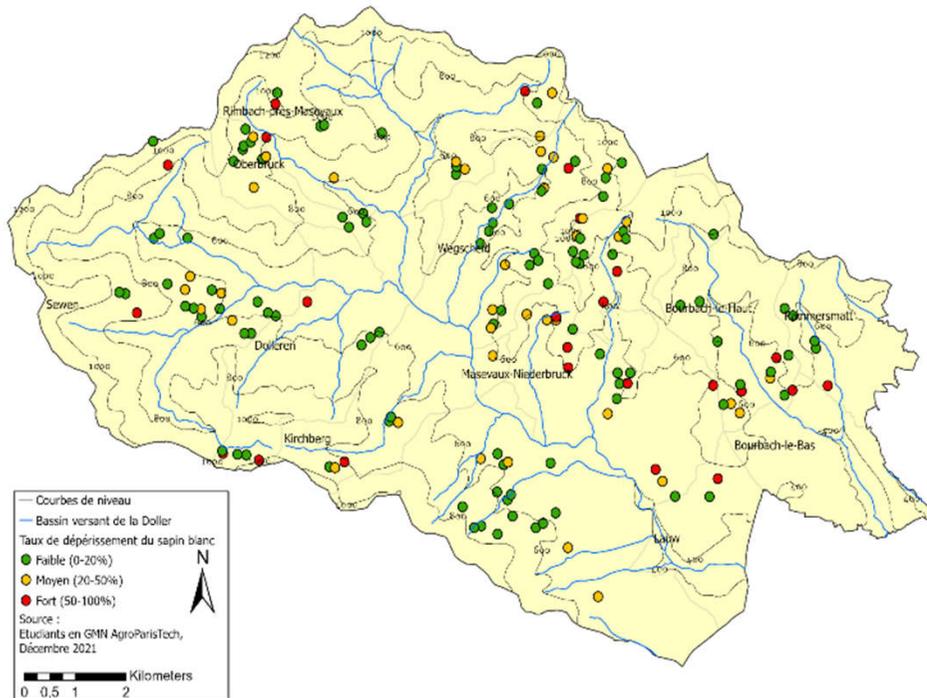


Performance des modèles

3 modèles différents, variables similaires, AUX 0,79-0,85, succès 76-81%

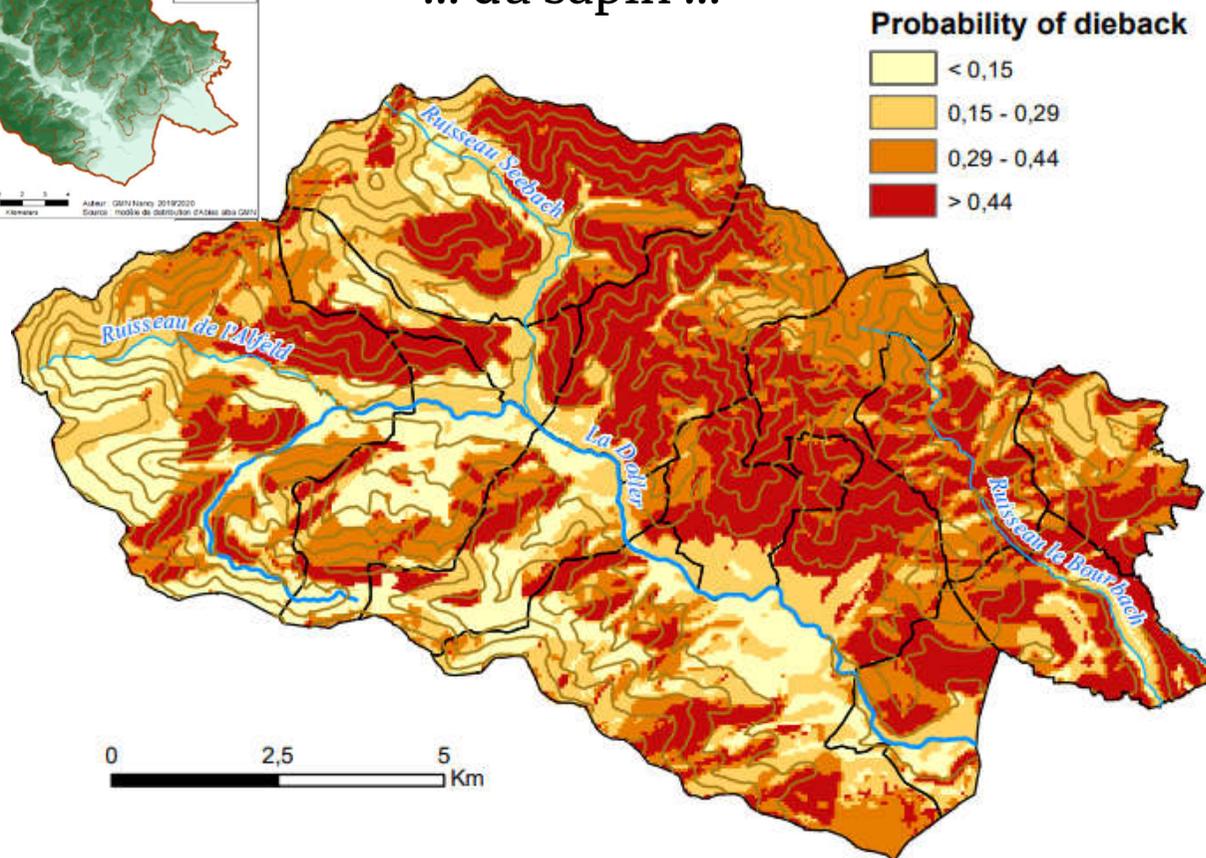
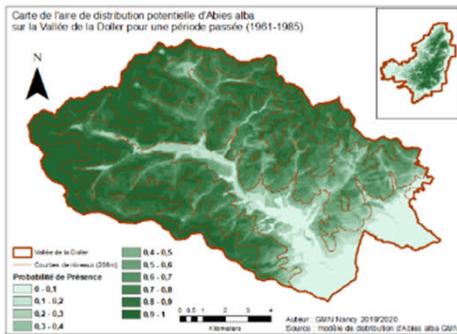
Taux de dépérissement observé du sapin

Taux de dépérissement prédit du sapin
(modèle GLMM)

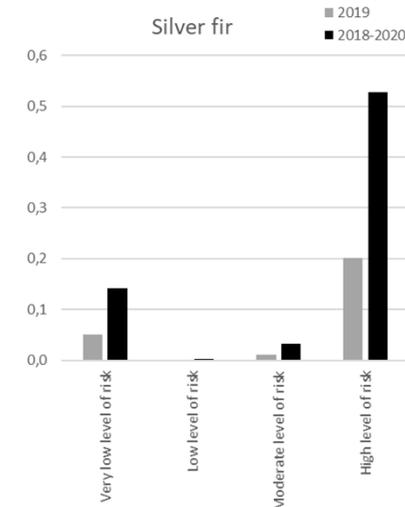


Qui permettent de cartographier la vulnérabilité

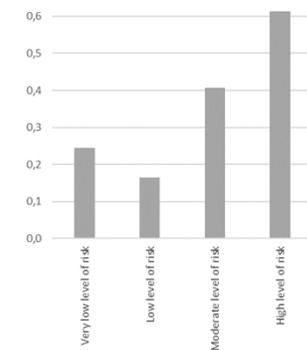
... du sapin ...



