

Forêt et changement climatique : Quels enjeux pour l'Arc jurassien ?

Mardi 7 novembre 2023
Bois-d'Amont

Ouverture de la journée

Nicolas BEAUPAIN

Co-secrétaire général d'Arcjurassien.org

Région Bourgogne-Franche-Comté

Mot d'accueil

Michel PUILLET
Maire de Bois -d'Amont

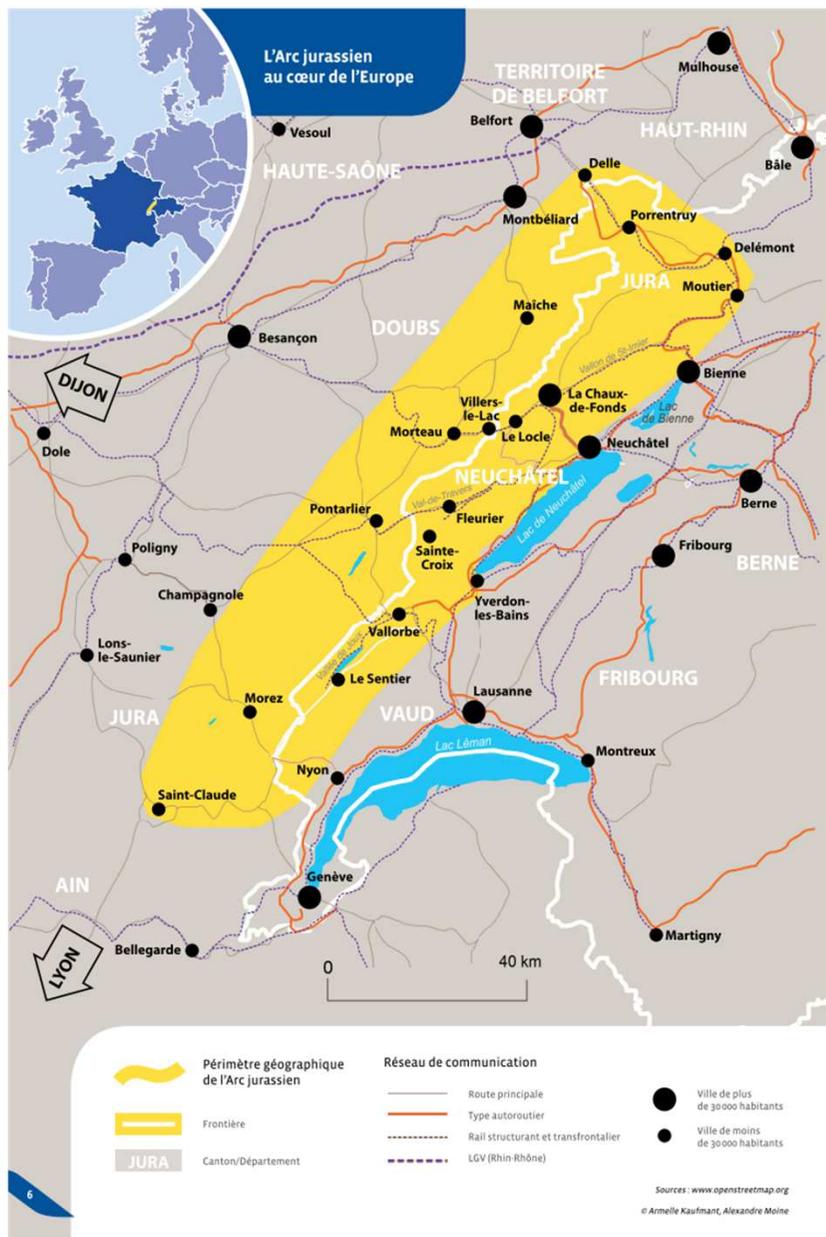
La forêt, enjeu de coopération transfrontalière

David CHEVRIER

Co-secrétaire général d'Arcjurassien.org

Chargé de mission SGAR Bourgogne-Franche-Comté

La forêt, enjeu de coopération transfrontalière



Pour partie, les cantons suisses de Berne, du Jura, de Neuchâtel et de Vaud et les départements français du Doubs, du Jura et du Territoire de Belfort.

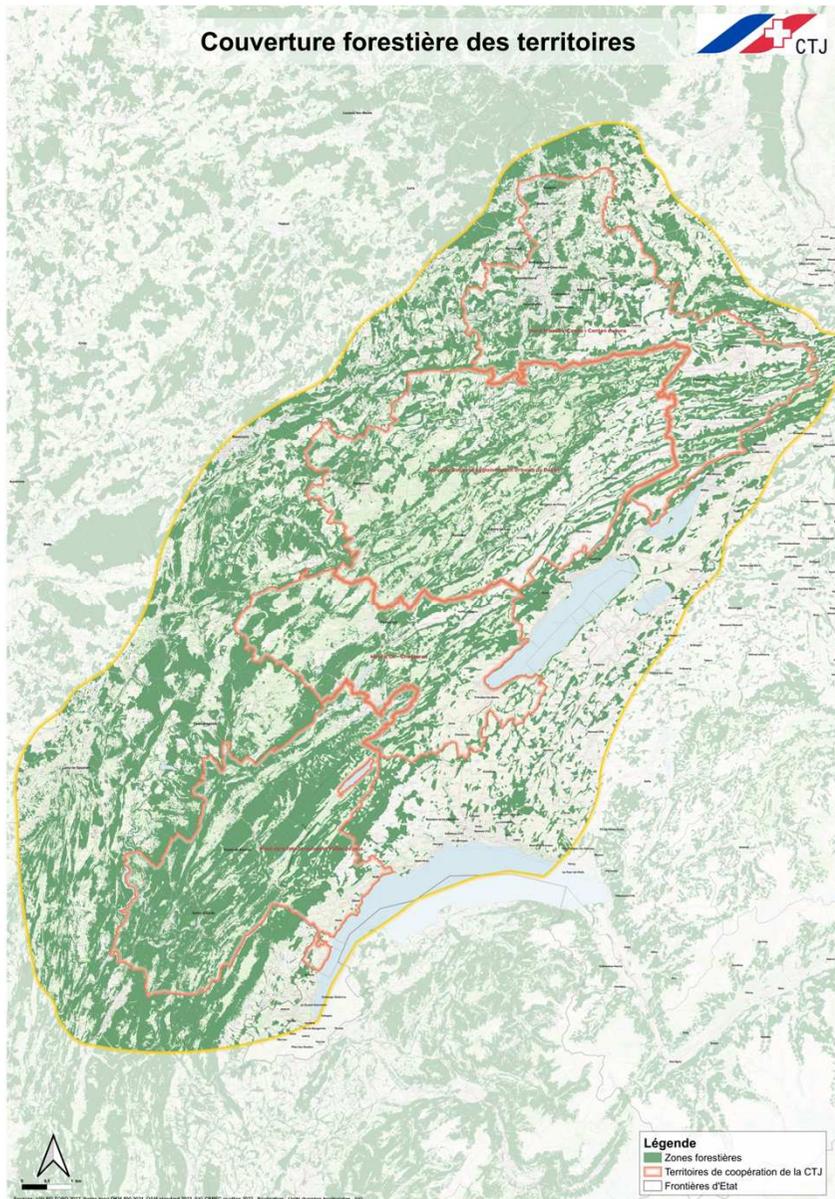
Un territoire très dynamique, tant au plan économique que démographique.

2 millions d'habitants, avec une langue et des savoir-faire communs, environ 40 000 frontaliers.

Un massif de moyenne montagne, avec 230 km de frontière dont 43 de rivière.

Un environnement en partage.

La forêt, enjeu de coopération transfrontalière



Un territoire couvert à 44 % par la forêt.

Une forêt qui subit les effets du changement climatique, mais qui reste un atout écologique et une ressource économique pour le territoire.

La gestion de la forêt, un travail du quotidien, qui se fait dans l'incertitude et à grande échelle.

Protéger l'écosystème et développer la filière, faire face aux dangers (sécheresse, parasites, feux...), répondre aux besoins (puits de carbone, débouchés économiques, énergie...).

La forêt, enjeu de coopération transfrontalière



La gestion de l'espace et des ressources naturelles

Promouvoir une vision intégrée des territoires

Valoriser ensemble les ressources et le patrimoine naturel de l'Arc jurassien

Favoriser une gestion raisonnée et concertée de l'espace dans la zone frontalière

- Apporter un appui aux structures portant des démarches intégrées de coopération transfrontalière (*Parcs Naturels...*) 
- Mettre en réseau les acteurs transfrontaliers de l'aménagement du territoire 
- Favoriser l'accès réciproque aux documents d'urbanisme dans les communes frontalières

Encourager la mutualisation des équipements (*Équipements de santé, de loisirs...*) et des services associés

- Mener une réflexion spécifique sur les équipements et les services de santé

Agir pour la biodiversité

- Développer les pratiques transfrontalières d'observation et de collecte de données sur les ressources naturelles
Observation de l'air (à l'image du projet Opteer), gestion de l'eau (Doubs franco-suisse)
- Poursuivre les démarches d'intégration transfrontalières de dynamiques environnementales (*corridors biologiques, trames vertes et bleues*)

Renforcer les dynamiques agricoles et sylvicoles transfrontalières

- Développer les échanges et les pratiques en matière de préservation des espaces agricoles et forestiers
- Encourager des pratiques de production respectueuses des ressources du territoire
- Favoriser la valorisation en commun des produits du terroir (*comme le projet Terroirs et Innovations*)

Favoriser la transition énergétique dans l'Arc Jurassien

Cartographie des ressources énergétiques (bois énergie, éoliennes, hydraulique...)

- Améliorer la connaissance réciproque des acteurs et des structures impliqués dans les énergies renouvelables
- Optimiser l'exploitation de ressources naturelles en lien avec les nouveaux modèles énergétiques (*Ressource forestière et bois énergie*)

Une stratégie de coopération, qui comprend 4 axes, dont 1 portant sur la gestion de l'espace et des ressources naturelles.

Une surveillance partagée et un suivi comparé, pour une meilleure connaissance et une vision commune.

Un échange des pratiques et un partage des innovations, pour une sylviculture adaptée et une gestion coordonnée des crises.

Profiter des expériences réciproques, développer des projets partenariaux.



La forêt, enjeu de coopération transfrontalière



- Profiter des expériences réciproques, développer des projets partenariaux.

Quels enjeux ?

Quelles stratégies d'adaptation ?

Quels outils déployés ?

Quels besoins ?

Quelles coopérations possibles ?

Le programme Interreg France-Suisse : neutralité carbone et transition écologique

Norman QUADRONI

Coordinateur régional Interreg, arcjurassien.ch

Le territoire de coopération du programme Interreg France-Suisse

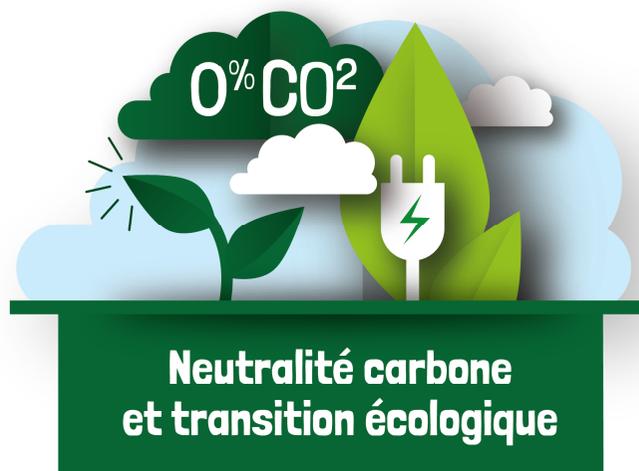


Le programme Interreg France-Suisse 2021-2027



69,7 M€ de Fonds européen de développement régional (FEDER) et **50 MCHF** de contributions suisses

Priorité I : Placer le territoire de coopération sur une trajectoire de neutralité carbone et de transition écologique



Mesures durables en faveur des énergies renouvelables

Adaptation au changement climatique, prévention des risques et résilience face aux catastrophes

Accès et gestion durable de l'eau

Nature, biodiversité, infrastructures vertes et réduction des pollutions

BUDGET

**17,2 M€
12,2 MCHF**

Projet Formicable

- Mettre en place des formations de câblages destinées à la main d'oeuvre forestières de l'Arc alpin.
- Porté par Pôle excellence Bois- Pays de Savoie, Association Câblage Suisse Romande
- Budget total : 1.4 mios CHF sur 3.5 ans



Projet BI O RHONE

- Définir un modèle de gestion sédimentaire et piscicole autour des barrages du Haut-Rhône sur la base de nouvelles techniques innovantes de prospection de la faune
- Compagnie Nationale du Rhône et Services industriels de Genève
- Budget total : 1 moi. CHF sur 5 ans



Priorité II : Développer une économie plus innovante, plus compétitive, plus attractive, d'un point de vue social, environnemental et technologique pour le territoire



Recherche et innovation, utilisation des technologies de pointe

Usages numériques

BUDGET

17,2 M€
12,7 MCHF

Projet Cap-forêt

- Développer et tester en situation réelle un réseau de capteurs de mesure et de suivi des écosystèmes forestiers
- Institut Technologique Forêt Cellulose Bois construction Ameublement (FCBA) et Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL)
- Budget total : 0.95 mios CHF



Le programme Interreg France-Suisse 2021-2027



Merci de votre attention

Contacts et informations:

interreg@bourgognefranche-comte.fr

france-suisse@interreg.ch

L'Arc jurassien face au changement climatique

Changements globaux et santé des forêts

Santé des forêts en France

Mathieu MIRABEL

Responsable du pôle santé des forêts, DRAAF BFC

Le réseau DSF Bourgogne-Franche-Comté



Les missions DSF :

- 1 - surveillance sanitaire des forêts de la métropole et l'évaluation des risques : suivi des dommages biotiques et abiotiques, hors incendies et dégâts de gibier**
- 2 - diagnostic et conseil aux gestionnaires publics ou privés**
- 3 - élaboration et diffusion de l'information**

Organisation DSF en BFC :

3 permanents techniques et un réseau de 34 correspondants-observateurs :
15 de l'ONF, 8 des DDT-DRAAF, 7 du CNPF, 3 des Chambres d'Agriculture et 1 EFF

Le partenariat :

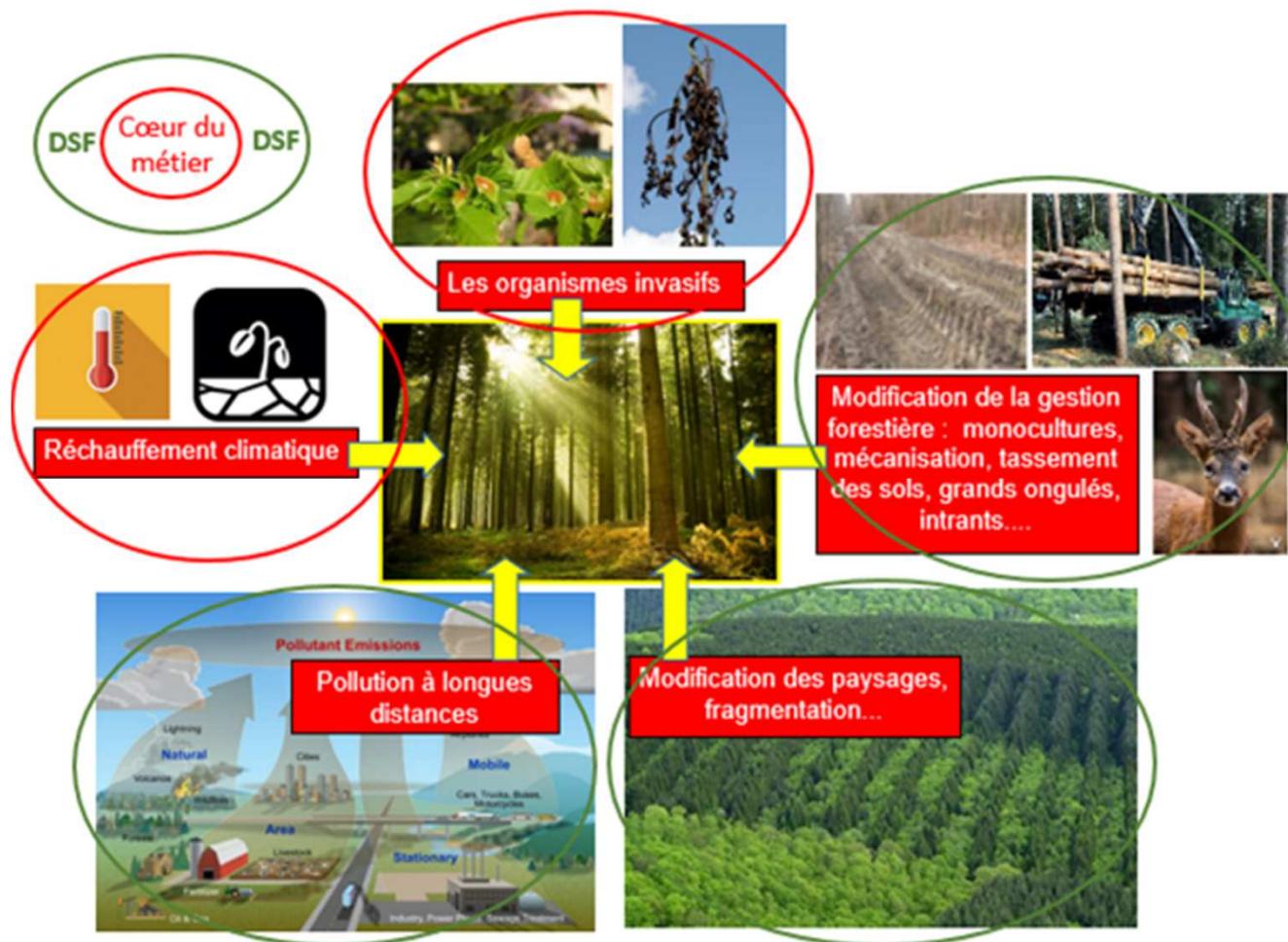
Avec les organismes de recherche et laboratoire (INRAE, Universités, ANSES), avec l'IGN, l'ONF, le CNPF, les pays limitrophes (Allemagne, Suisse, Belgique).

Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux

Les enjeux du XXIème siècle : Les changements globaux

Notamment le **réchauffement climatique**

Et les organismes invasifs – bioagresseurs exotiques (insectes, pathogènes)

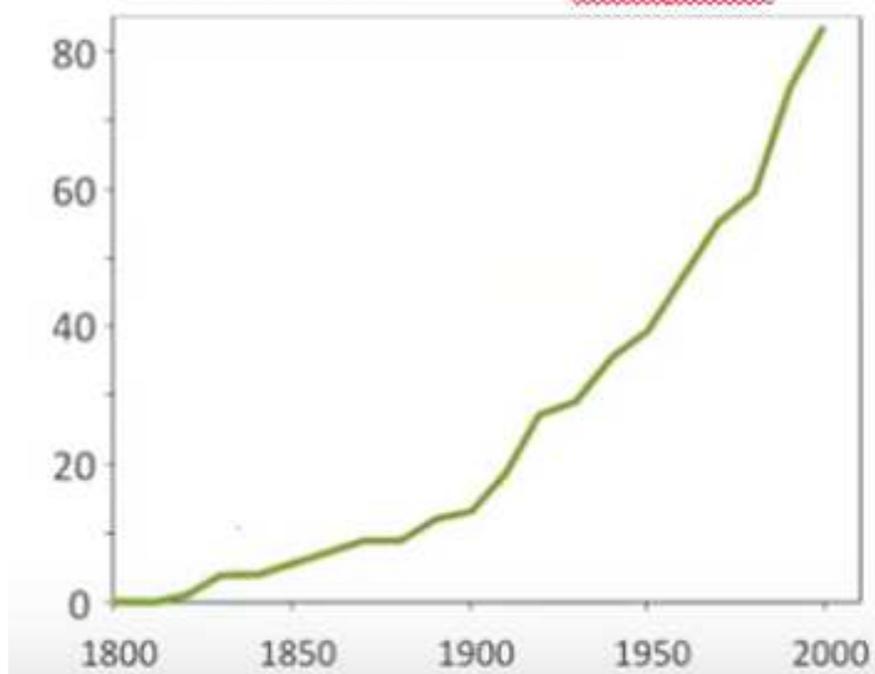


Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux

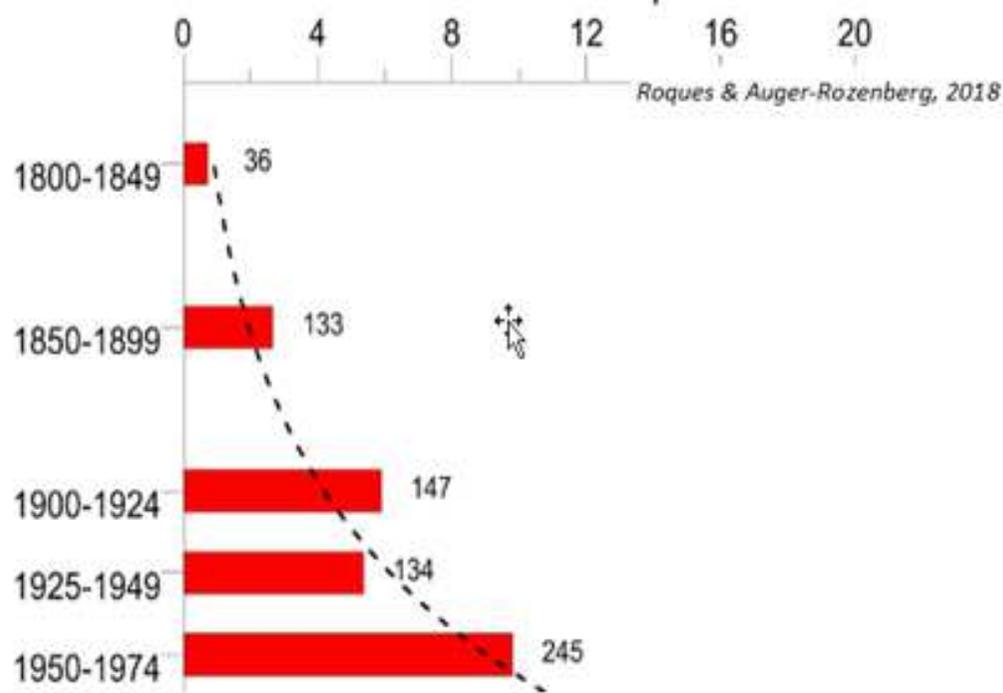


Des invasions biologiques plus nombreuses

Nombre cumulé de champignons pathogènes exotiques introduits en Europe entre 1800 et 2000
Desprez-Loustau 2008



Nombre moyen d'espèces exotiques nouvellement établies par an
Roques & Auger-Rozenberg, 2018



Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux



BIOAGRESSEURS EXOTIQUES INTRODUITS EN FORET

Au XIX^{ème} et XX^{ème} siècles



Encre du châtaignier 1860
Asie



Oïdium du chêne 1907
Amérique



Dendroctone de l'épicéa, 1900
Europe



Chancre du châtaignier 1956
Asie



Graphiose de l'orme 1920 et 1970
Asie



Cochenille du pin maritime 1958
Europe



Scolyte noir du Japon 1972
Asie

Plus récemment



Cynips du châtaignier 2007
Asie

Cochenille tortue 2021
Amérique



Tigre du chêne 2017
Amérique



Phytophthora ramorum 2017
Asie



Contarinia du douglas 2016
Amérique



X. Compactus, 2016
Asie



Pyrale du buis, 2015
Asie



X. crassiusculus, 2014
Asie



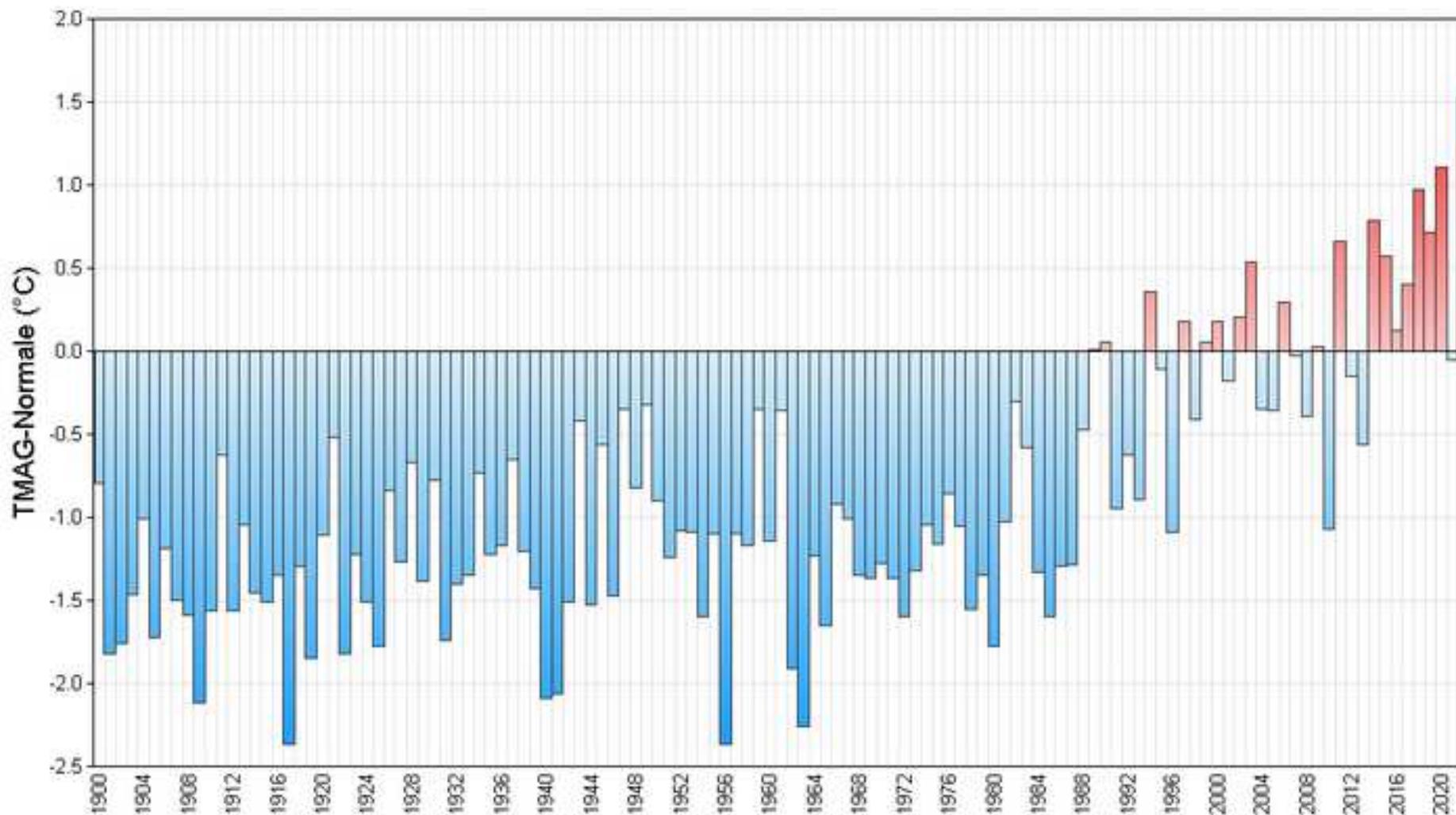
Chalarose du frêne 2008
Asie

Surtout origine Est asiatique et Nord-américaine

Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux



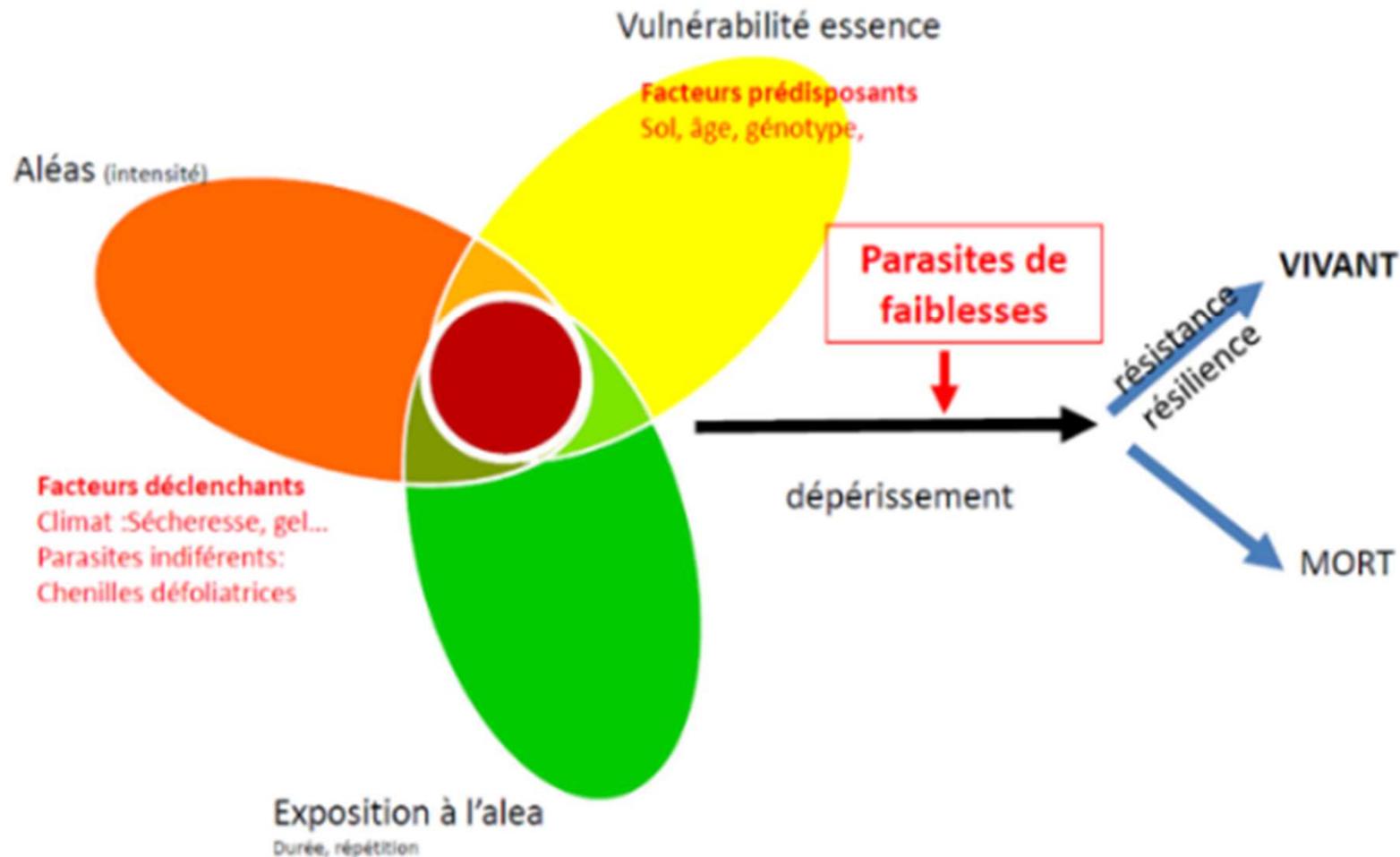
Ecart à la moyenne annuelle de référence 1991-2020 de la température moyenne agrégée
Zone climatique : France



La principale inconnue : la répétition de l'aléa



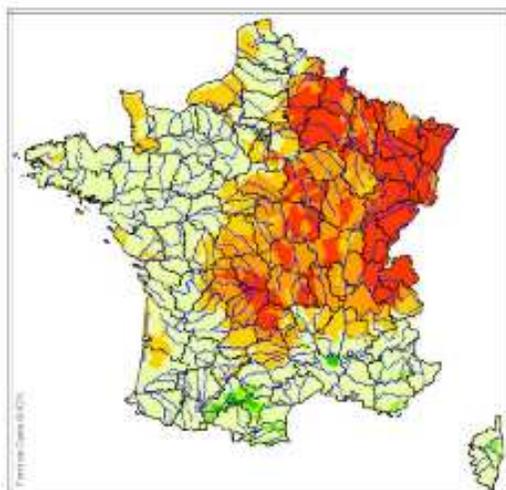
La question du **réchauffement climatique** se pose surtout en termes de **récurrence** et d'**intensité** de ces aléas climatiques extrêmes



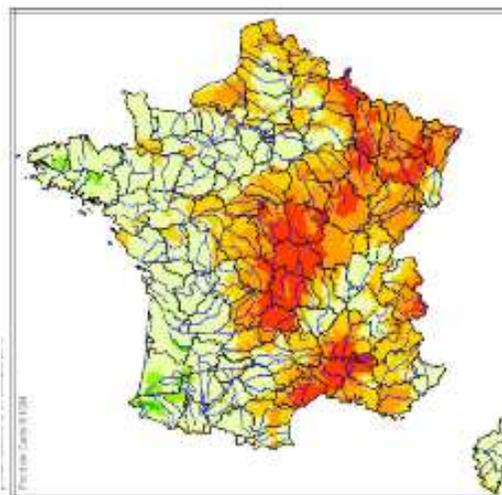
Un enchaînement de déficits hydriques 2018-2023