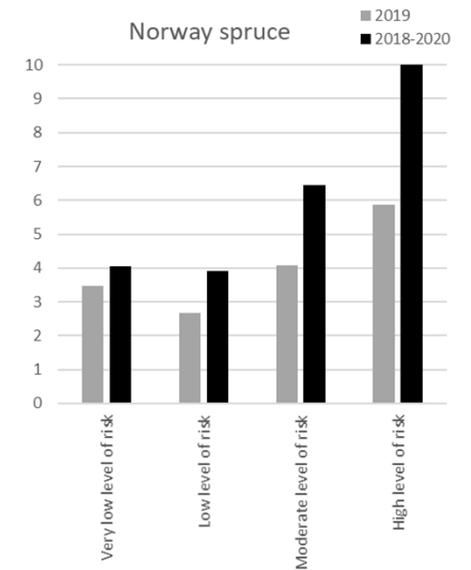
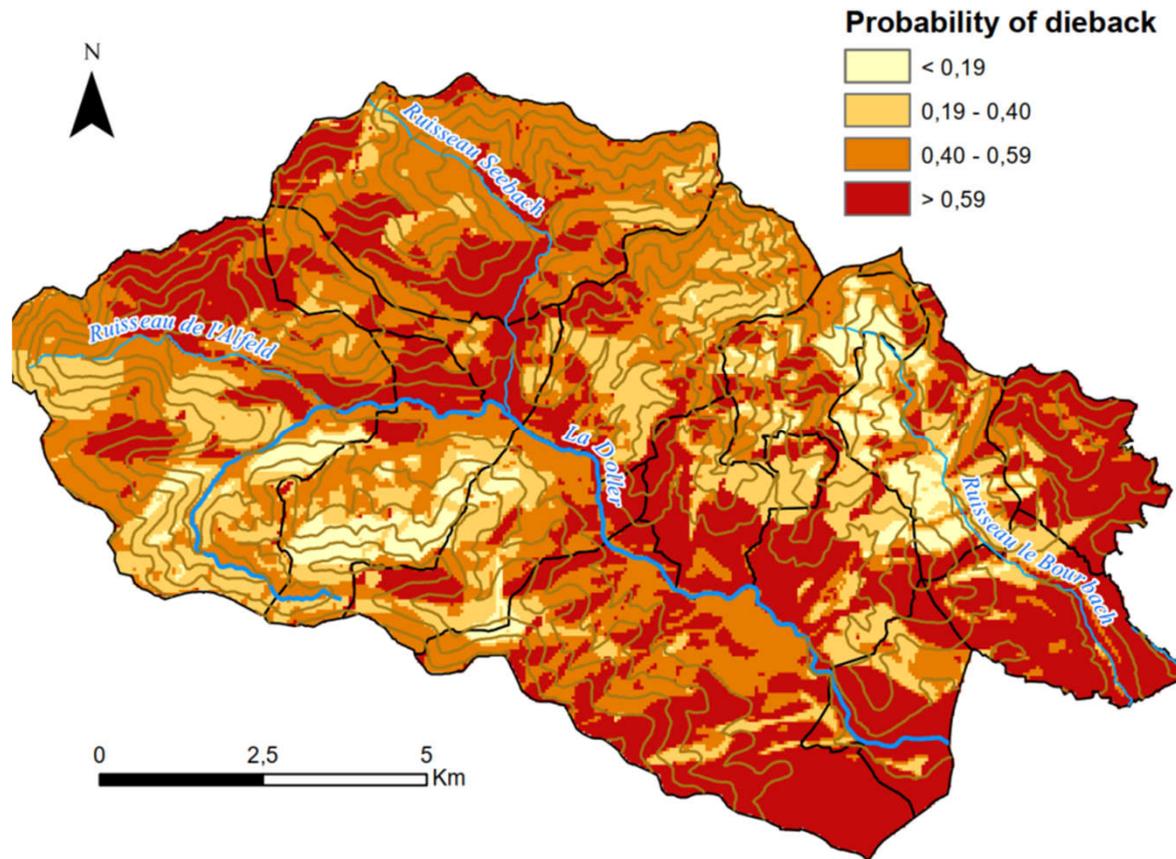
Validation avec les produits accidentels de l'ONF (Vosges)



Et les placettes de terrain



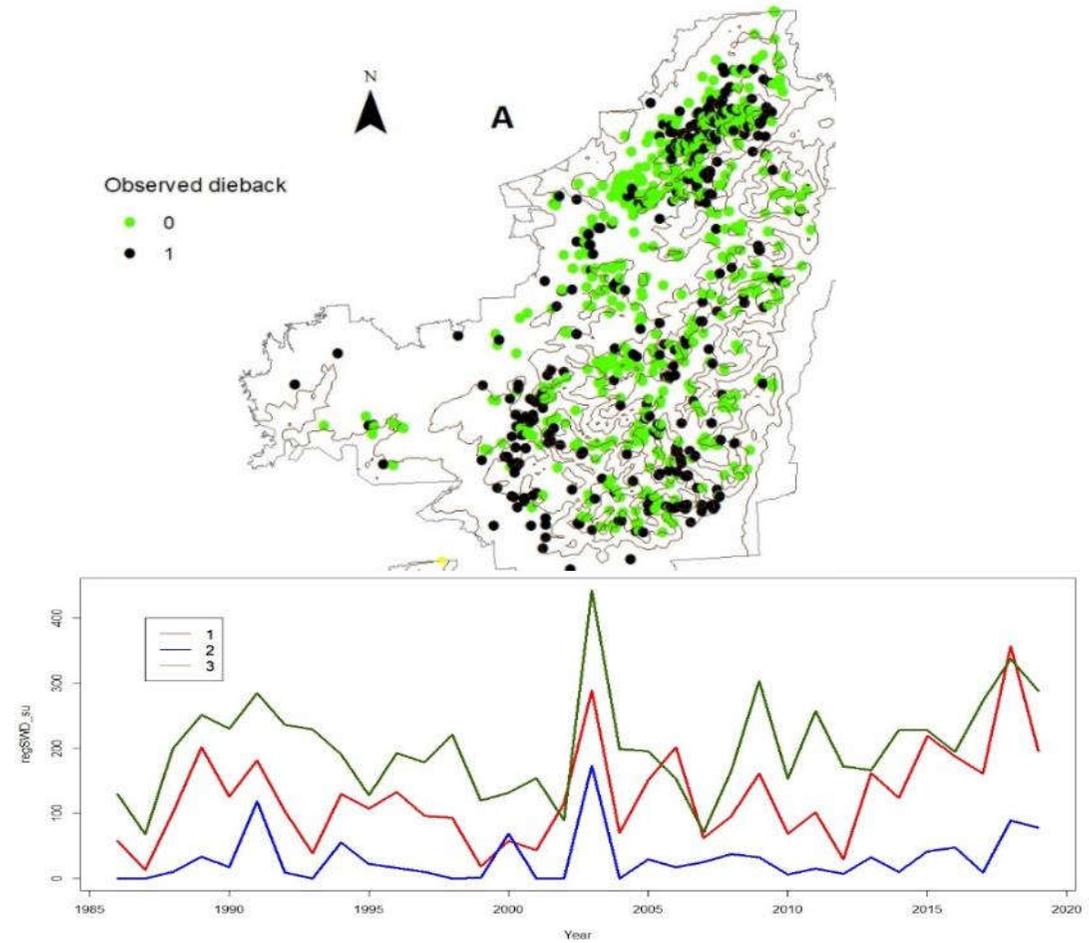
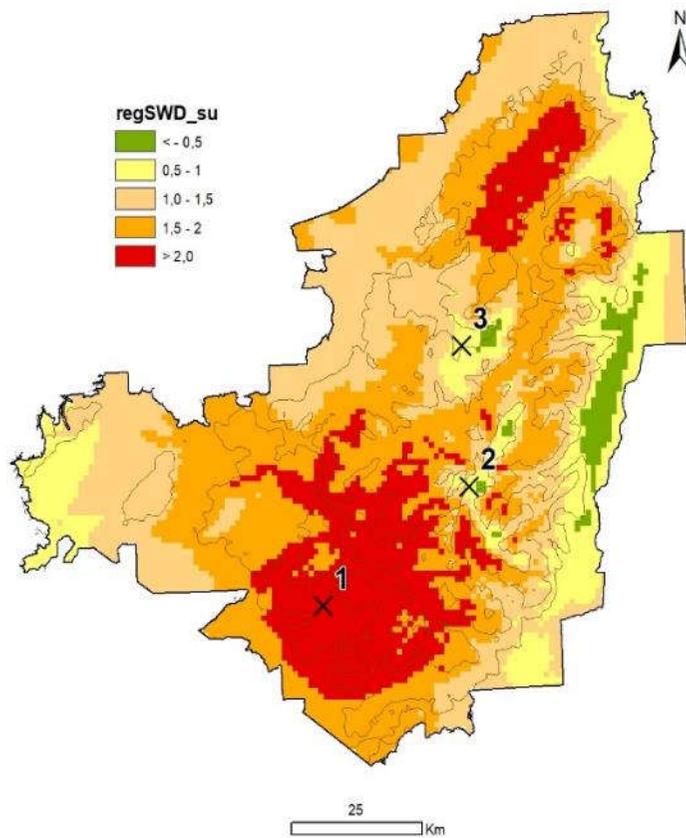
Et de l'épicéa ...



Des études qui donnent des résultats très proches !!!

Type	Variable	Taccoen (France) AUC: 0,78	Piedallu (Vosges) AUC = 0,78	Rouquillaud (Guebwiller)AUC: 0,82	CCRN (Doller) AUC = 0,85
Peuplement	Circonf. relative				
	Circ/diamètre				
	Surface terrière				
	% sapin				
	Structure régulière				
	Vieux peuplements				
	Substrat			géol	
Température	Expo sud				
	Lisière sud				
	Température				
Eau	Profondeur				
	Evol. Stress sol				
	Distance crête				
	Engorgement				

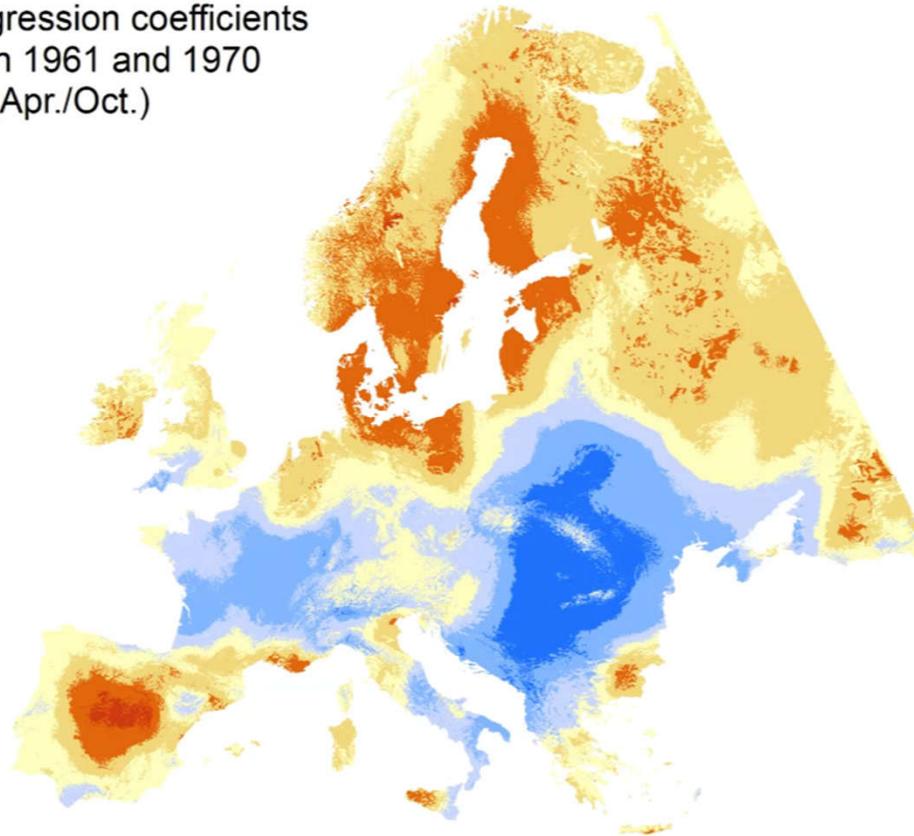
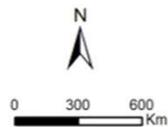
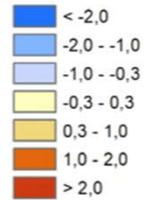
Importance de la dynamique du stress hydrique



Importance de la dynamique du stress hydrique

ED (Th) regression coefficients
between 1961 and 1970
(Apr./Oct.)

Coefficients



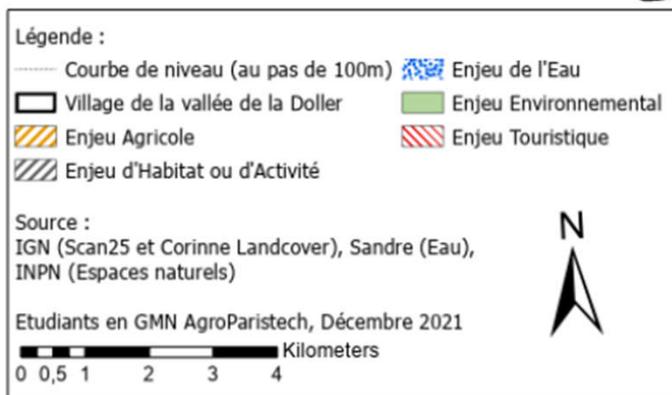
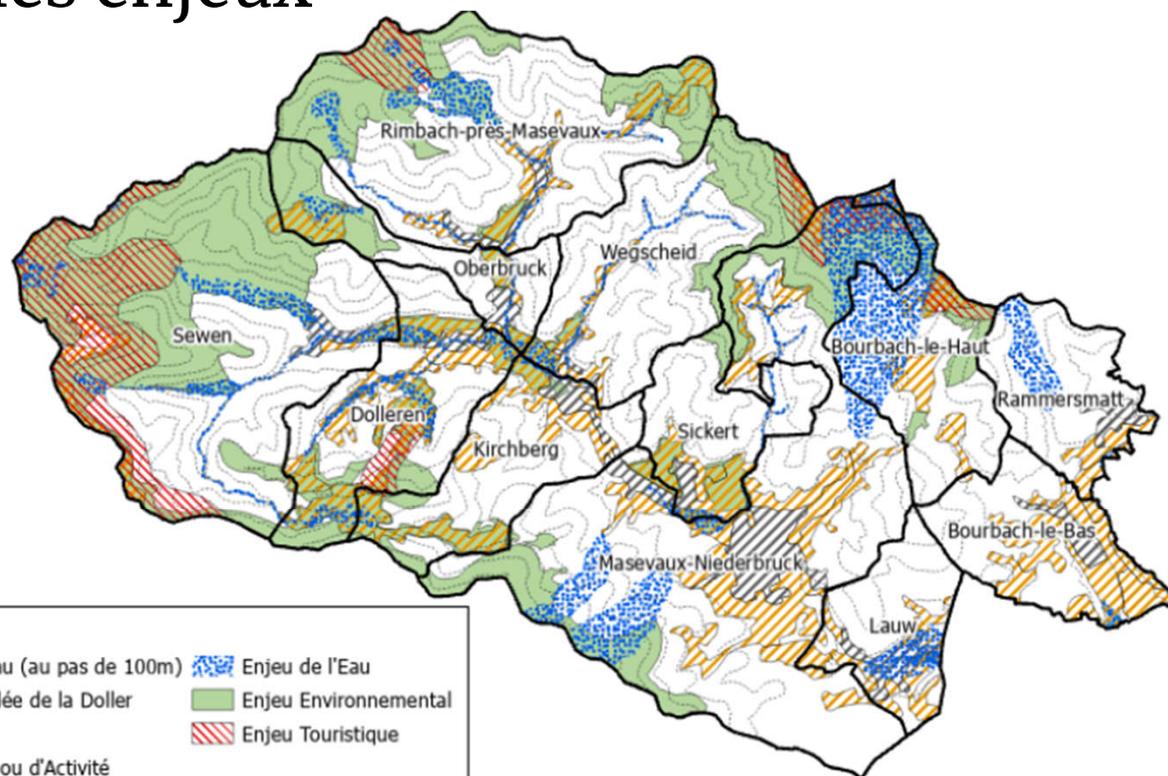
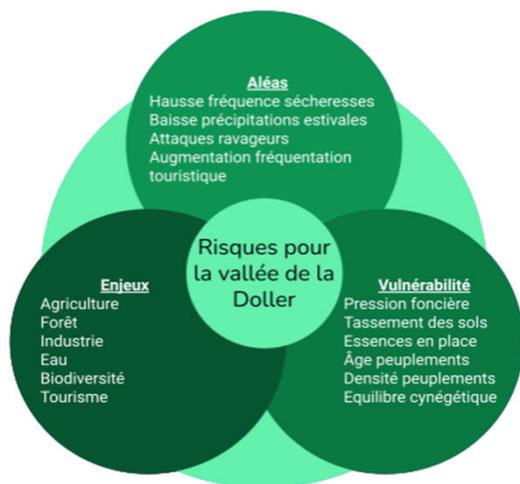
L'avenir du sapin

Objectif : fournir quelques pistes de réflexion ...