Indicateur sécheresse d'humidité des sols sur 3 mois
Août à octobre 2018

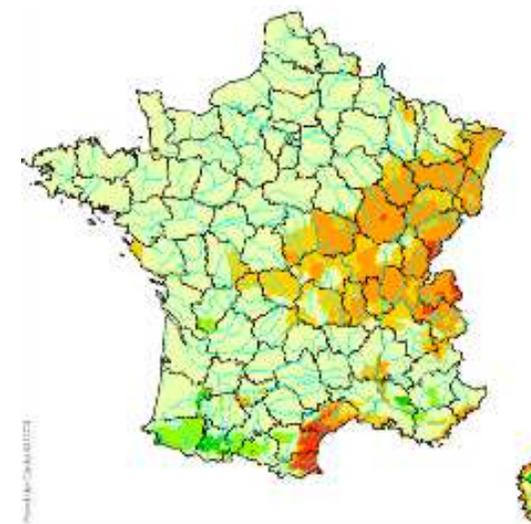
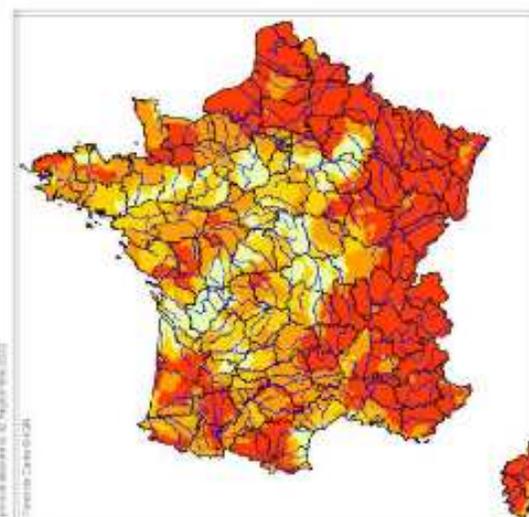
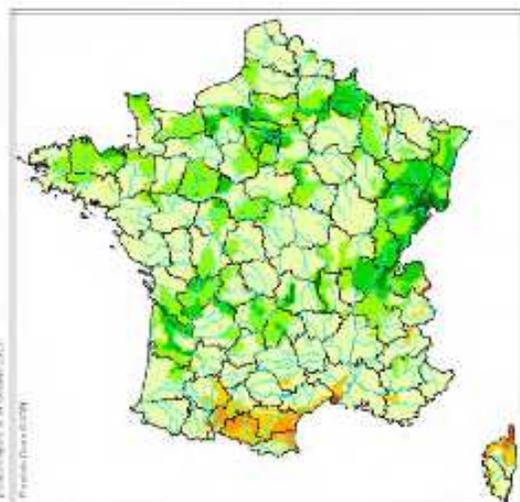
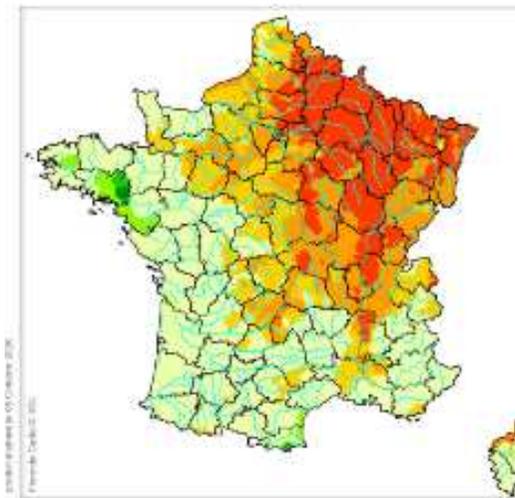


Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois
Juillet à septembre 2019



LE MOIS LE PLUS SEC

Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois
de Juillet à Septembre 2020



Sols très secs / très humide : 1 année tous les 10 ans en moyenne.
Sols extrêmement secs / extrêmement humide : 1 année tous les 25 ans en moyenne.

Des crises sanitaires multiples depuis 2018 en région BFC



Une situation sanitaire des forêts tout à fait exceptionnelle, de par la multiplicité et la concomitance de crises, leur intensité, leur étendue :

=> **Epidémie de scolytes** (typographe, chalcographe) dans les peuplements d'**épicéa commun** à toutes altitudes

=> Mortalités importantes de **sapin pectiné en lien avec des attaques d'insectes cambiophages** : scolytes (spinidenté, curvidenté, de Vorontzow...) et pissode, armillaire, fomès

=> Des **dépérissements massifs et brutaux de hêtres**

⇒ Impacts liés à l'invasion de la **pyrale du buis** qui s'accroissent (mortalité des buis)

⇒ Les **mortalités de frênes** liées à la **chalarose** se poursuivent

Etc.

Des crises sanitaires multiples depuis 2018 en région BFC

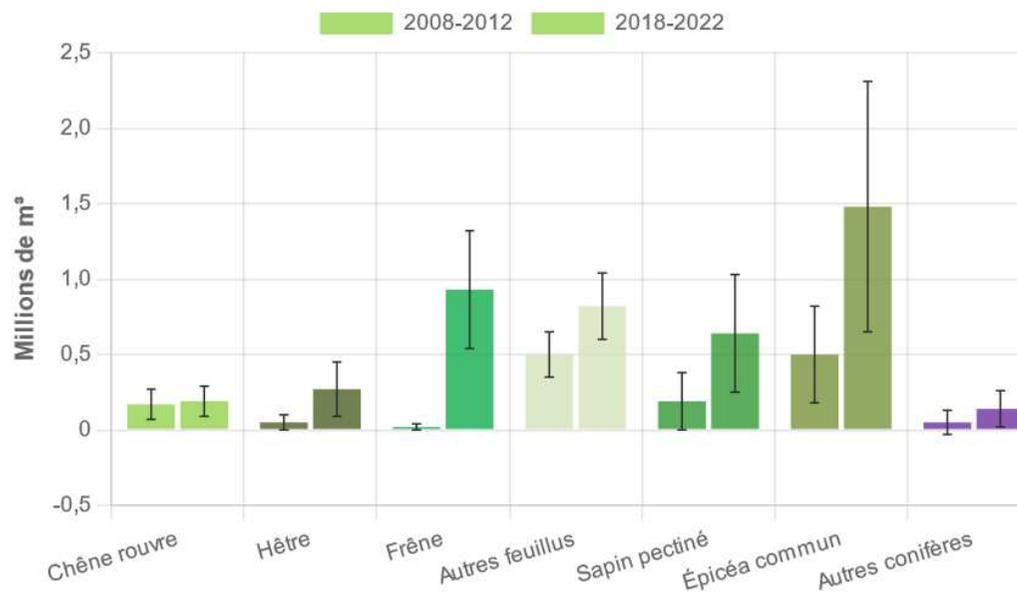


Évolution du volume de bois mort par date de mort



Une forte augmentation du volume de bois mort sur pied dans la GRECO Jura depuis 2020 notamment.

Volume de bois mort de moins de 5 ans par essence



En particulier épicéa et sapin (scolyte) et frêne (chalarose)

Données : IGN / IFN 2023

Epidémie typographe sur épicéas



Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



Importantes mortalités d'épicéas en lien avec des attaques de typographes 2022 et du printemps 2023
(Bois d'Amont, 1100-1200 mètres d'altitude, Jura – F. Vaufrey, CO-DSF, ONF, M. Mirabel, DSF, 100823)

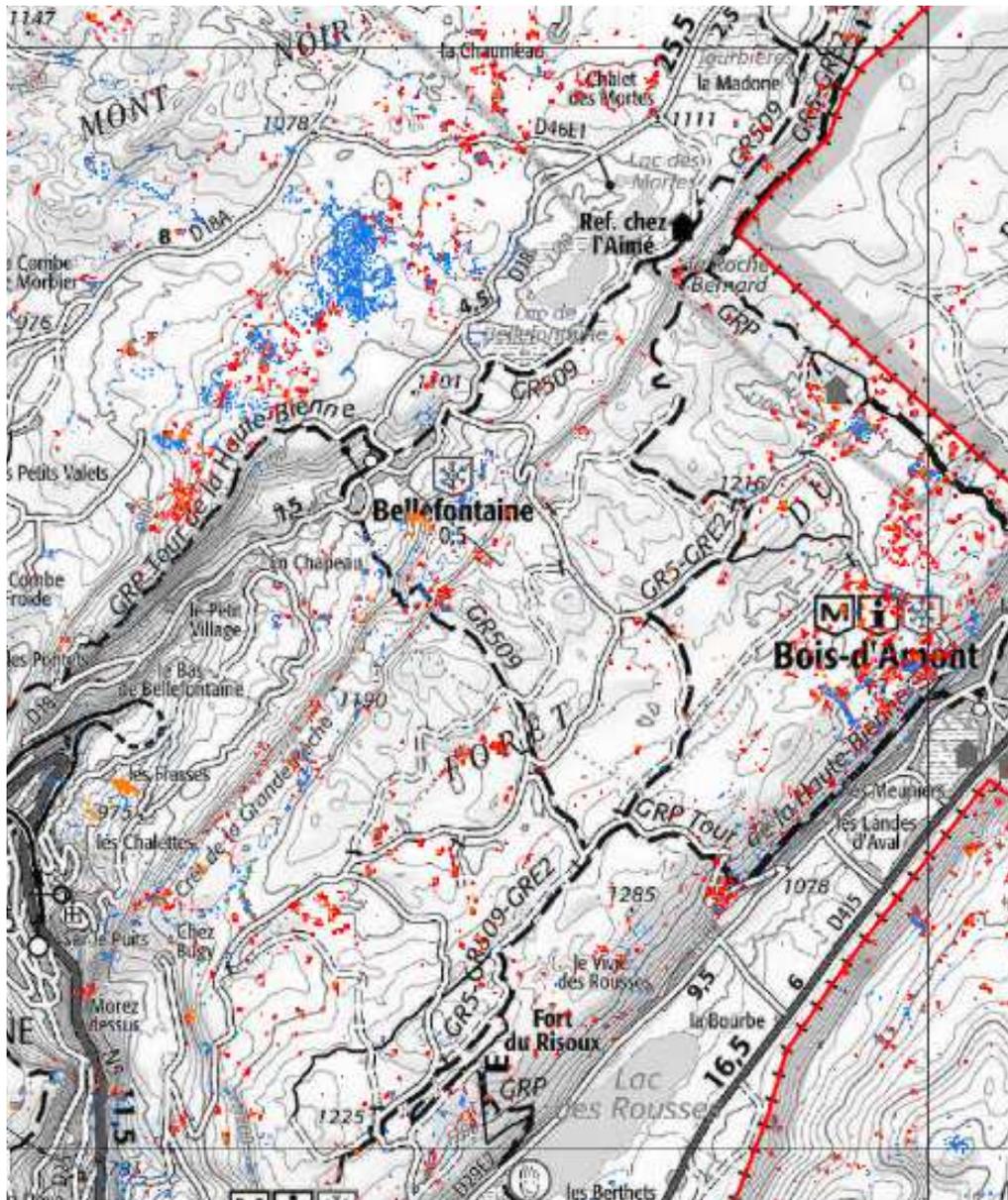


Importantes mortalités d'épicéas en lien avec des attaques de typographes 2022 et du printemps 2023
(Lajoux, 1200-1300 mètres d'altitude, Jura – F. Vaufrey, CO-DSF, ONF, M. Mirabel, DSF, 100823)

Epidémie typographe sur épicéas



Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



Atlas des probables foyers de scolytes par mailles carrées de 10 km dans les pessières et sapinières du massif jurassien

Traitement au 21/09/2023 des images satellitaires SENTINEL2 par la chaîne de traitement Fordead-INRAE au sein du masque "résineux" du CES OSO - THEIA
Dernières images exploitables: 06/09, 09/09 et 11/09.



Détections des anomalies moyennes et fortes du 01/06 année N au 31/05 année N+1

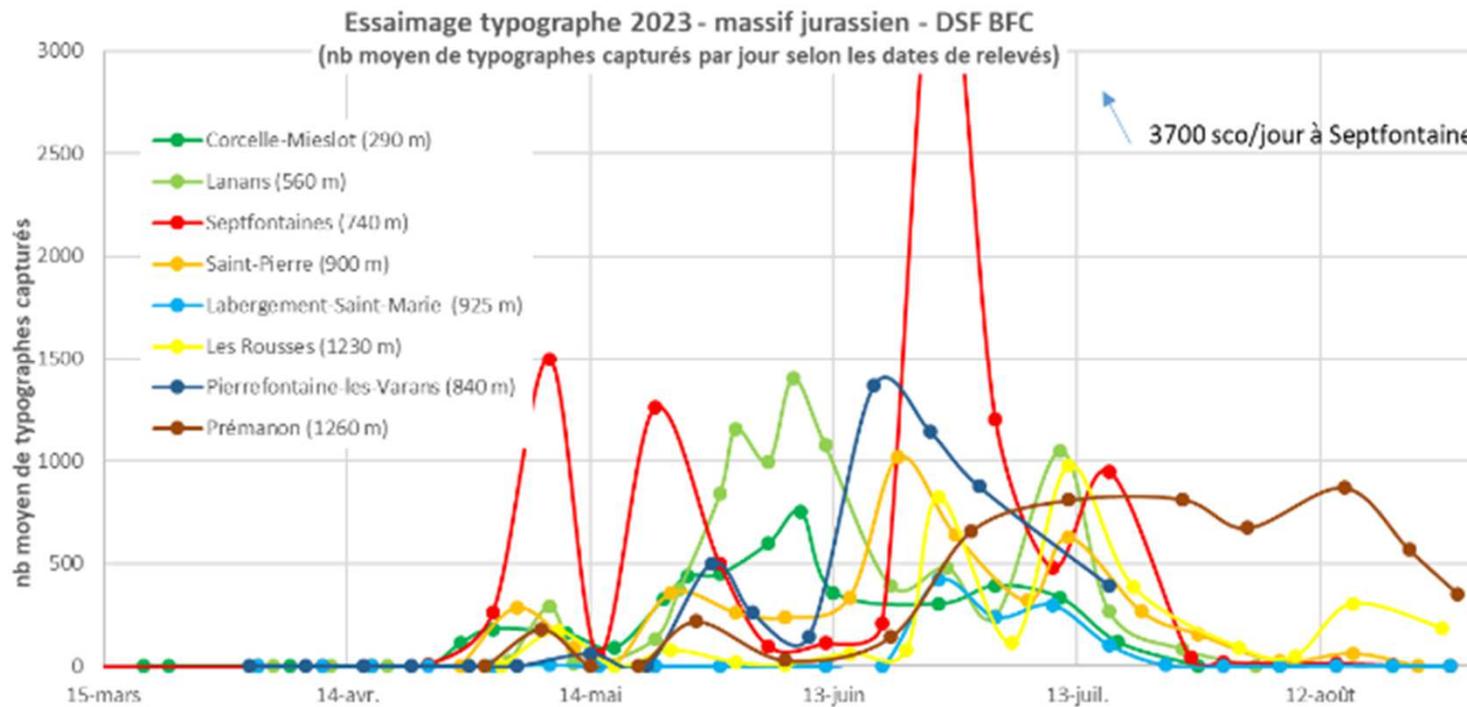
- 2017-2021
- 2022
- 2023
- Sol nu après anomalies toutes années confondues

Source :
Scan25 © - IGN ®
Réalisation :
09/2023 - DSF - T. BELOUARD
et F. DUMORTIER

Epidémie typographe sur épicéas



Essaimage 2023 des typographes initié fin avril – début mai de manière quasi-simultanée à toutes altitudes dans le massif jurassien