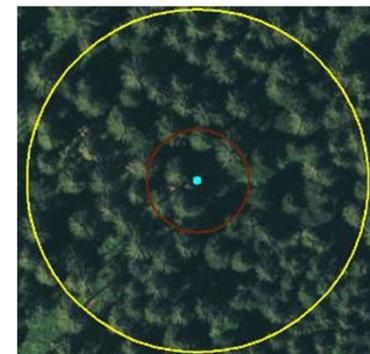
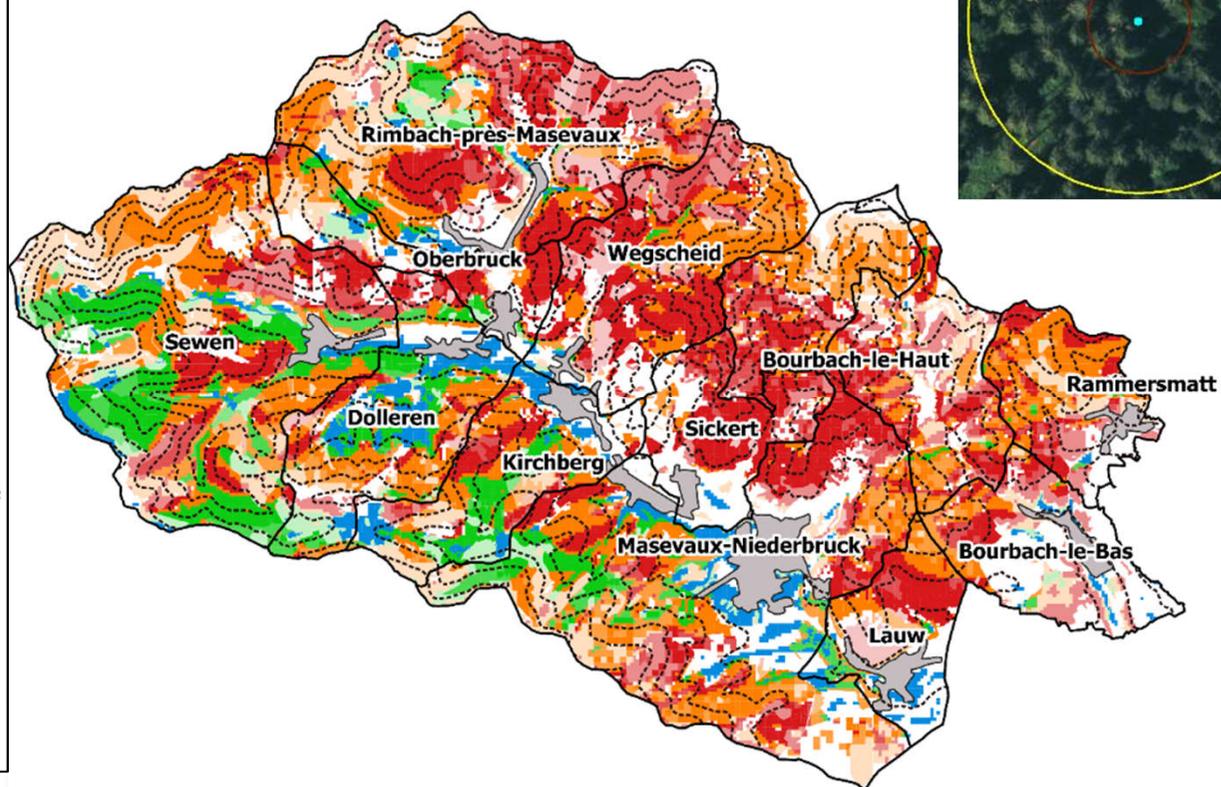
Cartographier les enjeux



*Cartographie
synthétique des enjeux
identifiés à l'échelle de
la Vallée de la Doller*



Cartographie de la vulnérabilité



Cartographie des peuplements d'Abies alba hiérarchisés selon différents niveaux de vulnérabilité à l'échelle de la vallée



Mettre en place des mesures de gestion différenciées en fonction des risques

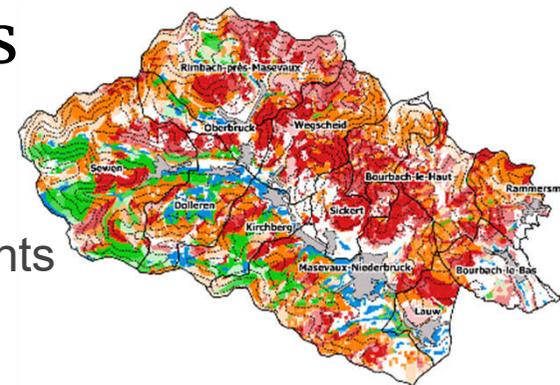
Enjeux\Vulnérabilité	Faible	Moyenne	Forte
Forêt	Mesures A	Mesures B, C, D	Mesures C, I, J
Forêt + Tourisme	Mesures A et B	Mesures B, C, D, E	Mesures C, I, J, K
Forêt + Ressource en Eau	Mesures A et B	Mesures B, C, D, E, F	Mesures C, I, J, L
Forêt + Risques d'érosion	Mesures A et C	Mesures B, C, D, E, G	Mesures C, I, J, K, M
Forêt + biodiversité	Mesures A	Mesures B, C, D, E, H	Mesures C, I, J, K, O
....			



Mettre en place des mesures de gestion différenciées en fonction des risques

Exemple de mesures possibles :

- ❑ **Zones faible vulnérabilité** : surveillance
- ❑ **Zone vulnérabilité moyenne** : adaptation des peuplements
 - diminution des densités/surfaces terrières,
 - éviter les fortes mise en lumière,
 - favoriser les mélanges (lesquels, à déterminer ...),
 - favoriser des structures irrégulières,
 - favoriser la régénération naturelle d'espèces plus résistantes à la sécheresse, introduction (choix provenances)
 - Évaluer les zones à fort stress hydriques
- ❑ **Zones à forte vulnérabilité**: ne plus replanter/ éliminer le sapin (épicéa), introduction d'essences plu résistances (sapins méditerranéens par exemple, problèmes d'approvisionnement)
- ❑ **Pondération selon enjeux** : par exemple privilégier l'ancrage /production zones enjeux risques naturels



Le choix de nouvelles essences pour s'adapter au changement climatique

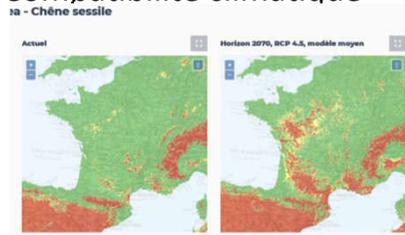
Objectif : donner une vision plus globale des réflexions en
cours



Climessences



Compatibilité climatique



Quelle essence ?



Fiche essence

Base de données

Comparaison d'espèces (tous les critères)

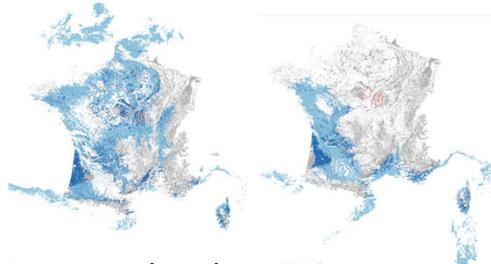
Chêne chevelu Chêne vert Chêne sessile Chêne pédonculé Chêne pubescent

1 - Facteurs limitants climatiques

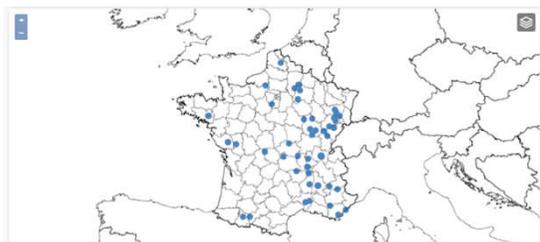
11. Distancance juvénile aux fortes sécheresses	B Facile	B Facile	B Facile	C Facile	B Facile
12. Distancance adulte aux fortes sécheresses	B Facile	A Facile	C Facile	C Facile	B Facile
13. Adaptation aux climats défavorables en eau	C Facile	A Facile	C Facile	C Facile	B Facile
14. Distancance aux fortes chaleurs (canicules)	B Facile	A Facile	B Facile	B Facile	B Facile
15. Distancance aux grands froids	C Facile	B Facile	B Facile	B Facile	B Facile
16. Distancance aux gels précoces	B Facile	B Facile	B Facile	B Facile	C Facile
17. Distancance aux gels tardifs	D Facile	C Facile	C Facile	C Facile	D Facile

IKS

Analogie climatique



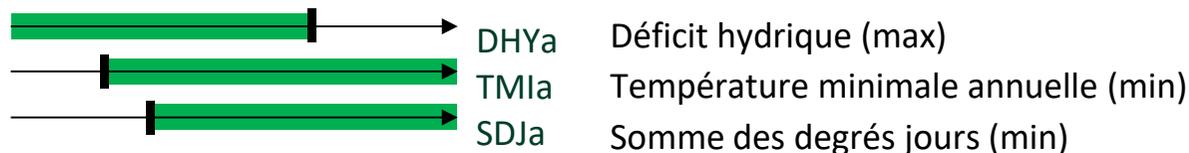
Cartographie des références



IKS : notion de compatibilité climatique



Pour chaque espèce, une limite est calée pour chaque indicateur IKS :

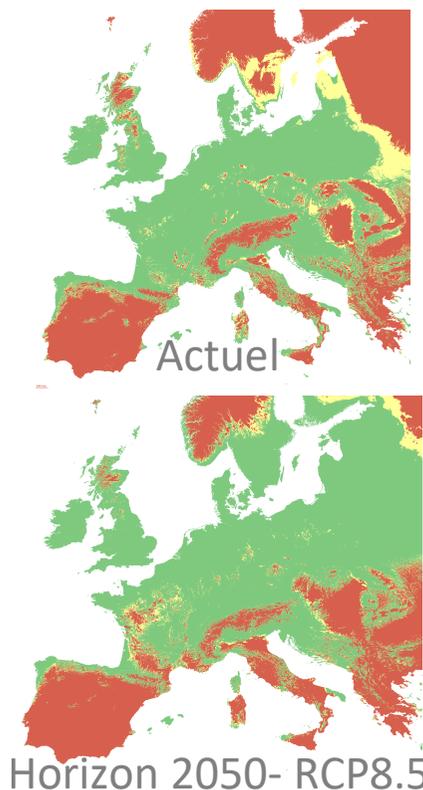


Calage à partir des données de présence des essences de l'ensemble des IFN européens

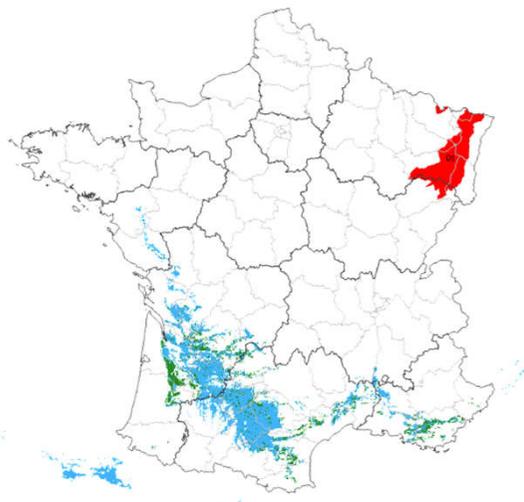
L'aire de compatibilité est l'aire « du bon coté du seuil » pour les 3 indicateurs à la fois
Si au moins un indicateur franchit le seuil → incompatibilité

<https://climessences.fr/>

← Carte de compatibilité du chêne sessile



Esperense : réseau expérimental de tests d'essences et provenances



Réseau national, pluri-partenaires

Approche par contextes, priorisés

Par contexte :

2 zones des test : zone à enjeu et zone analogue

1 listes d'espèces et provenances à tester

3 types de dispositifs :

test d'élimination, de comportement, îlot d'avenir

Couple d'essais

essai zone à enjeux +
essai dans analogue climatique

Durée	10 ans	30 ans	vie du peuplement
Nb UG	60	8	1
Répétitions	3	1	1
Surface du site	2,7 ha	1,7 ha	0,5 ha



Un réseau de 75 îlots à l'échelle du Grand Est

75 îlots d'avenir

2 ha /îlot

10 essences testées

= 5  + 5 

Cinq espèces résineuses

- Sapin de Cilicie (*Abies cilicica*) – Mont Taurus (Turquie)
- Calocèdre (*Calocedrus decurrens*) – Mont Shasta, Californie (USA)
- Cyprès de l'Arizona (*Cupressus arizonica*) – Valbonne, Alpes-Maritimes (France)
- Pin de Macédoine (*Pinus peuce*) – Bulgarie
- Séquoia toujours vert (*Sequoia sempervirens*) – Californie

Cinq espèces feuillues

- Noisetier de Byzance (*Corylus colurna*) – Turquie
- Copalme d'Amérique (*Liquidambar styraciflua*) – Nord Est USA
- Chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*) – Bulgarie
- Chêne du Caucase (*Quercus macranthera*) – Turquie
- Chêne des marais (*Quercus palustris*) – Nord Est USA via les Pays Bas

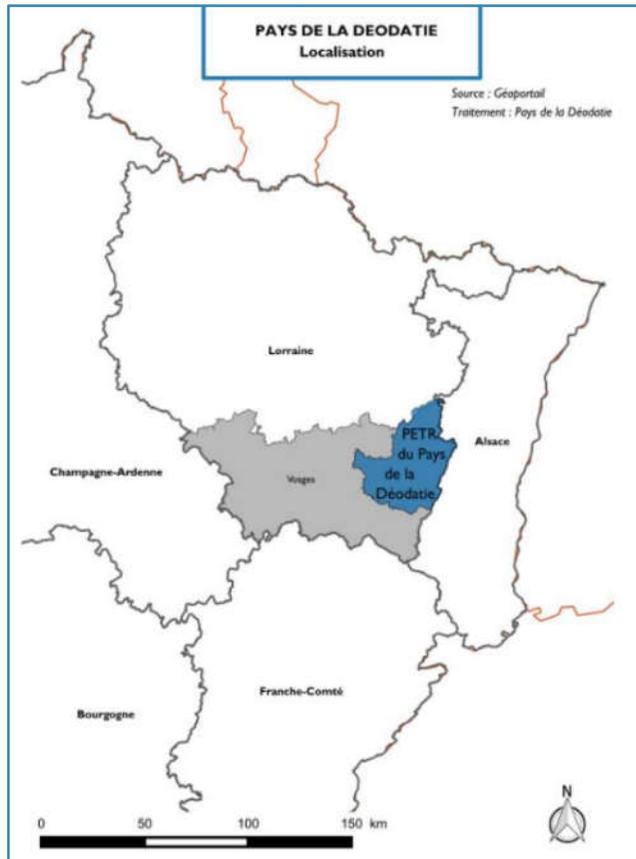


Exemple de la Déodatie

Objectif : montrer un exemple d'expérience type « living lab »



Le contexte du pays de la Déodatie



Contrat de Transition Ecologique (CTE) signé en 2020 sur le thème de l'Adaptation au changement climatique

Une axe du CTE dédié à la filière forêt-bois : **Etude de la vulnérabilité au changement climatique de la filière forêts-bois dans le pays de la Déodatie** - *Septembre 2020 - Septembre 2022*

Objectif : Co-construire un diagnostic et des actions d'adaptation à l'échelle du territoire

Phase 1 : État de l'art sur les expérimentations d'adaptation (en cours)

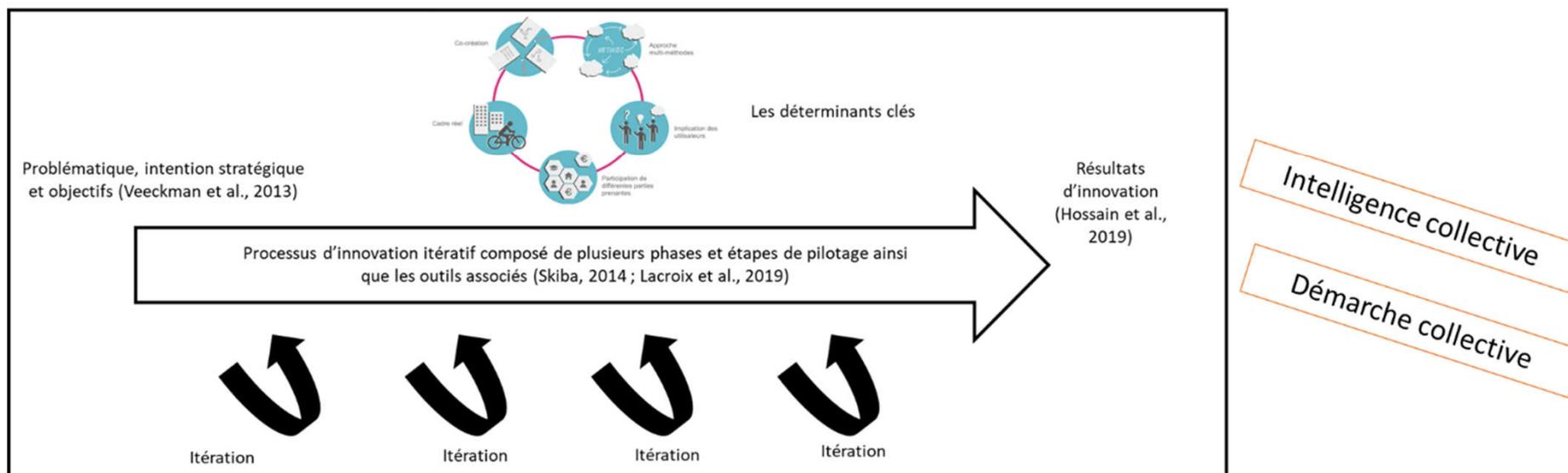
Phase 2 : Mise en œuvre de l'approche Living Lab (en cours)

Phase 3 : Étude de la vulnérabilité des essences forestières locales (terminée)

Phase 4 : Étude de la vulnérabilité de la filière bois (en cours)

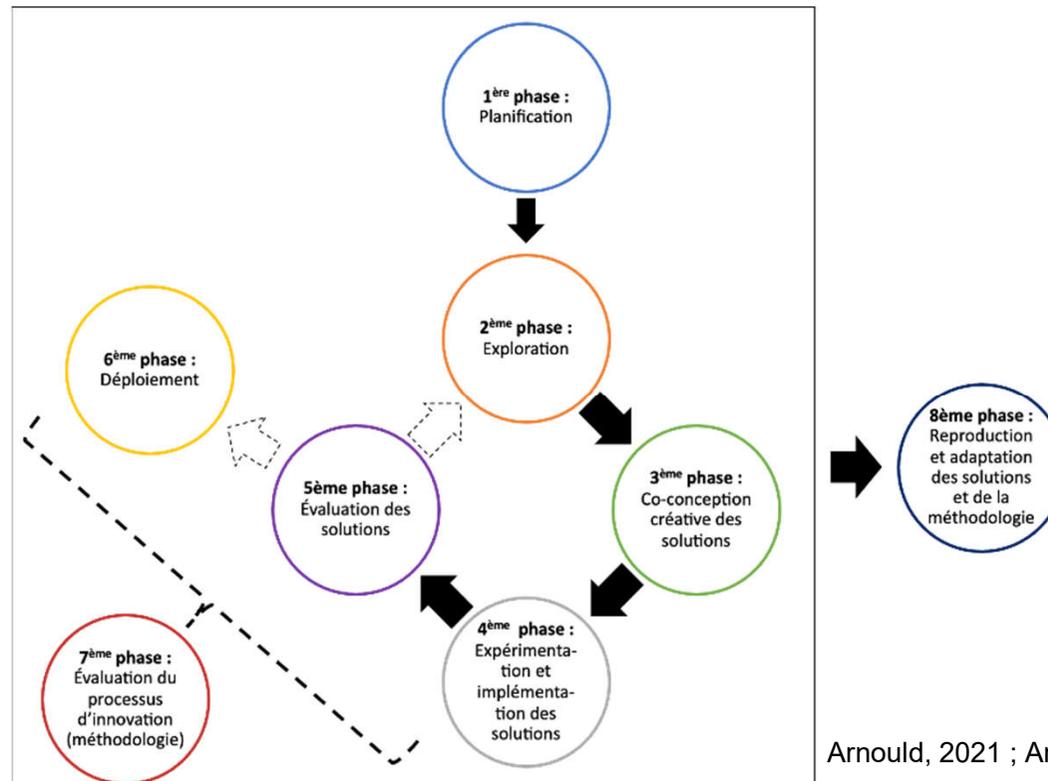
L'approche Living Lab : Une méthodologie qui mobilise l'intelligence collective