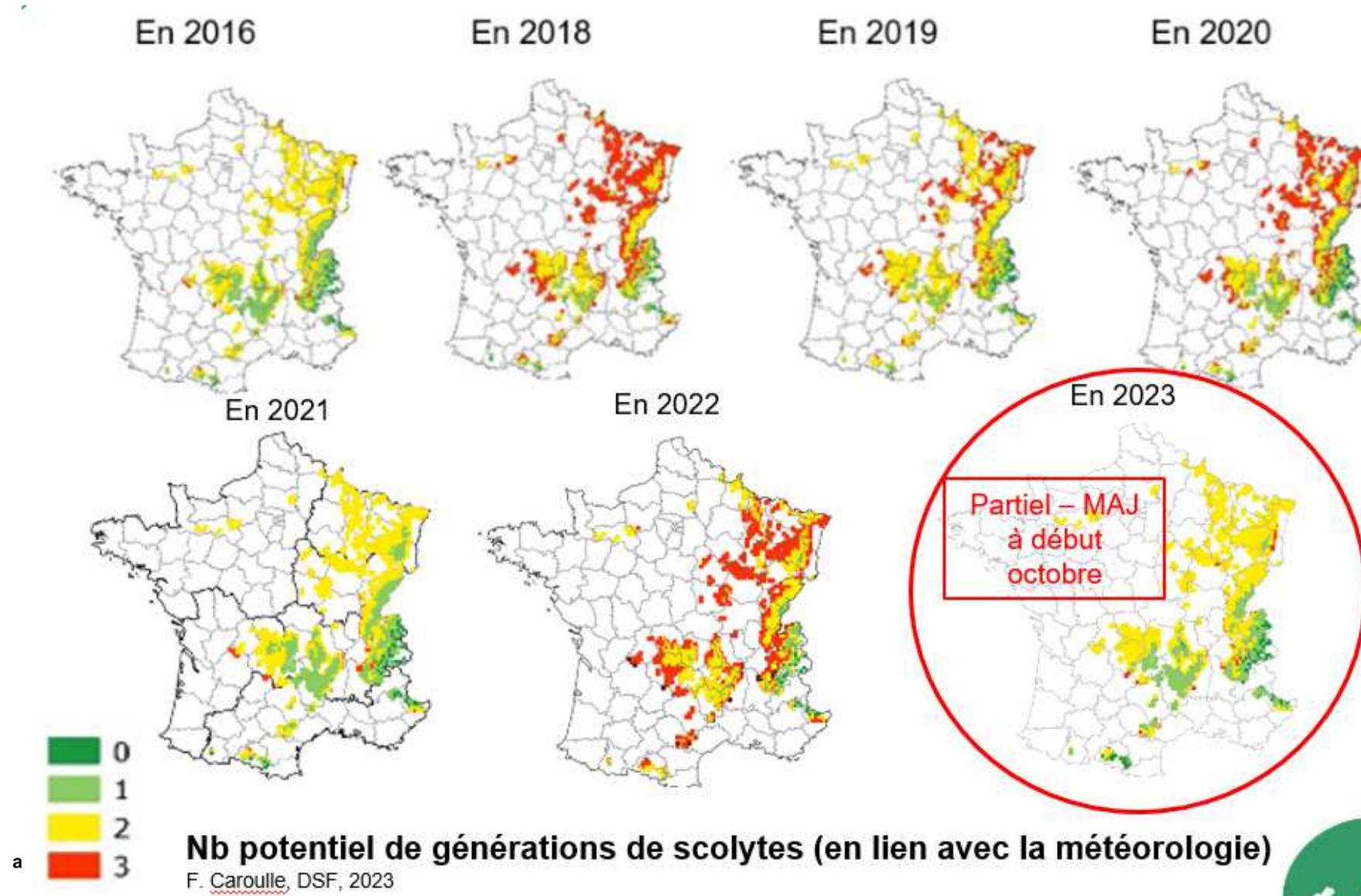
Piège phéromonal du typographe (Doubs, S. Lefèvre, CO-DSF, CIA 25)

Suivis des essaimages d'*Ips typographus* par piégeages phéromonaux (dans le cadre du monitoring des populations de scolytes selon les plages altitudinales) réalisés par les correspondants-observateurs DSF et par le syndicat des forestiers privés de Franche-Comté (pièges de Pierrefontaine-les-Varans et de Prémanon) en 2023 dans le massif du Jura (F. Dumortier, DSF, 2023)

Epidémie typographe sur épicéas



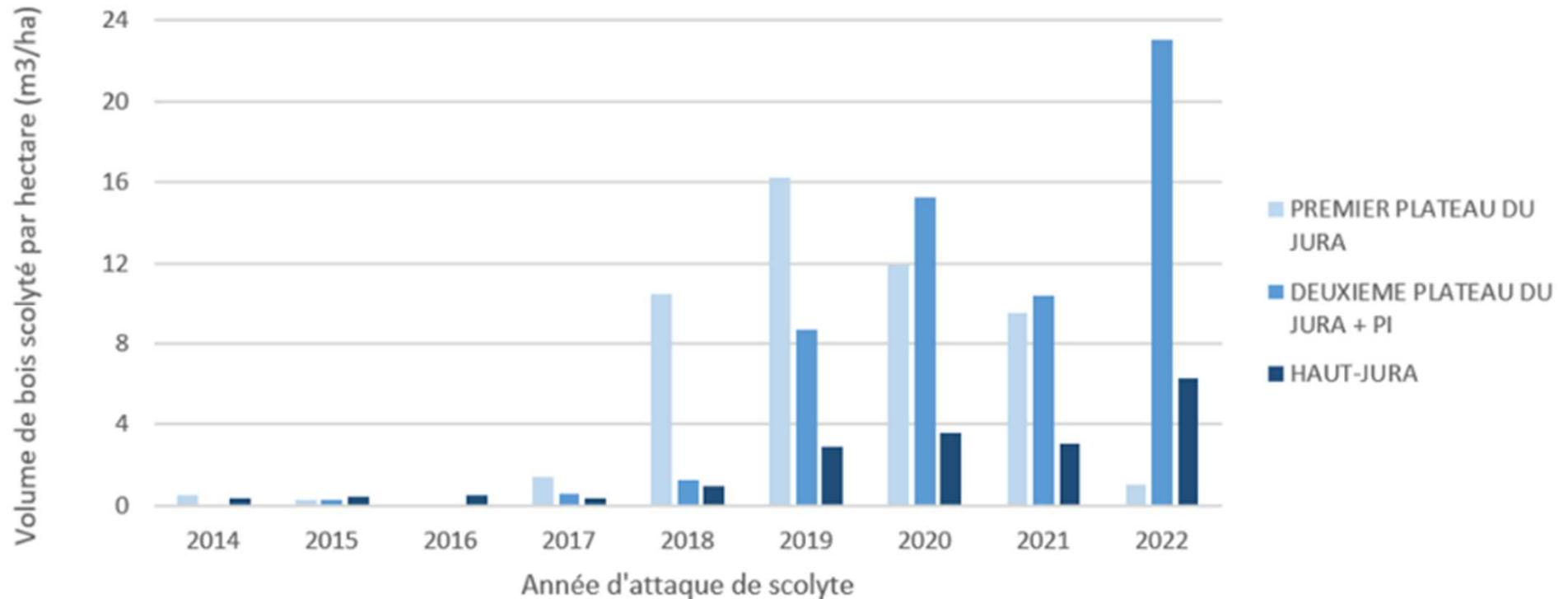
Probablement 1 génération supplémentaire de scolytes en 2023
(3 en plaine / 2 en moyenne montagne - comme en 2018,19,20 et 22)



Epidémie typographe sur épicéas



Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



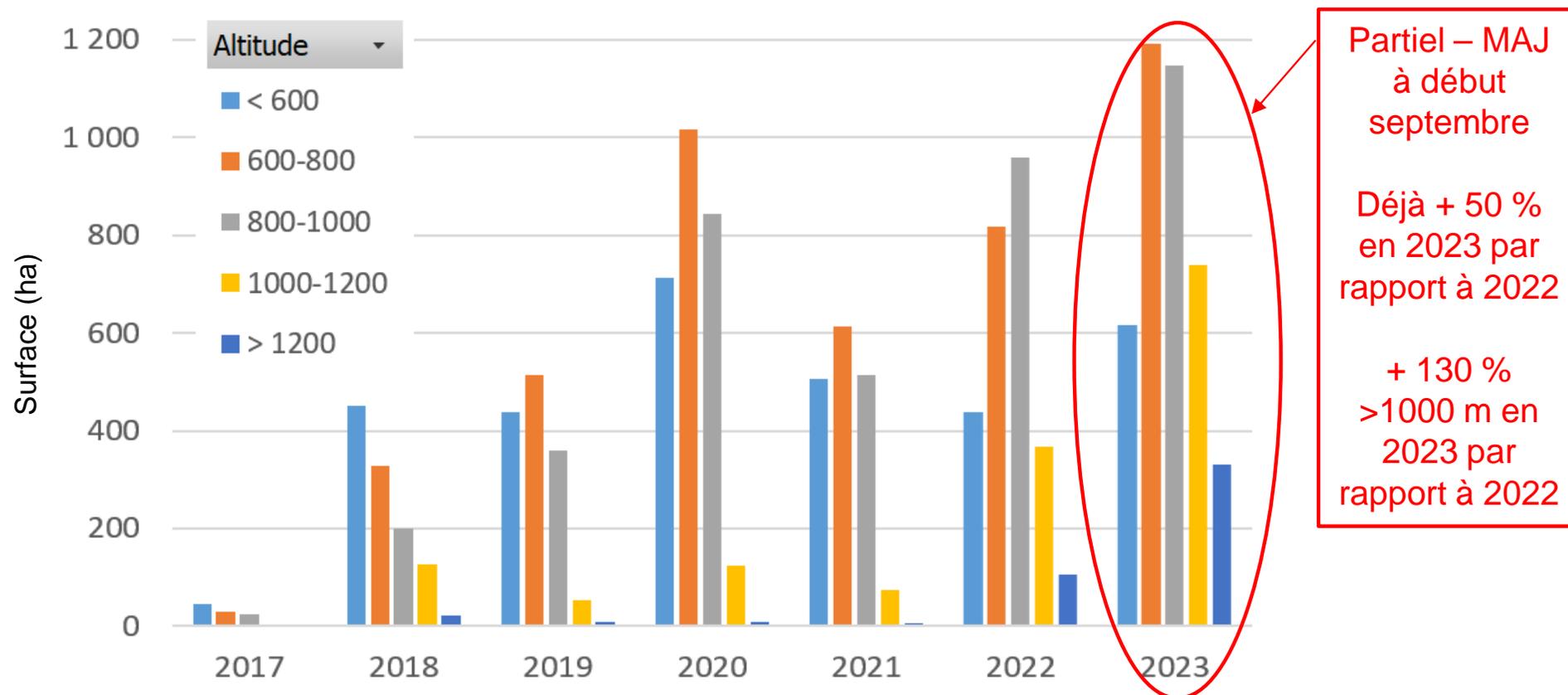
Evolution des volumes scolytés par hectare dans les « massifs-échantillon » épicéas suivis par les correspondants-observateurs du DSF dans le massif jurassien – Doubs et Jura par **année biologique (du 1^{er} juin n au 31 mai n+1)** * (F. Dumortier, DSF, 2023)

* Les **données des attaques de scolyte ayant eu lieu en 2023 seront relevées au printemps 2024** par les correspondants-observateurs lorsque tous les épicéas scolytés cette année seront visibles dans les peuplements.

Epidémie scolytes sur épicéas et sapins pectinés



Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



Evolution des **surfaces résineuses** potentiellement scolytées sur le massif jurassien en Bourgogne-Franche Comté par **année biologique (du 1er juin n au 31 mai n+1)** et classe d'altitude, obtenue par traitement des images satellitaires via la méthode ForDead (INRAE) en utilisant le thème résineux OSO du CESBIO
(T. Belouard, DSF, 21 septembre 2023)

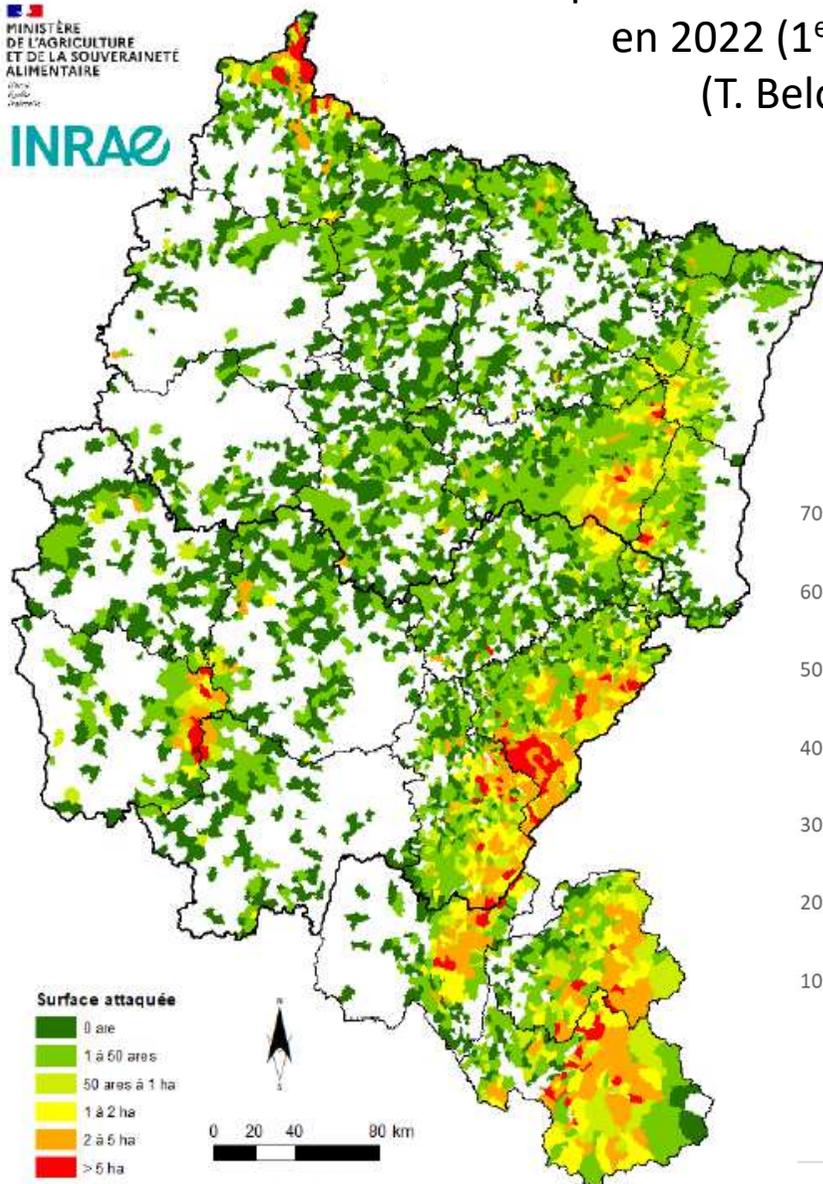
Epidémie scolytes sur épicéas et sapins pectinés



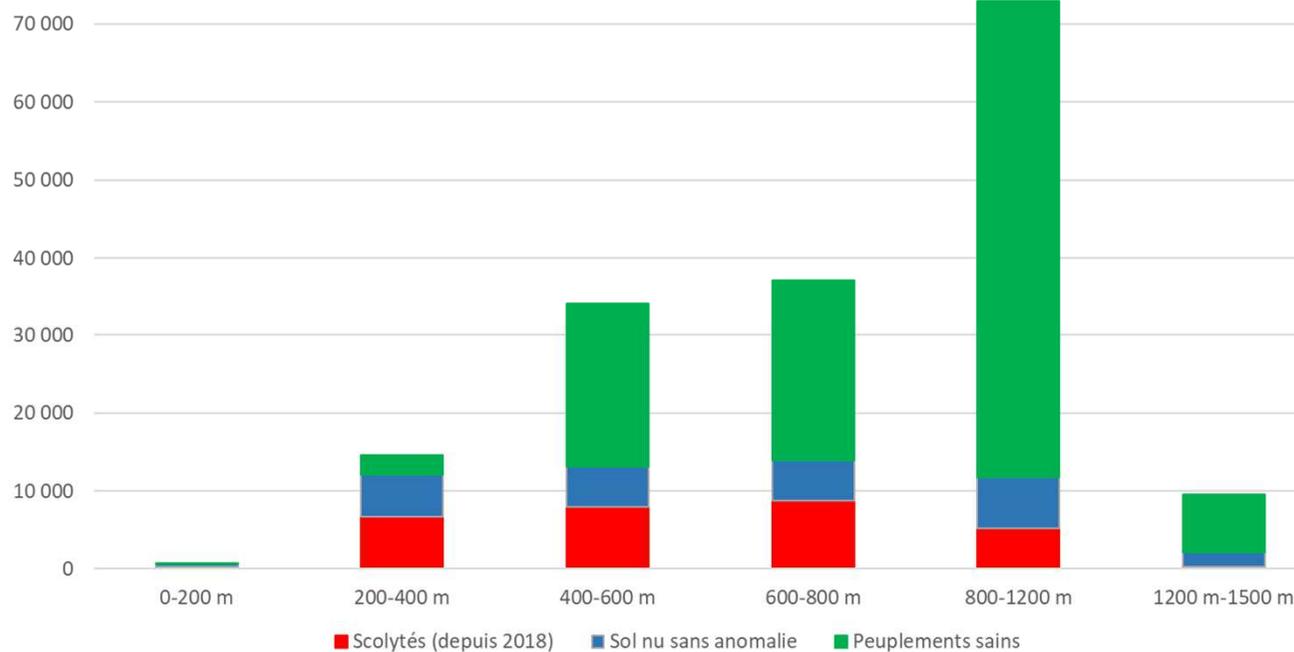
Surface par commune des pessières et sapinières scolytées
 en 2022 (1^{er} juin 2022 au 31 mai 2023)
 (T. Belouard, DSF, juillet 2023)