Les Living Labs sont définis par le **Réseau Européen des Living Labs (ENoLL)** comme des écosystèmes d'**innovation ouverte** qui engagent, grâce à un processus de **co-création dirigé par l'utilisateur**, toutes les parties prenantes sous la forme d'un **partenariat public-privé-population (PPPP)** pour co-créer des produits, services, innovations sociales... dans un **contexte réel**.



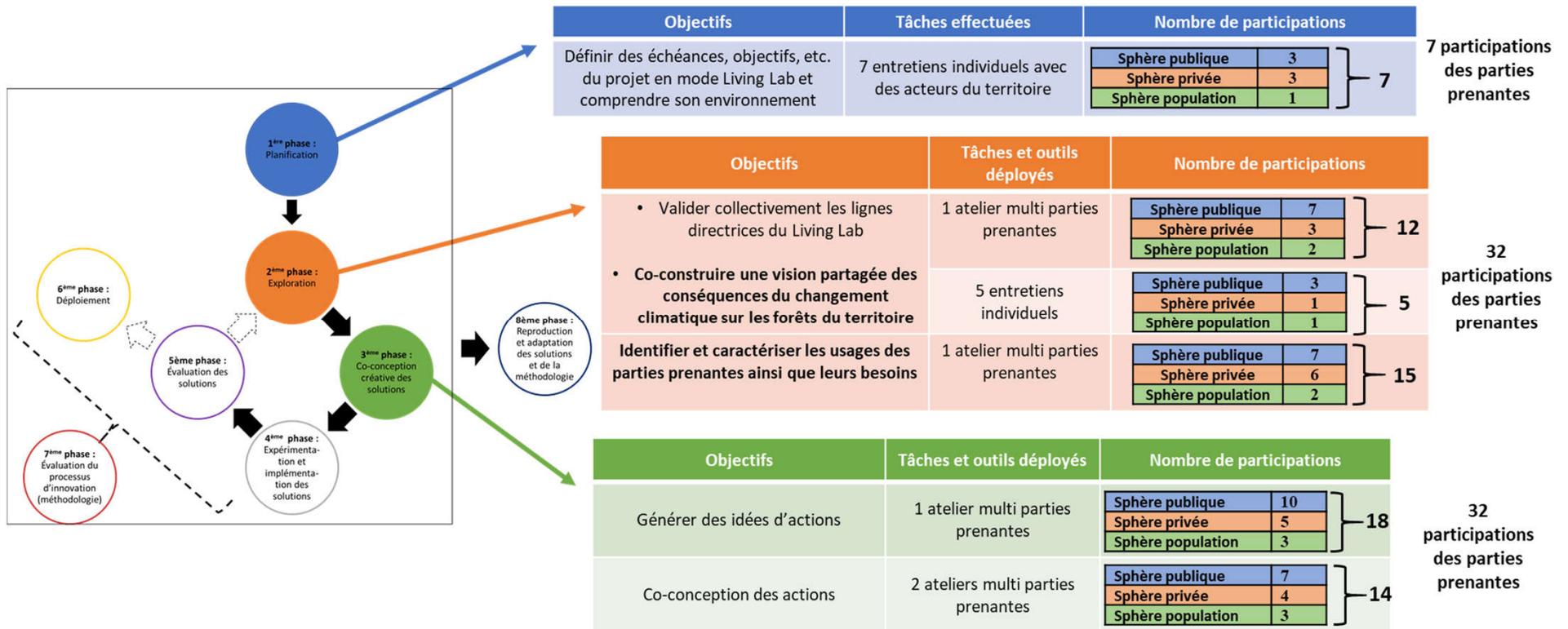
Mise en œuvre de l'approche Living Lab

Un cadre de référence
méthodologique pour
piloter des Living Labs
forestiers

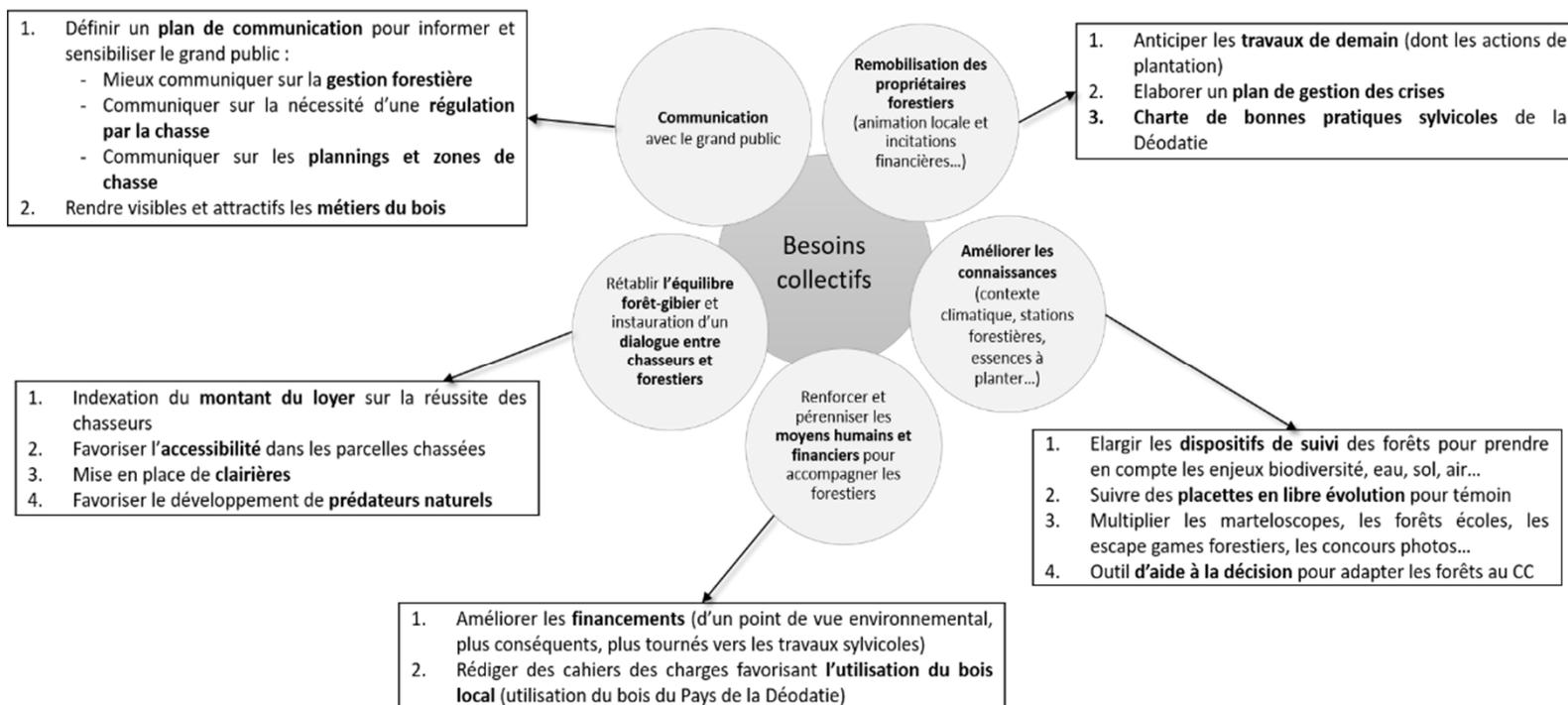


Arnould, 2021 ; Arnould et al., 2022

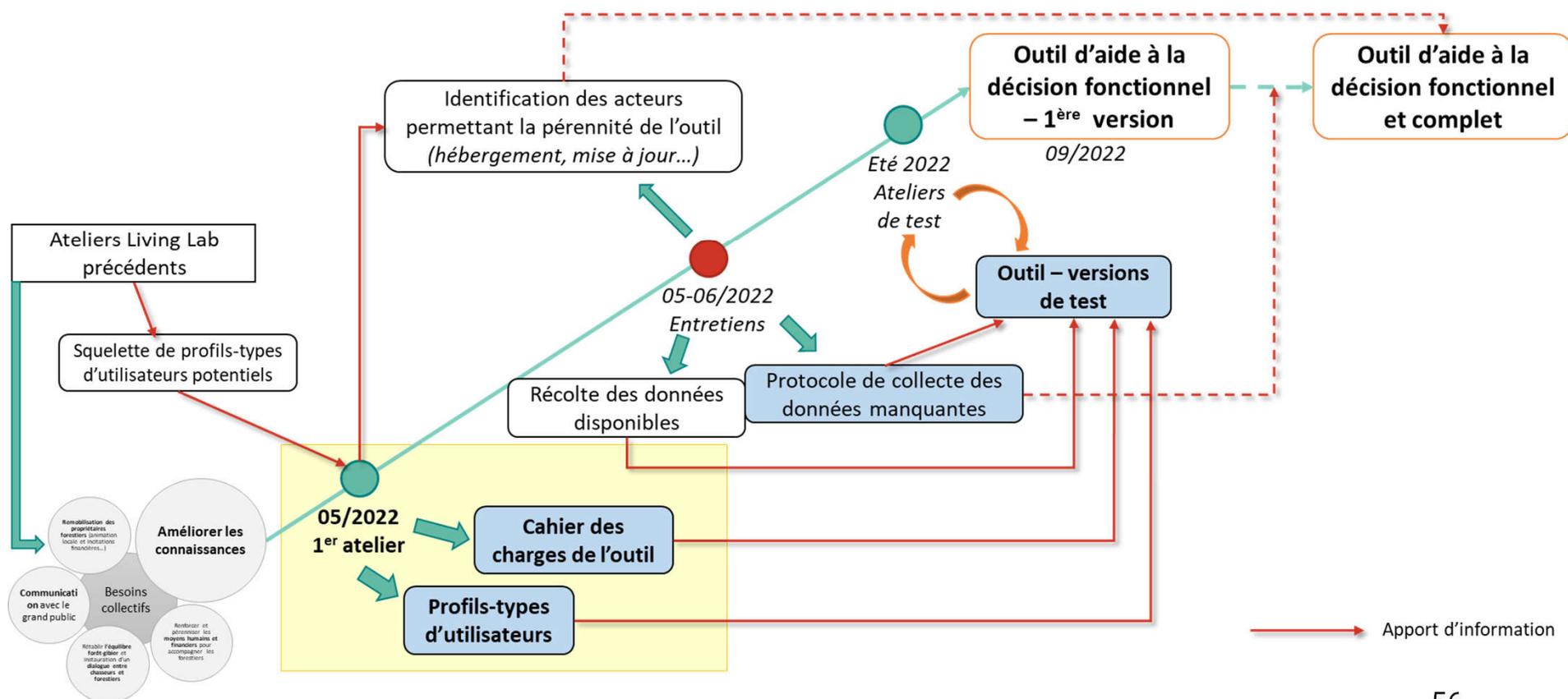
Vue d'ensemble de la mise en œuvre et des ateliers associés



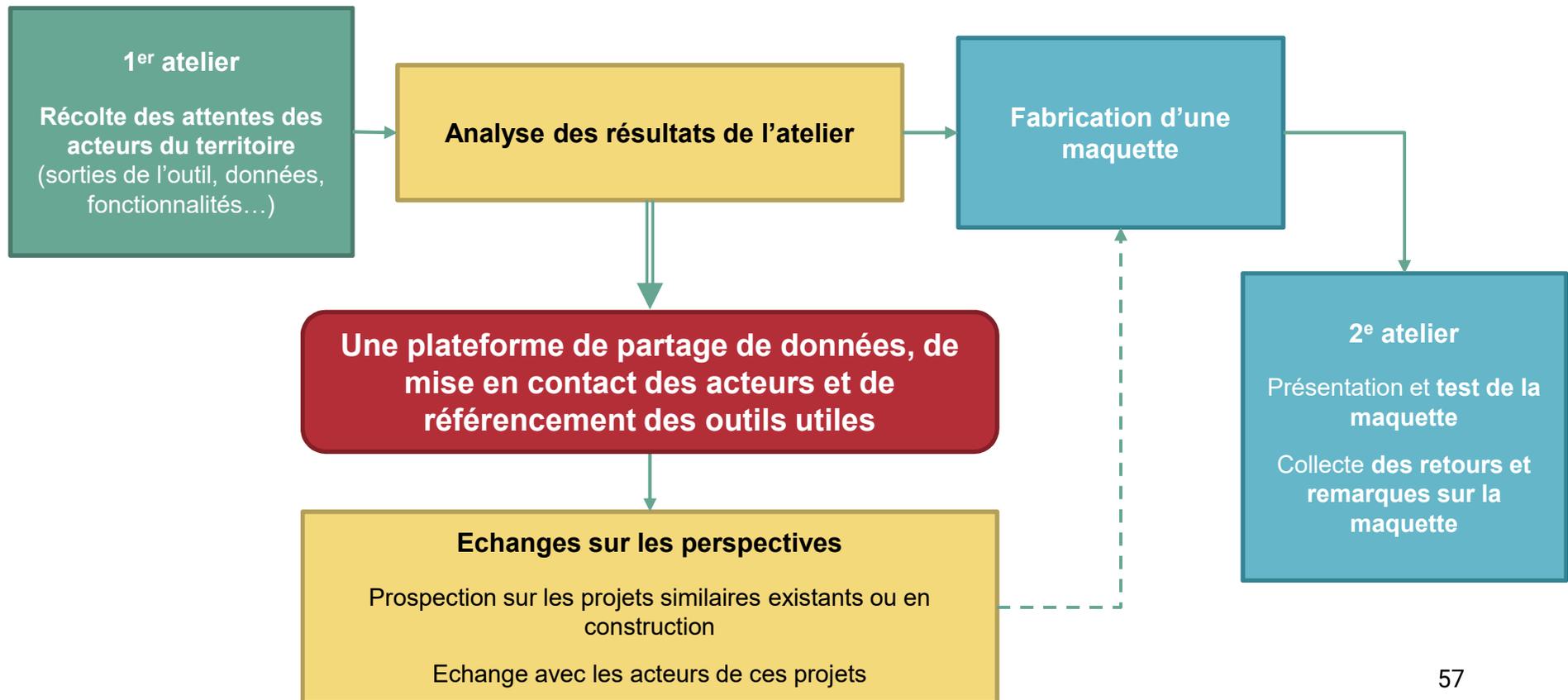
Besoins collectifs et co-construction des actions



Un exemple d'action menée : Un outil d'aide à la décision



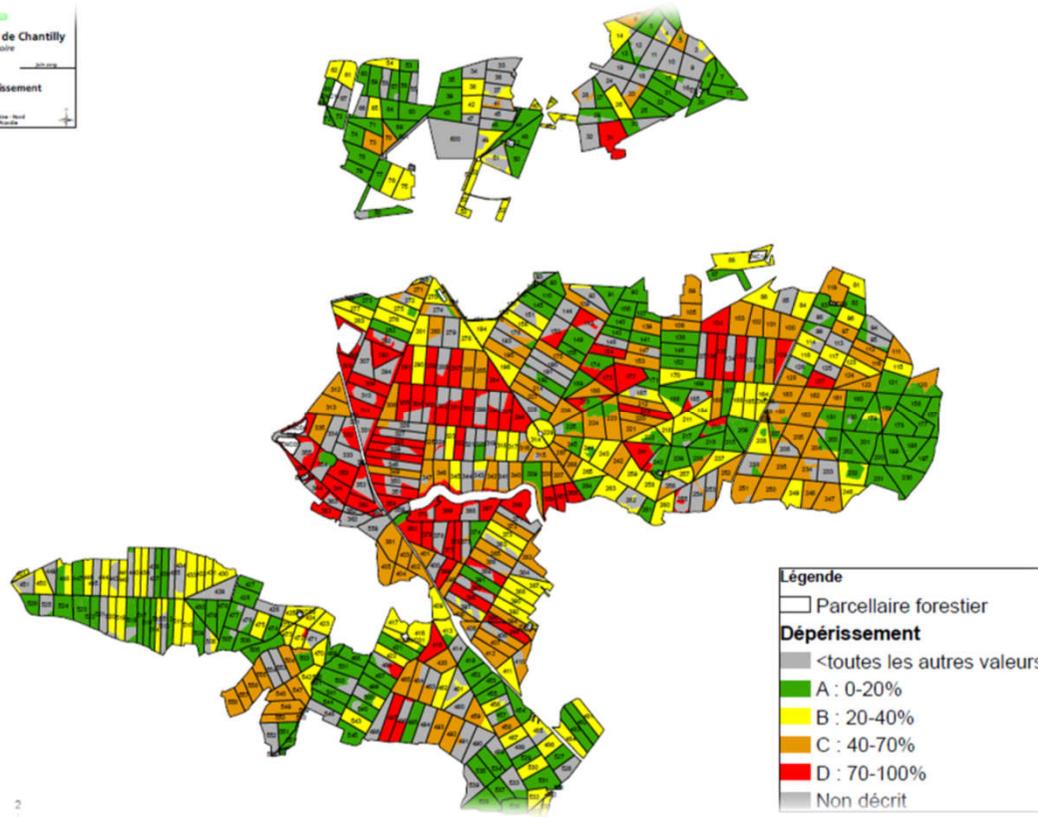
Un exemple d'action menée : Un outil d'aide à la décision, sous la forme d'une plateforme de partage de données



Exemple de la forêt de Chantilly

Objectif : montrer un autre exemple de travaux menés par un collectif de 40 chercheurs et 13 laboratoires

Une forêt très mal en point....