MINISTÈRE
 DE L'AGRICULTURE
 ET DE LA SOUVERAINETÉ
 ALIMENTAIRE

INRAE



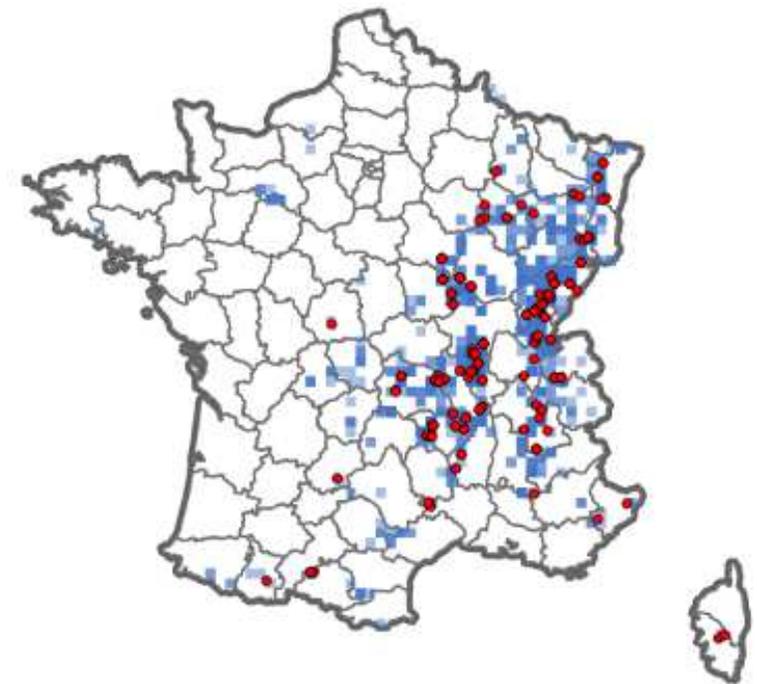
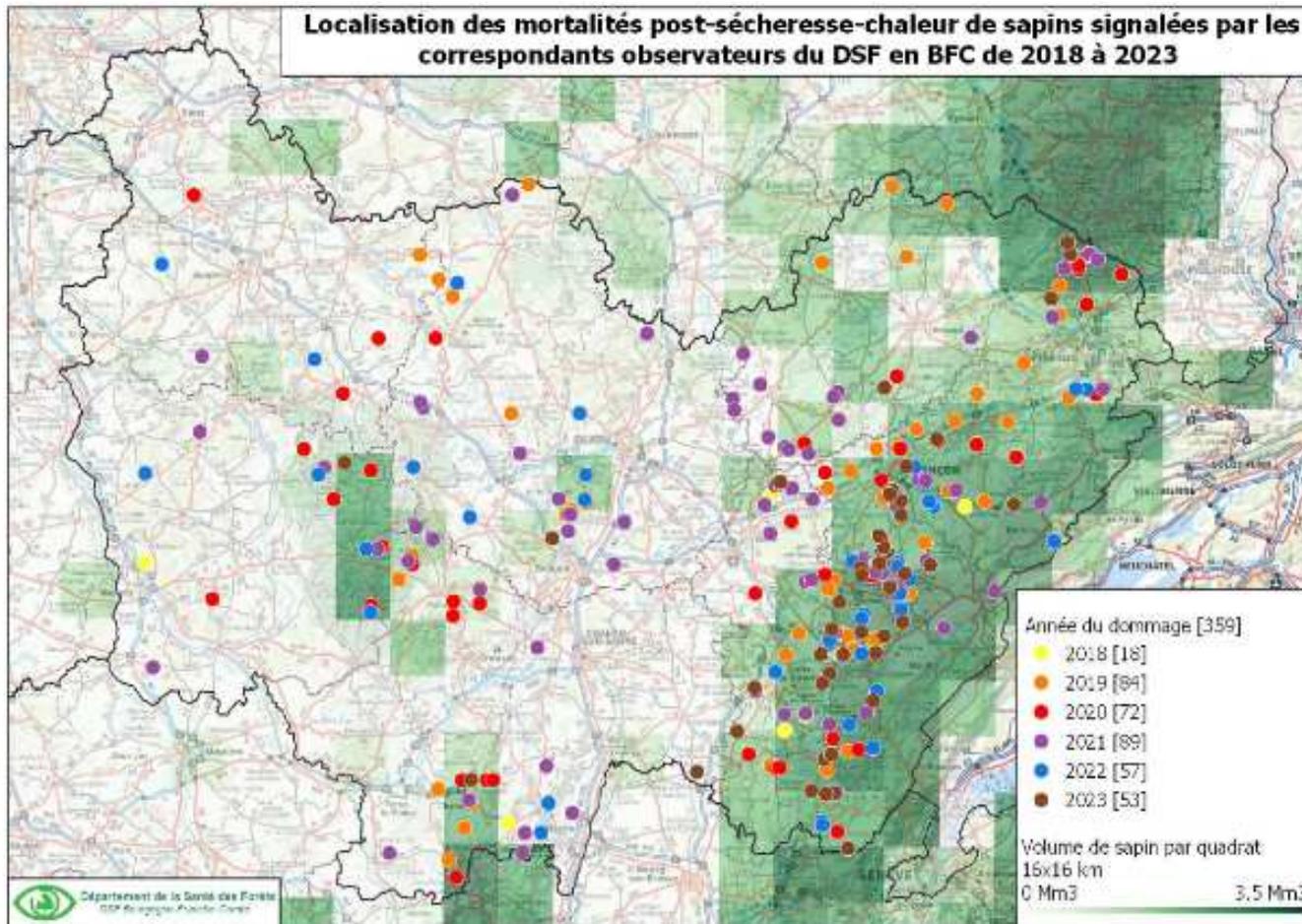
Surface des pessières et des sapinières scolytées, saines et sol nu sans anomalies dans la région Bourgogne-Franche-Comté (base : état avant crise scolytes) (T. Belouard, DSF, juillet 2023)



Mortalités de sapins pectinés



**Accentuation forte des mortalités de sapins pectinés
entre la fin d'été 2022 et la fin du printemps 2023
notamment sur le massif jurassien < 800 m
Fin d'été-automne 2023 : une évolution peu marquée
(pour l'instant ?)**

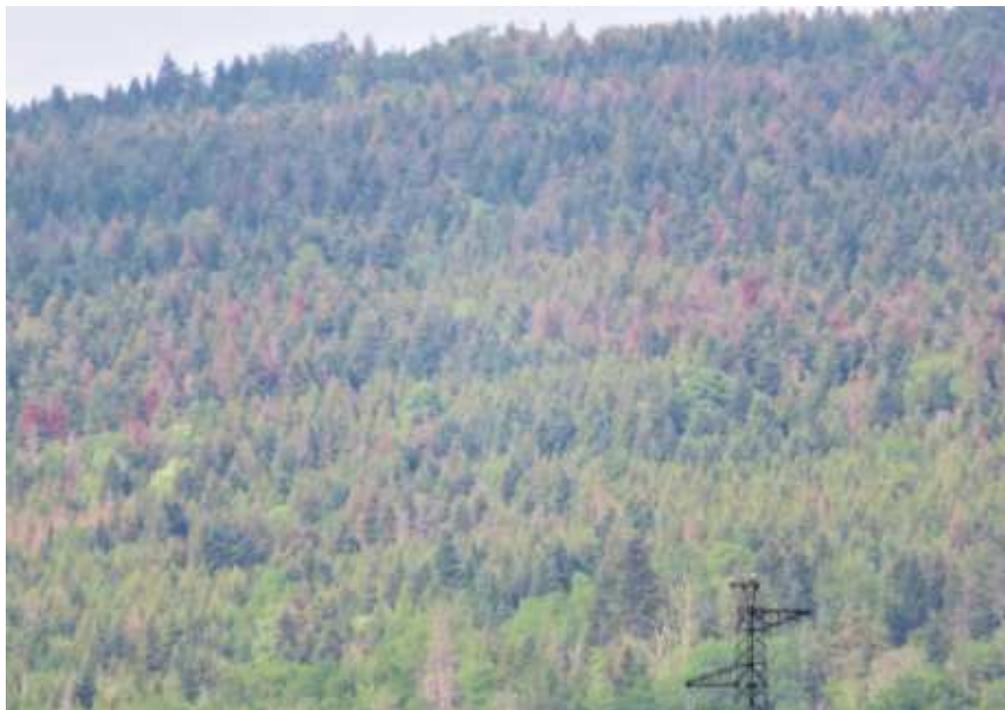


Signalements DSF
Mortalités de sapins
pectinés

Mortalités de sapins pectinés

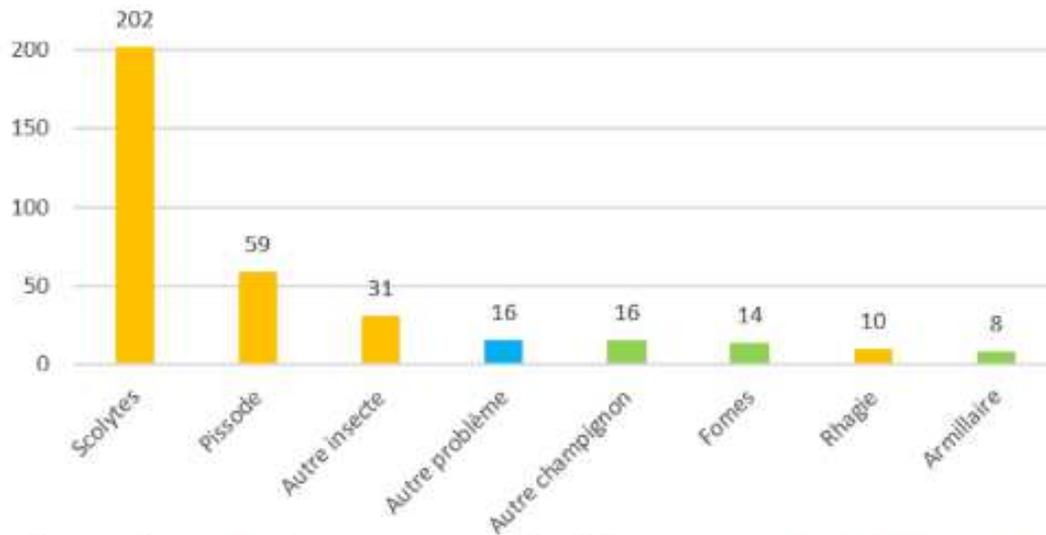


Accentuation forte des mortalités de sapins pectinés entre la fin d'été 2022 et la fin du printemps 2023 notamment sur le massif jurassien < 800 m
Fin d'été-automne 2023 : une évolution peu marquée (pour l'instant ?)



Mortalités de sapins pectinés (FD La Fresse, 650-850 m, Jura - F. Vaufrey, CO-DSF, ONF – mai 23)
(Villards-d'Héria, 650-850 m d'altitude, Jura - M. Mirabel, DSF, août 2023)

Mortalités de sapins pectinés



Des bio-agresseurs systématiquement détectés, facteurs aggravants de ces mortalités de sapins

Avant tout scolytes
Et notamment spinidenté

Fig.5 Nombre de signalements par bio-agresseurs identifiés sur ces mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur effectués par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022 (en orange d'origine entomologique, en vert d'origine pathologique)

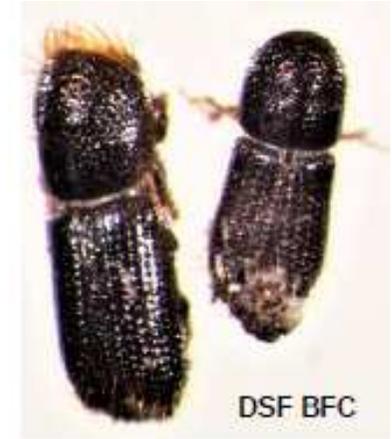
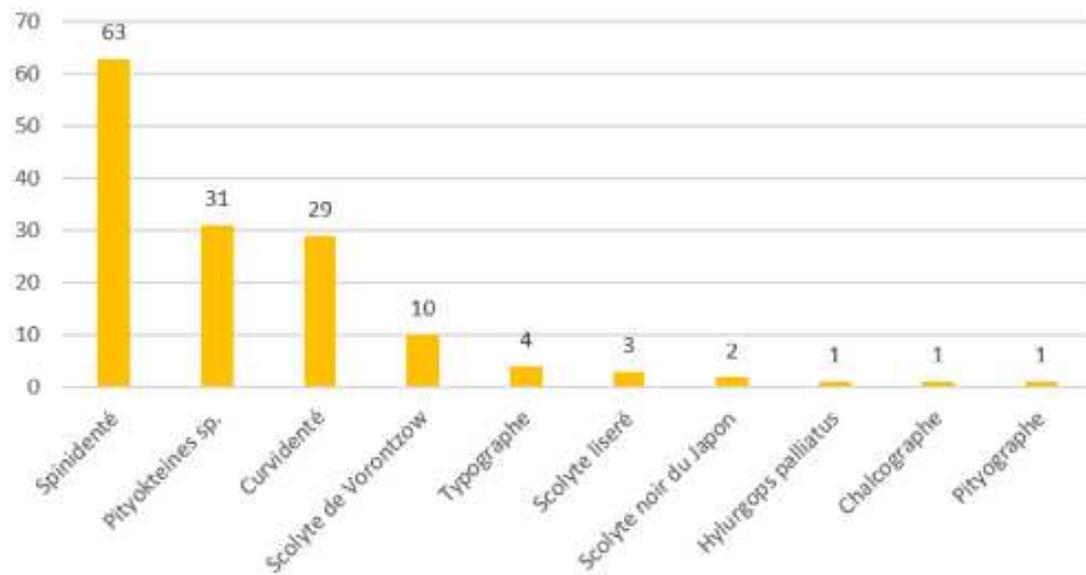


Fig.6 Nombre de signalements des scolytes identifiés sur ces mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur prélevés par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022

Mortalités de sapins pectinés



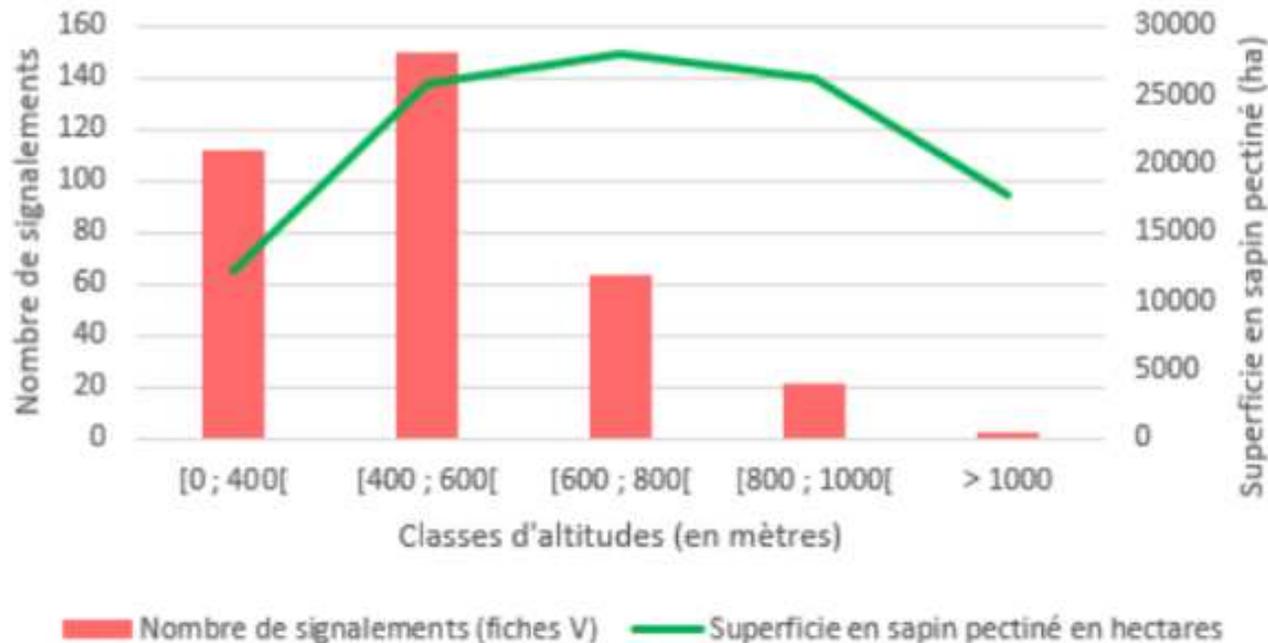
Facteurs prédisposants :

Présence de l'essence en dehors de son optimum écologique (< 800 m d'altitude)

Importantes surfaces monospécifiques régulières

Sols à fortes contraintes hydriques (RU faible, versants exposés)

Présence du fomès, du gui.