Sur près de 2000 ha de la forêt de Chantilly : plus de 40% des arbres de réserve sont dépérissant

De 2006 à 2017, la récolte sanitaire était 4500m³/an grumes de chêne 50 et + ; soit 29 ans de production....

Le collectif «Ensemble sauvons la forêt de Chantilly »



300 bénévoles

Formation aux protocoles par les scientifiques

Incarner la science.

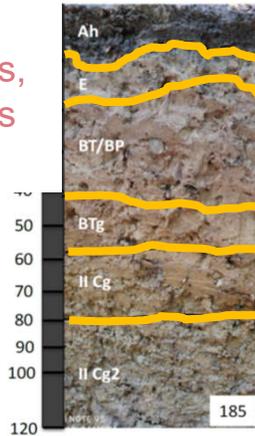
Citoyen acteur.



Un collectif qui capitalise sur 3 axes « savoir, faire et faire savoir »

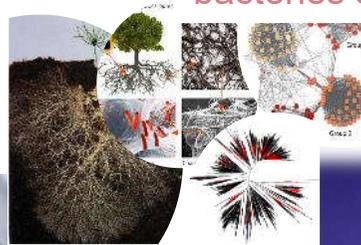
25 Recherche-Actions articulées dans le temps

Fosses profondes, propriétés du sol



Génétique des arbres

Champignons et bactéries du sol



Plantations expérimentales, mise en place et suivi par les citoyens

Objectiver la qualité du bois piqué



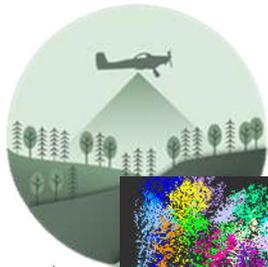
Insectes colonisant les arbres



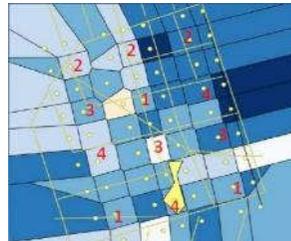
Réunions publiques, élus mobilisés

Un collectif qui met en place des actions pionnières

Zoner le territoire pour faciliter l'action



LIDAR Aérien Très Haute définition



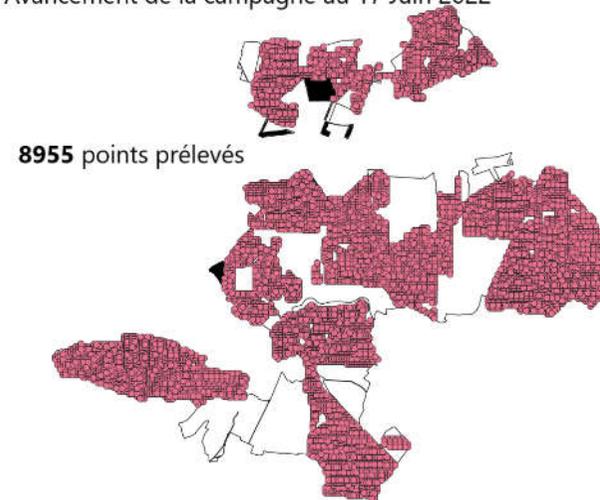
Spectrométrie infrarouge
13000 points de prélèvement de sol sur le massif de Chantilly



Cartes de gradient de sol et inventaire quasi exhaustif de la forêt permettant de cibler les parties de la forêt où il faut agir et celles où il est possible de patienter...



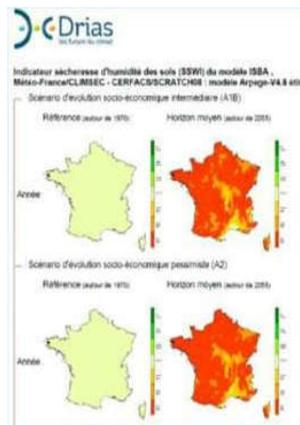
Avancement de la campagne au 17 Juin 2022



Un collectif qui veut installer un modèle de forêt durable post-dépérissement

Se nourrir des connaissances des gestionnaires/propriétaires forestiers, des associations naturalistes, des chasseurs, des élus, des citoyens, des scientifiques,

Acteurs du territoire

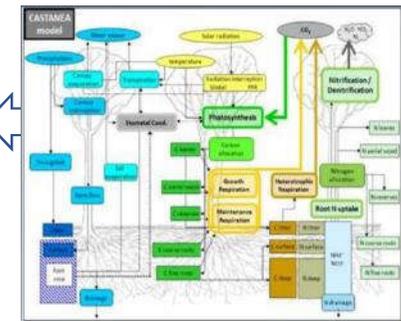


Scénarios climatiques

Définir la forêt du futur (fonctions, usages et structure)



Méthodologie living labs



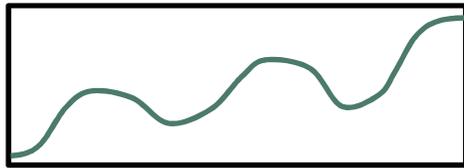
Modèles d'évolution de la végétation et du sol

Conclusion





Quelques éléments de conclusion



- Dépérissements multifactoriels => scolytes « en fin de chaîne »
 - Les caractéristiques des peuplements jouent un rôle important/ dépérissements
 - Importance des conditions hydriques et de l'évolution du stress hydrique
 - Un problème de fond, la tendance est pessimiste mais des fluctuations probables
 - Il est important d'agir dès maintenant pour adapter les peuplements malgré de nombreuses inconnues
-
- Une réflexion collective doit avoir lieu sur les stratégies d'adaptation, en fonction du niveau vulnérabilité/essence/lieu => pas que pour le sapin !
 - De nombreuses inconnues : capacité adaptation des nouveaux peuplements (conditions + sèches, ventées ...)
 - De nombreux tests en cours, importance du collectif
 - Des contraintes d'approvisionnement pour le choix nouvelles essences
 - Prendre en compte autres contraintes (vent, incendie, production, pathogènes, ...) 65



MERCI POUR VOTRE
ATTENTION



MERCI !

+ 80 personnes impliquées

Schmitt Louise
Picq Thomas
Dupasquier Sarah
Crifo Camilia
Medetian Dimitri
Donadille Lucie
Laroumagne Pauline
Jean Théo
Ely Audrey
Alice Grosset-Janin
Marine Fontaine
Lisa Dworniczek

Postic Tanguy
Del Ben Pauline
Msika Camille
Arrondeau Lucie
Bardet Jessica
Carletti Hélène
Benoussaid Elsa
Lamarche Alize
Chauvel Solenn
Gandara Thibault
Les CCRN 2019 et 2020

Nibart Chloé
Del Ben Pauline
Crétet Mathieu
Lorentz Sophie
Souty Eva
Guillot Jean
Desmas Amélie
Simon Anne Sophie
Sinkó Hervé
Rouquillard
Ighann
Beltzung Maxime
Ehret Serge
Motz Nadège

Volff Laura
Besic Nicolas
Martin Corinne
Saint André Laurent
Pinto Paulina
Dlouhá Jana
Legay Myriam
Benini Laurence
Lehman Sylvie
Jacques Adam
Villaume Jean
Charles
Gilette Max
Samuel

Gaudin Sylvain
Joetzjer Emilie
Massiot Gaspar
Bresson Célia
Lebourgeois François
Serra Diaz
Pep Lecocq
Thomas
Hirt Nathalie
Arnould Maxence
Lorentz Sophie
Methia Antoine
Moritz Giséle
Hernandez Michel
Mougeot Odile

Durand Philippe
Massiot Gaspar
Bresson Célia
Lebourgeois François
Serra Diaz
Pep Lecocq
Thomas
Hirt Nathalie
Arnould Maxence
Lorentz Sophie
Methia Antoine
Moritz Giséle
Hernandez Michel
Mougeot Odile
Les propriétaires