Atteintes de fomès (*Heterobasidion abietinum*) sur sapins pectinés dans le Jura, 2022 (M. Mirabel)

Nombre de signalements selon l'altitude des mortalités de sapins post-sécheresse-chaude signalées par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2023 – superficie en sapin pectiné en région selon les tranches altitudinales (données IGN 2017-2021)

(F. Dumortier, DSF, septembre 2023)

Epidémie scolytes sur épicéas et sapins pectinés



Epidémie de scolytes qui dure depuis 5 ans:

- ⇒ Prospective : **poursuite de la phase épidémique** au moins jusqu'à mi-2024. Les **attaques de l'été 2023** ne seront pleinement visibles **qu'au printemps 2024**.
- ⇒ La **lutte active et préventive** toujours à mettre en œuvre pour accélérer le retour à l'endémie (en privilégiant l'épicéa au sapin pectiné en lien avec l'agressivité du typographe)
- ⇒ **Champignons/parasites/prédateurs de scolytes** sont régulièrement observés : leur population augmente naturellement, corrélée avec la durée de l'épidémie.
- ⇒ **Aide de la télédétection - ForDead** : Mise-à-jour DSF tous les 1 à 2 mois sur le massif jurassien en 2023 – poursuite en 2024
- ⇒ **Des points à approfondir** : caractériser la dynamique spatio-temporelle de l'épidémie de scolytes / identifier d'éventuels facteurs de vulnérabilité (pré-disposants), aggravants etc
- ⇒ Rester vigilant à **limiter la déstructuration du peuplement**, aux tassements de sols, à préserver le potentiel de régénération lors des interventions sylvicoles d'urgence
- ⇒ **Diversification des structures et des compositions** des peuplements forestiers doit s'opérer à toutes altitudes

Dépérissements de hêtres adultes



Plusieurs « types de dépérissements » en cours en région BFC :

- **en Franche-Comté – axe Gray Belfort –** dépérissement **brutal en 2019** (<600m d'altitude). Globale stabilisation du phénomène (aggravation locale)

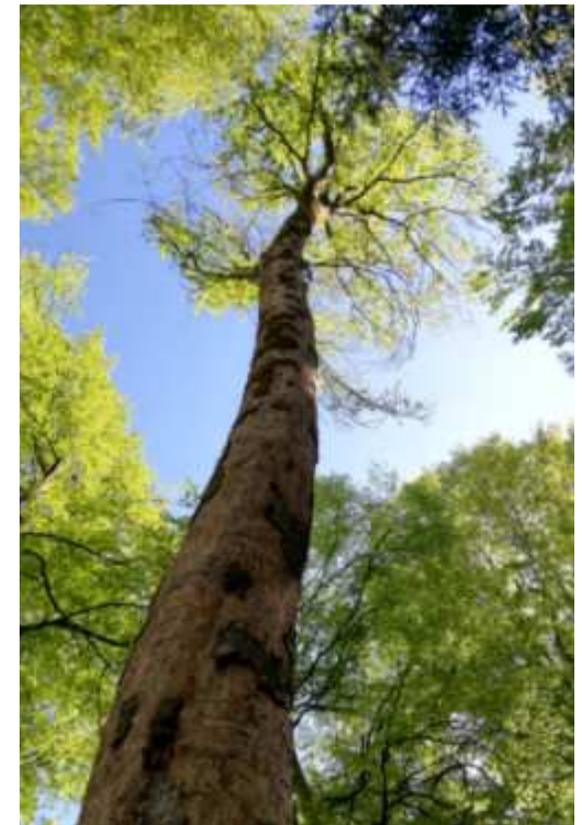
- **Vosges comtoises : nouveaux dépérissements 2021** révélés au printemps. Peu d'atteinte biotique. Jusqu'à 1000m d'altitude.

- **en Bourgogne**, phénomène qui est resté localisé jusqu'en 2020, **qui s'est fortement accentué en 2021, avec de nombreuses atteintes biotiques.**

- dans le **sud du massif jurassien** jusqu'à une altitude de 900-1000 mètres. Ces dépérissements ponctuels se sont localement **accentués en 2023.**

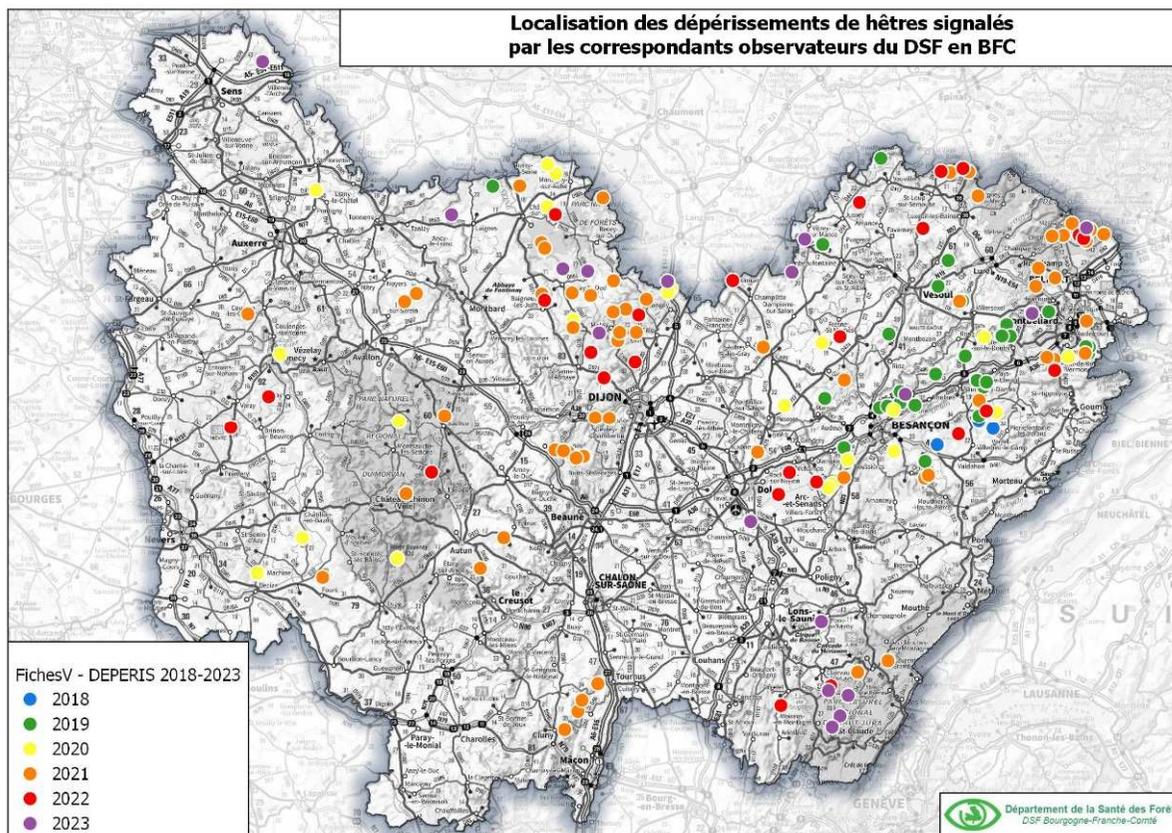
Facteurs déclenchants : anomalie et succession des déficits hydriques 2018-19-20-22.

Facteurs de vulnérabilités : les peuplements soumis à une contrainte hydrique élevée (RU sol, exposition), âge avancé, couvert libre faible



Hêtre dépérisant sans écorce qui débouffe au printemps 2021 (Haute-Saône, S.Hirter, CO-DSF ONF)

Dépérissements de hêtres adultes



Des bio-agresseurs ponctuellement détectés, facteurs aggravants de ces dépérissements de hêtres

Insectes (petit scolyte du hêtre, agriles)

Pathogènes (armillaire, hypoxylon nummulaire, phytophthora etc)



Dépérissements de hêtres en région BFC révélés au printemps 2021

(Saône-et-Loire, T.Hardy CO-DSF, ONF)



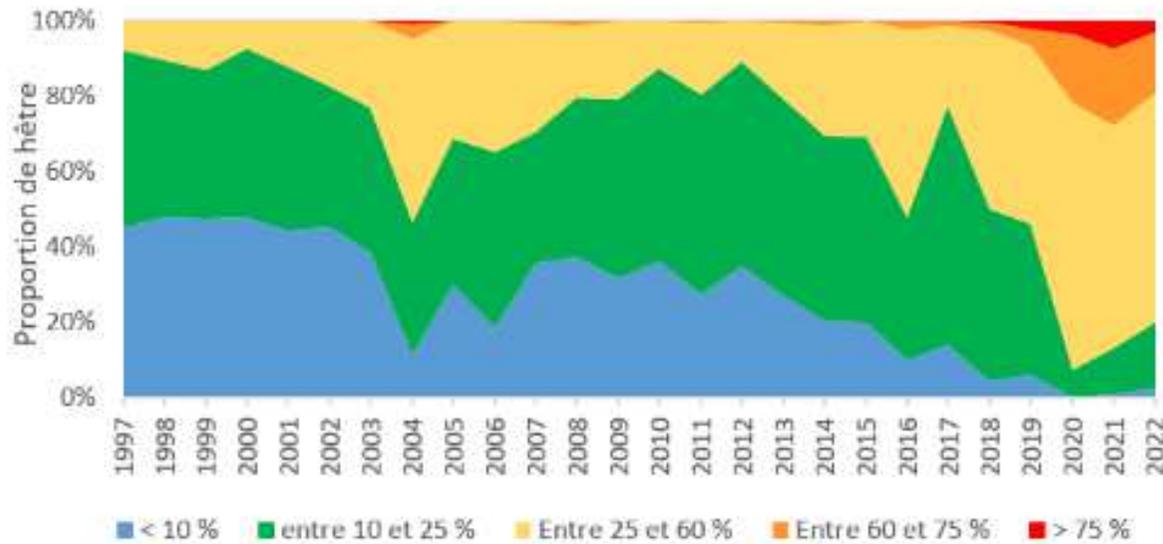
Attaques d'agrile sur hêtres dépérissants

(Yonne, M. Buard CO-DSF, ONF)

Dépérissements hêtres



Evolution annuelle du déficit foliaire des hêtres présents sur les placettes du RSSDF en région BFC

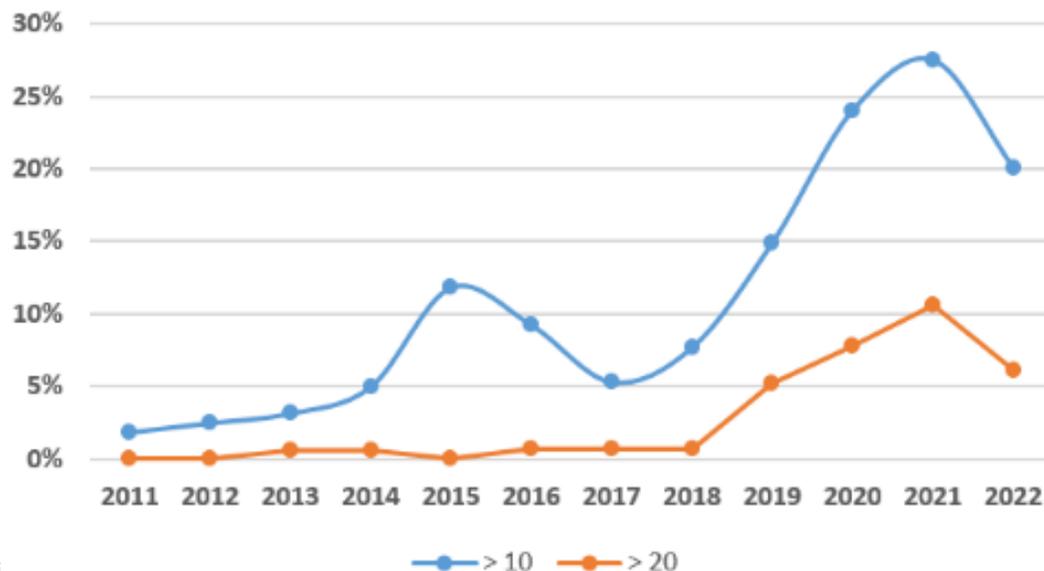


Une dégradation visible à l'échelle régionale

(augmentation du déficit foliaire, du taux de mortalités de branches)

Un taux de mortalité qui demeure faible mais significatif (< 1 %/an)

Une globale stabilisation à l'échelle régionale post-2021



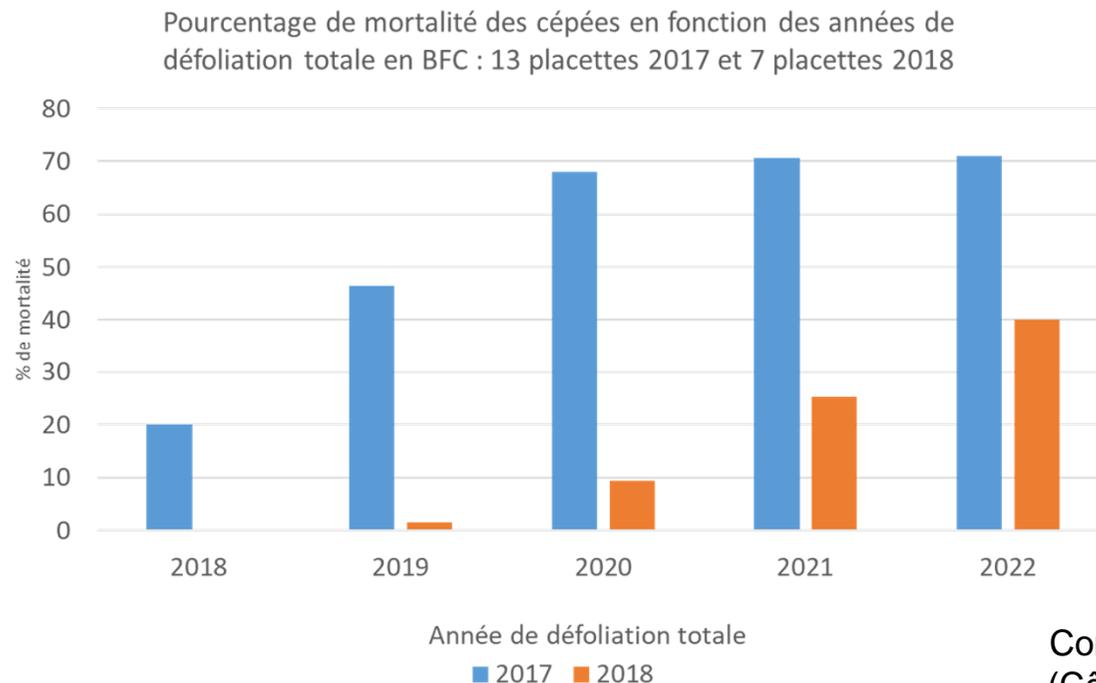
La pyrale du buis



Mise en place d'un **réseau de placettes fin 2017-2018** au niveau national pour suivre la **réaction des buxaies** à une défoliation totale => **le taux de mortalité des buis s'accroît avec la casse des brins.**

A partir de 2023 **protocole IGN sur le suivi de l'impact de la pyrale du buis**

2023 rebond épidémique de la pyrale là où les buis avaient reconstitué une masse foliaire

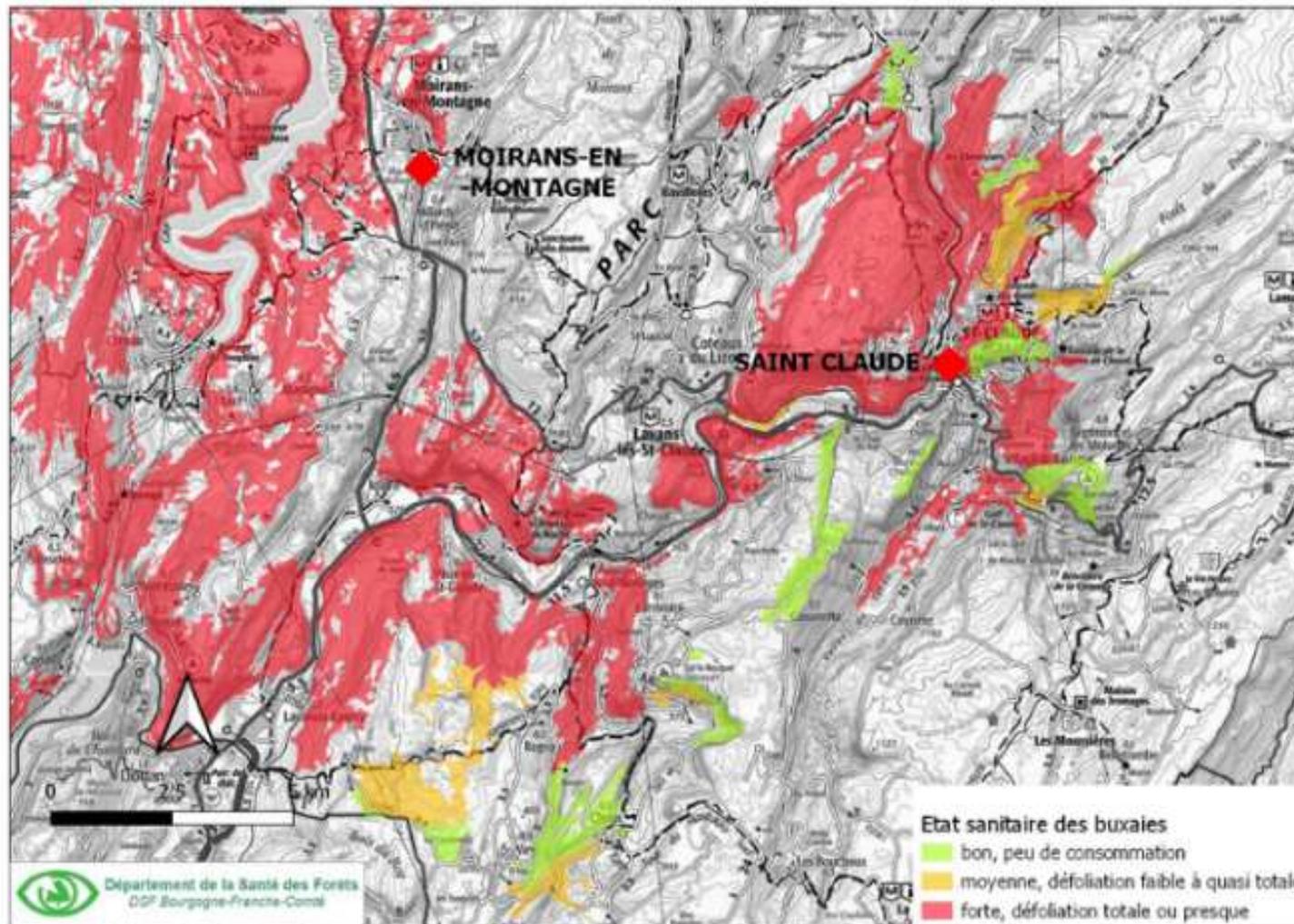


Consommations foliaires liées à la pyrale du buis (Côte-d'Or, B. Mesnier, CO-DSF, ONF, mai 2023).

La pyrale du buis



Les observations réalisées au mois de février 2023, confirment l'absence quasi généralisée de la pyrale du buis sur ces secteurs du Haut-Jura en 2022.



Carte des défoliations des buxaies lié aux défoliations de la pyrale du buis dans le secteur de Saint-Claude (Jura)
(F. Dumortier, DSF, février 2023)

Projet de recherche FORBUIIS 2021-22

Réalisation : INRAE Avignon (UEFM) +
accompagnement technique DSF

Financement : Etat (Commissariat du Massif du Jura)

- **Objectif 1** : une réponse écologique durable se met elle en place via l'adaptation de certains parasitoïdes et prédateurs ?

- **Objectif 2** : les impacts de l'ensoleillement et de la sécheresse sur les propriétés physico-chimique du buis influencent-ils l'attraction des femelles pour pondre et/ou l'appétence des chenilles pour se nourrir ?

Phase terrain été 2021 / Résultats 2023.

Enjeu pour le massif du Jura et la sauvegarde de la ressource (attractivité des paysages et maintien du travail (tournerie, tableterie, ...))

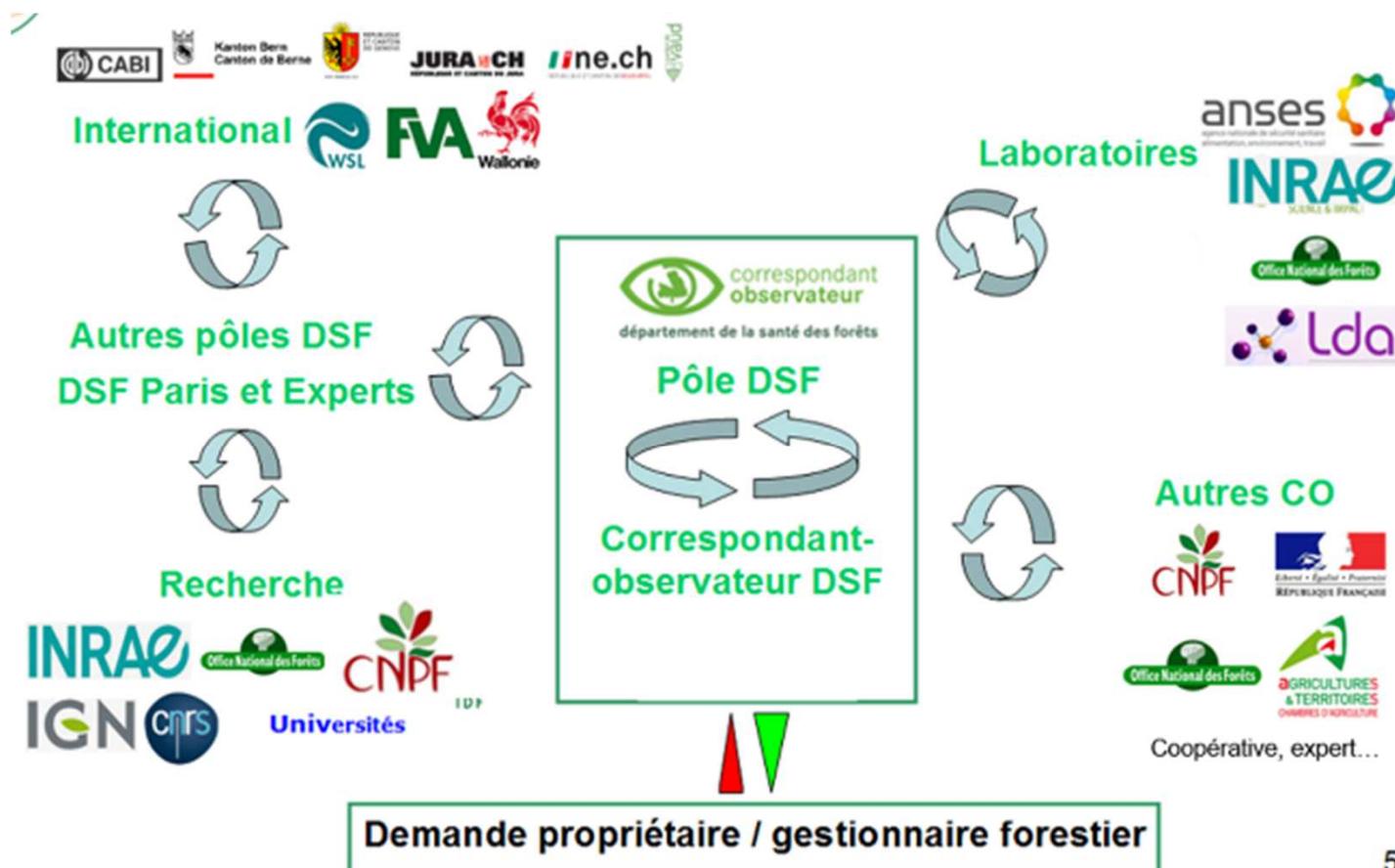


Phase terrain du projet FORBUIIS avec
INRAE Avignon – DSF BFC

Pour faire face à ces nombreux imprévus et incertitudes (aléas climatique et pathogènes exotiques)

L'importance d'un réseau d'observateurs de terrain motivés et bien formés:

Le **réseau des correspondants-observateurs DSF** en **appui expert** à la caractérisation de l'aléa, de la vulnérabilité de l'essence, des phénomènes de dépérissement qui en découlent
=> **un diagnostic objectif** qui permet d'affiner l'**analyse de risque** pour les décisions des propriétaires / gestionnaires forestiers



Pour faire face à ces nombreux imprévus et incertitudes (aléas climatique et pathogènes exotiques)

Développement d'outils de diagnostic :

Avoir de **bons indicateurs de la santé d'un arbre**

- Protocoles DEPERIS, ARCHI... + agents biotiques (tests ELISA...)
- Recherche : Dendrochronologie, état des réserves carbonées, glucidiques....

BILJOU : bilan hydrique journalier : diagnostic au niveau de la parcelle

2 difficultés : apprécier la Réserve Utile et l'indice foliaire (LAI)



Développement de la **téledétection** par image satellite et photos aériennes

Développement d'outils de modélisation prédictive des évolutions climatiques

CLIMESSENCES (IKS) : à l'échelle du massif (100 ha)

BIOCLIMSOL : à l'échelle de la parcelle

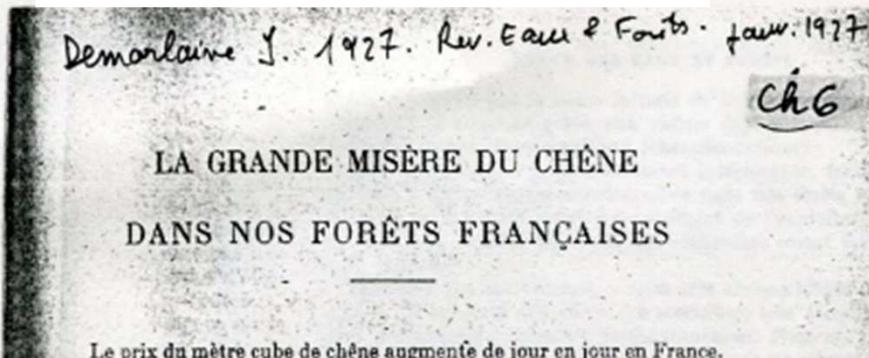
L'importance de la mémoire sylvo-sanitaire



Garder en mémoire les crises passées et les enseignements tirés

=> rôle du DSF depuis 1989 dans la structuration de cette mémoire sylvo-sanitaire de long terme, objectiver les crises actuelles.

1921 Sécheresse du siècle



(1927): « Le Chêne disparaît de nos forêts françaises et en particulier dans les massifs du Nord et de l'Est. C'est qu'en effet, nos grandes forêts de chênes subissent une crise terrible... ».

1947-49-50-52 succession de sécheresses

L'AVENIR DU SAPIN DANS LE JURA

A. Schaeffer RFF 1-1956

Les années 1947 et 1949 succédant à plusieurs années sèches nous ont fait connaître des étés tropicaux; les bostryches, comme la plupart des insectes parasites des végétaux, se sont multipliés.

L'INVASION DE BOSTRYCHES

DANS LES FORÊTS RÉSINEUSES DE L'EST DE LA FRANCE

Messines du Sourbier S. 1948

Au cours de ces dernières années, certains coléoptères appartenant au genre Bostryche se sont multipliés.

LES DIVERSES ESPECES DE BOSTRYCHES

Dans les forêts mélangées de résineux et de feuillus, les dommages sont beaucoup moins importants. Cet

Est, s'explique par l'état de moindre résistance dans seulement que deux de ces insectes sont particulièrement nombreux dans les régions de l'Est et même du Sud-Est.

290 SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE FRANCHE-COMTE

A. Schaeffer Bulletin SFFC 1955

Le dépérissement du hêtre dans le département du Doubs

Il y a donc là un avertissement sérieux donné aux sylviculteurs trop optimistes qu'une suite d'étés régulièrement pluvieux avaient amenés à croire à la perfectibilité de certains sols.

14 novembre 1989 REFLECTE

La mort annoncée des forêts européennes

Alors que l'essence sans plomb et les pots catalytiques fleurissent de l'Atlantique à Berlin, les massifs boisés n'en finissent plus de dégrader.





Ne pas « s'habituer » aux dépérissements forestiers

=> poursuivre les observations / les diagnostics / toujours s'interroger sur les causes

« Le DSF est né en réaction à une attitude du début des années 1980, avec comme primat le **respect de la complexité des écosystèmes forestiers**, se traduisant notamment par le **refus de chercher un facteur explicatif unique et intégrateur**, et par **l'ouverture du regard et de l'esprit** ».

Christian Barthod, Beaune, 2009.

Ex : épidémie de scolytes sur épicéa commun depuis 2018 dans le NE de la France

- ⇒ liée avant tout à l'implantation d'une essence en dehors de son optimum écologique (vulnérabilité), de manière monospécifique sur de grandes surfaces
- ⇒ Le réchauffement climatique accentue probablement cette crise sanitaire

Etre conscient de la complexité des effets des changements globaux sur la santé de la forêt et de leur prédiction

Cela peut varier d'une espèce à l'autre mais aussi dans le temps et l'espace.

Ils peuvent être contradictoires et les interactions multi-trophiques complexifient les démarches de prédiction.

En conclusion



Des extrêmes climatiques tels ceux depuis 2018 sont révélateurs :

Sur la même parcelle : dépérissements sévères de hêtres, charmes et sapins pectinés // Alisiers, érable champêtre et tilleuls en pleine forme apparente (Doubs, M. Mirabel)

Garder à l'esprit les capacités de résilience, d'acclimatation, d'adaptation qu'ont les arbres.

Les observations sont essentielles pour la forêt de demain !

Pour plus de détails



S'abonner à
la Lettre du
DSF
dsf.sdqspv.dgal@
agriculture.gouv.fr



Ephytia

Organisation DSF en région BFC en 2022 : 3 permanents techniques et un réseau de 34 correspondants-observateurs : 15 à l'ONF, 8 en DDT-DRAAF, 7 au CNPF, 3 en Chambre d'Agriculture et 1 EFF.

Plus de détails par mail :
dsf.draaf-bourgogne-franche-comte@agriculture.gouv.fr

Sur les sites internet :
<https://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/sante-des-forets-r303.html>
<http://ephytia.inra.fr/fr/P/124/Forets>
<https://agriculture.gouv.fr/actualite-en-sante-des-forets>

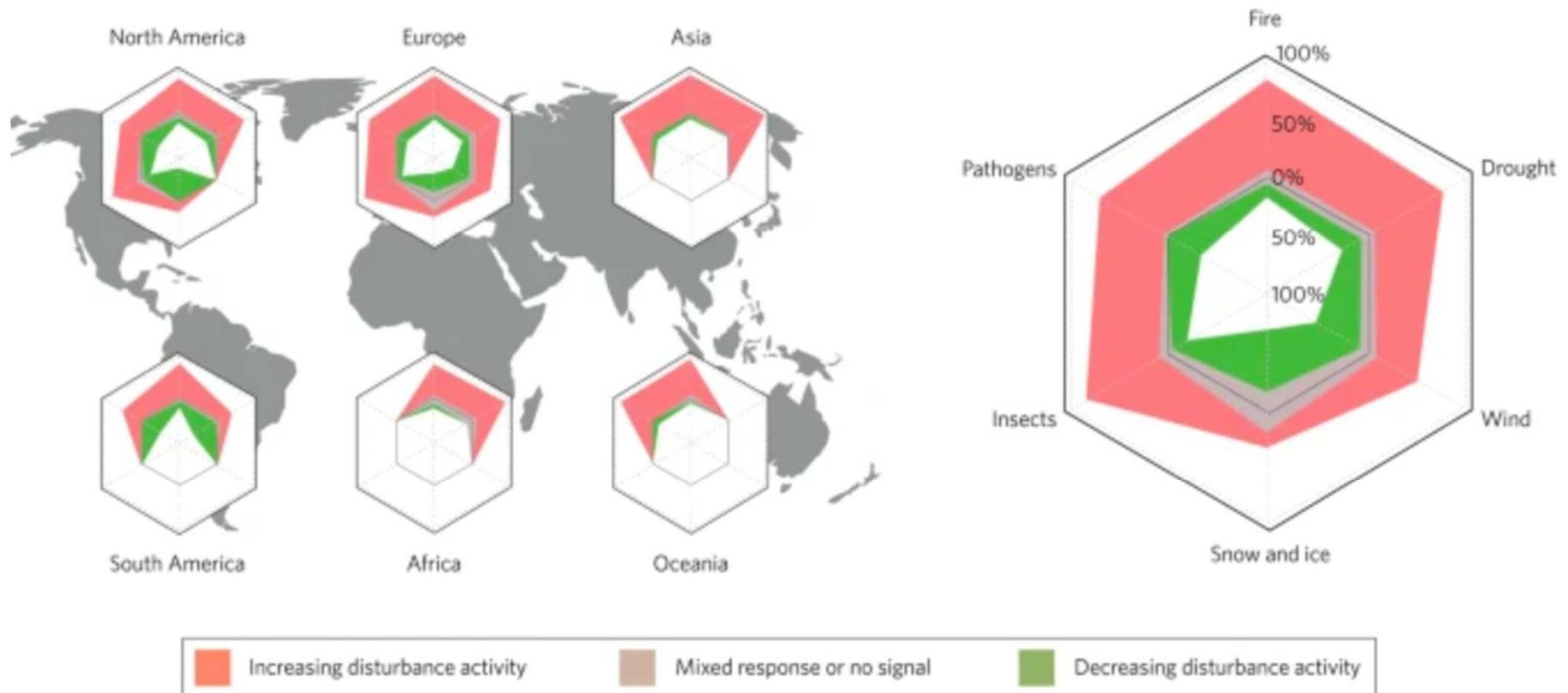
Santé des forêts en Suisse

Valentin QUELOZ

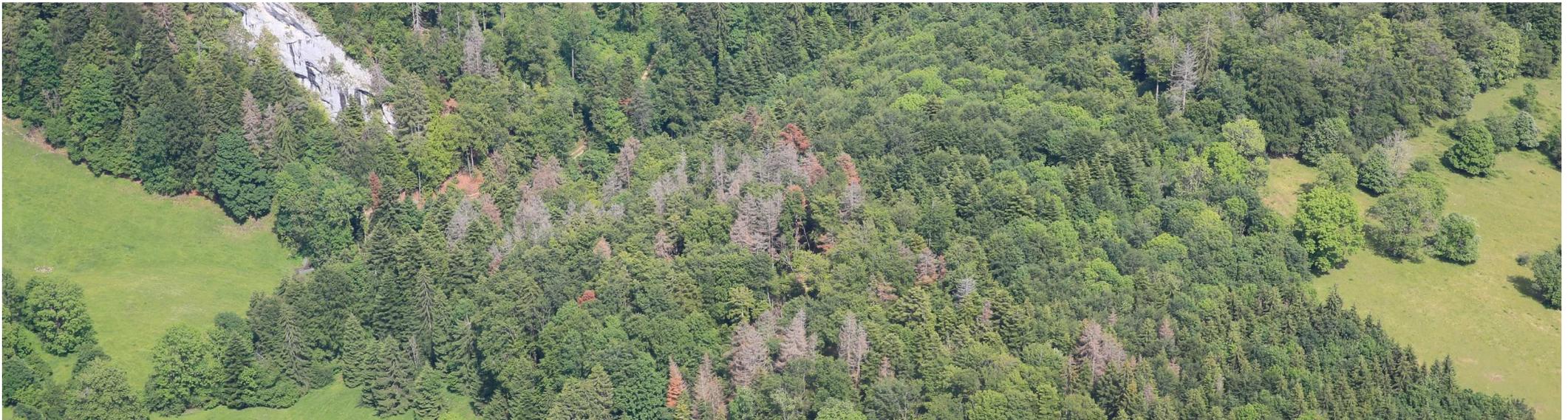
Chef de groupe, protection des forêts suisses

**Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage
(WSL)**

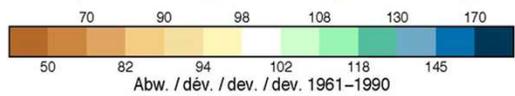
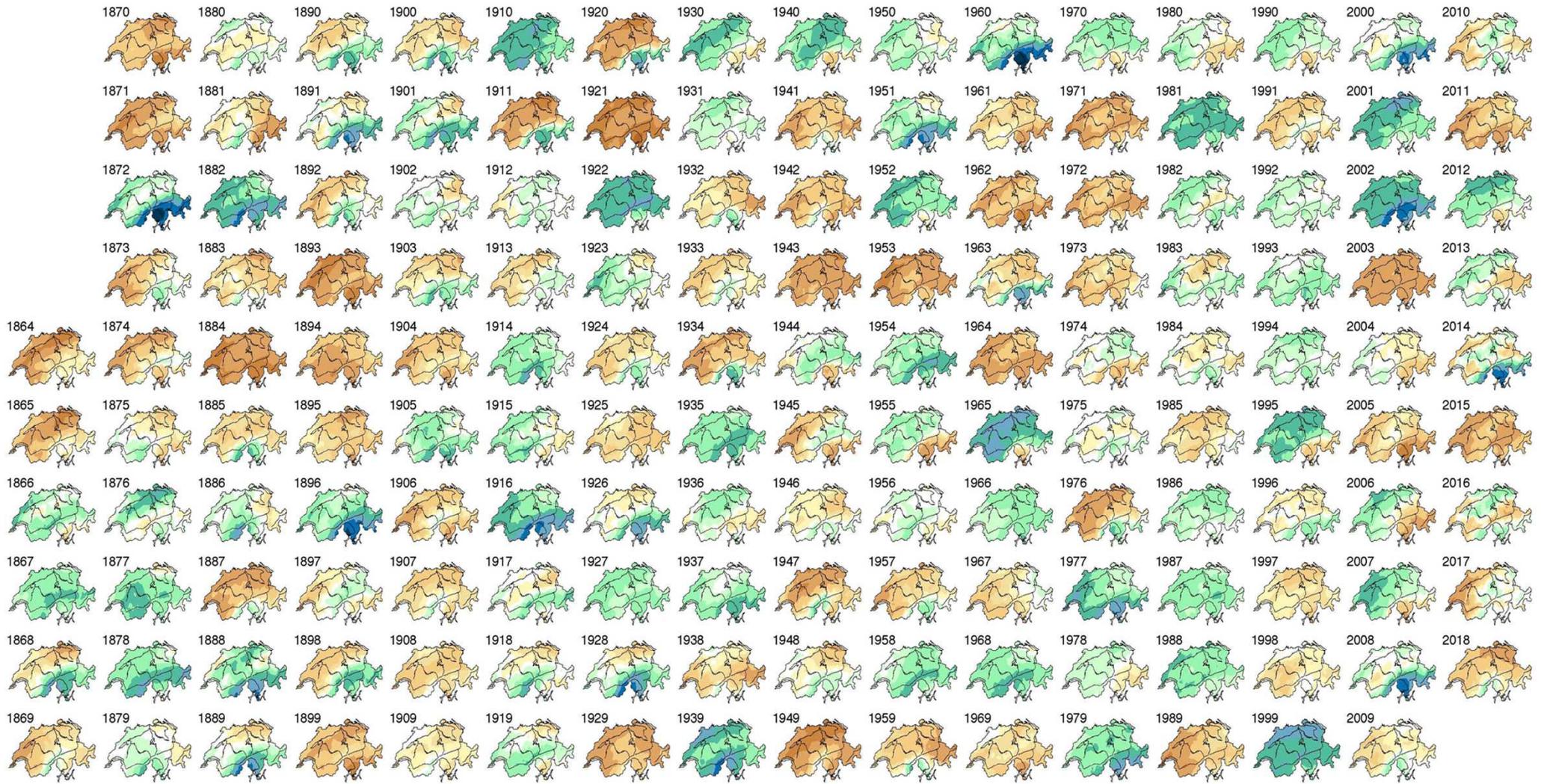
Seidl et al. 2017 (Nature) – impacts sur la forêt



1. Sécheresses et températures élevées
2. Les hêtraies en Suisse après 2018
3. Organismes invasifs – chalarose et suie de l'érable
4. Que faire ?

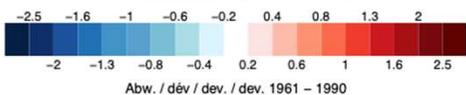
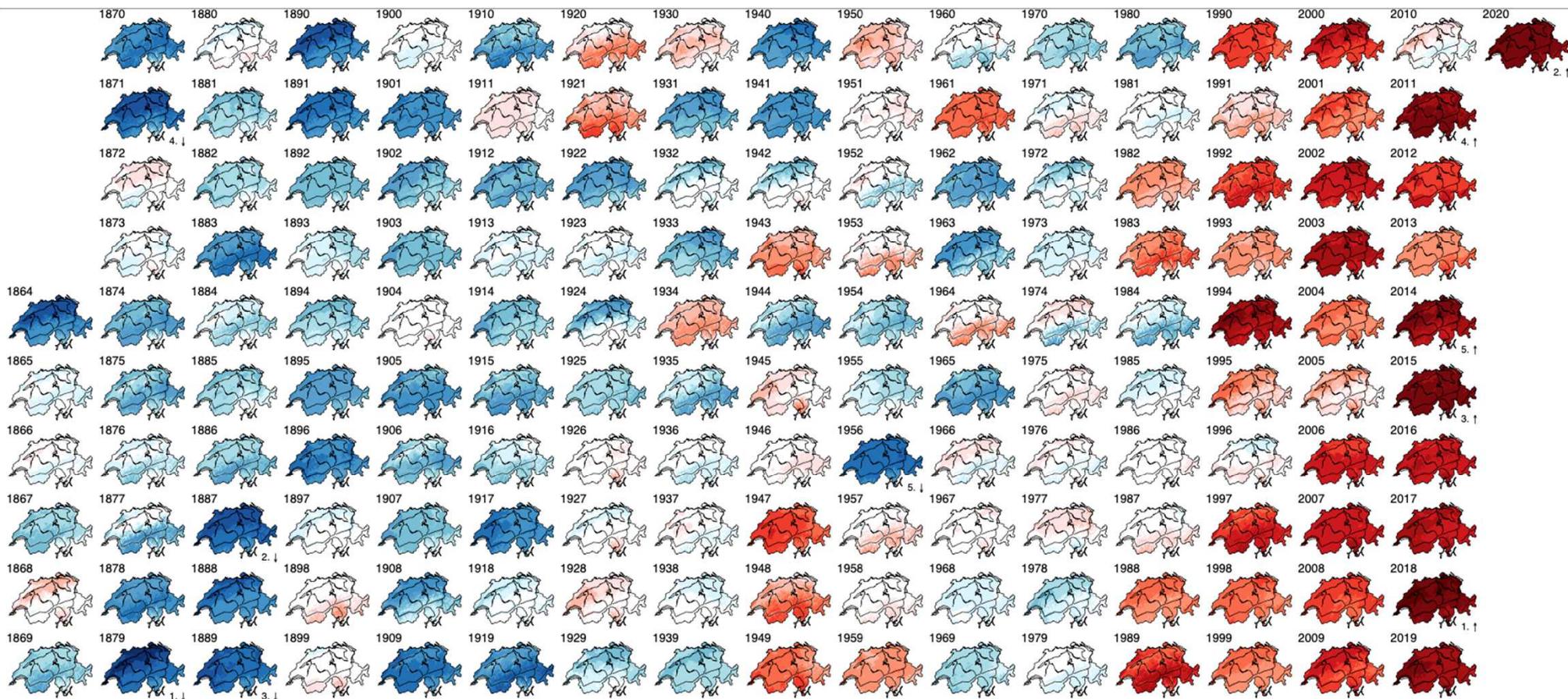


Sécheresses : ce n'est pas nouveau !



© MeteoSchweiz / © MétéoSuisse / © MeteoSvizzera / © MeteoSwiss

Mais les températures grimpent !



+ 2°C !

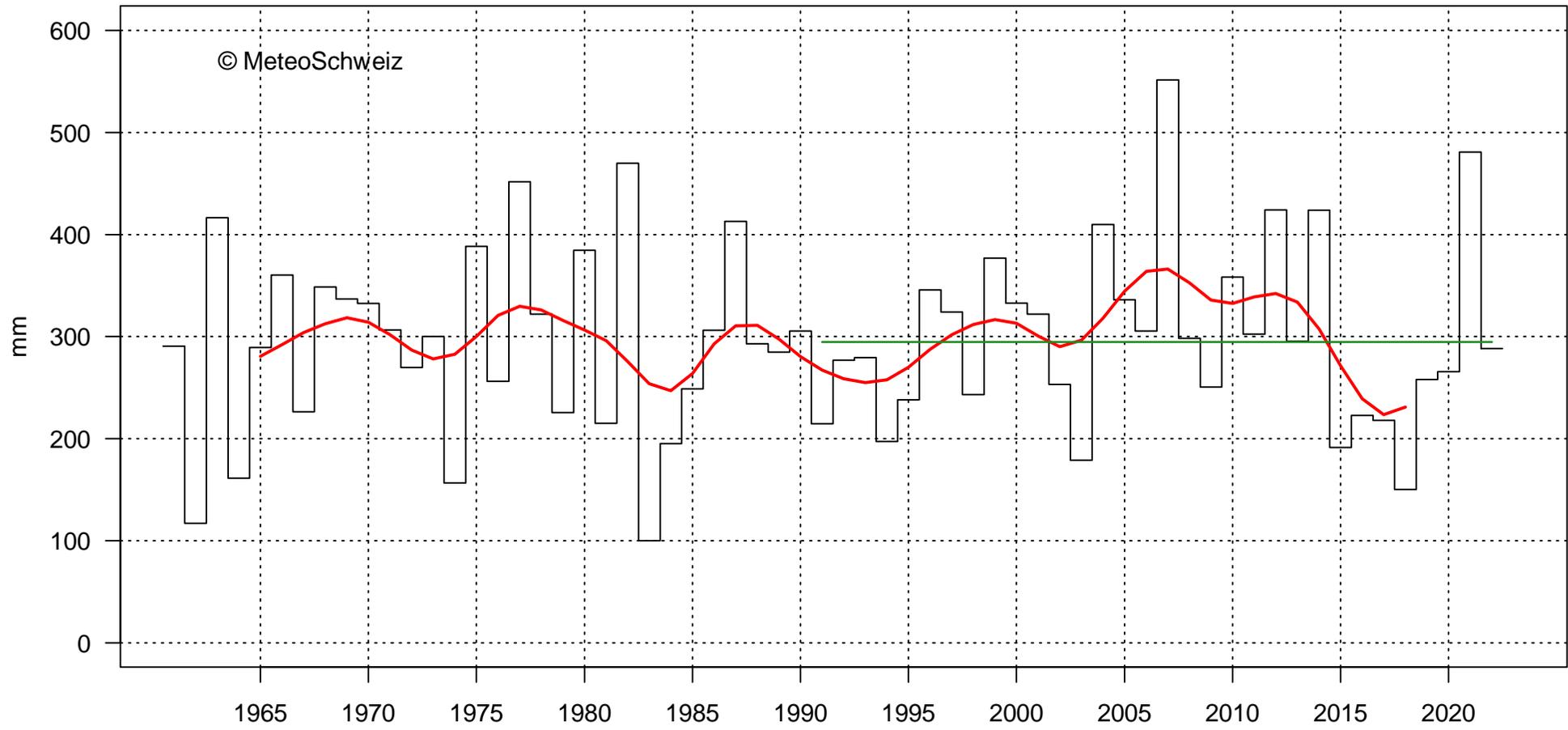
© MeteoSchweiz / © MétéoSuisse / © MeteoSvizzera / © MeteoSwiss

clim.stamps (clim.vis. v0.3.28) / 02.01.2021, 15:45 CET

Précipitations à Fahy - juin août, 1961-2022



Niederschlag Juni-August - Fahy - 1961-2022



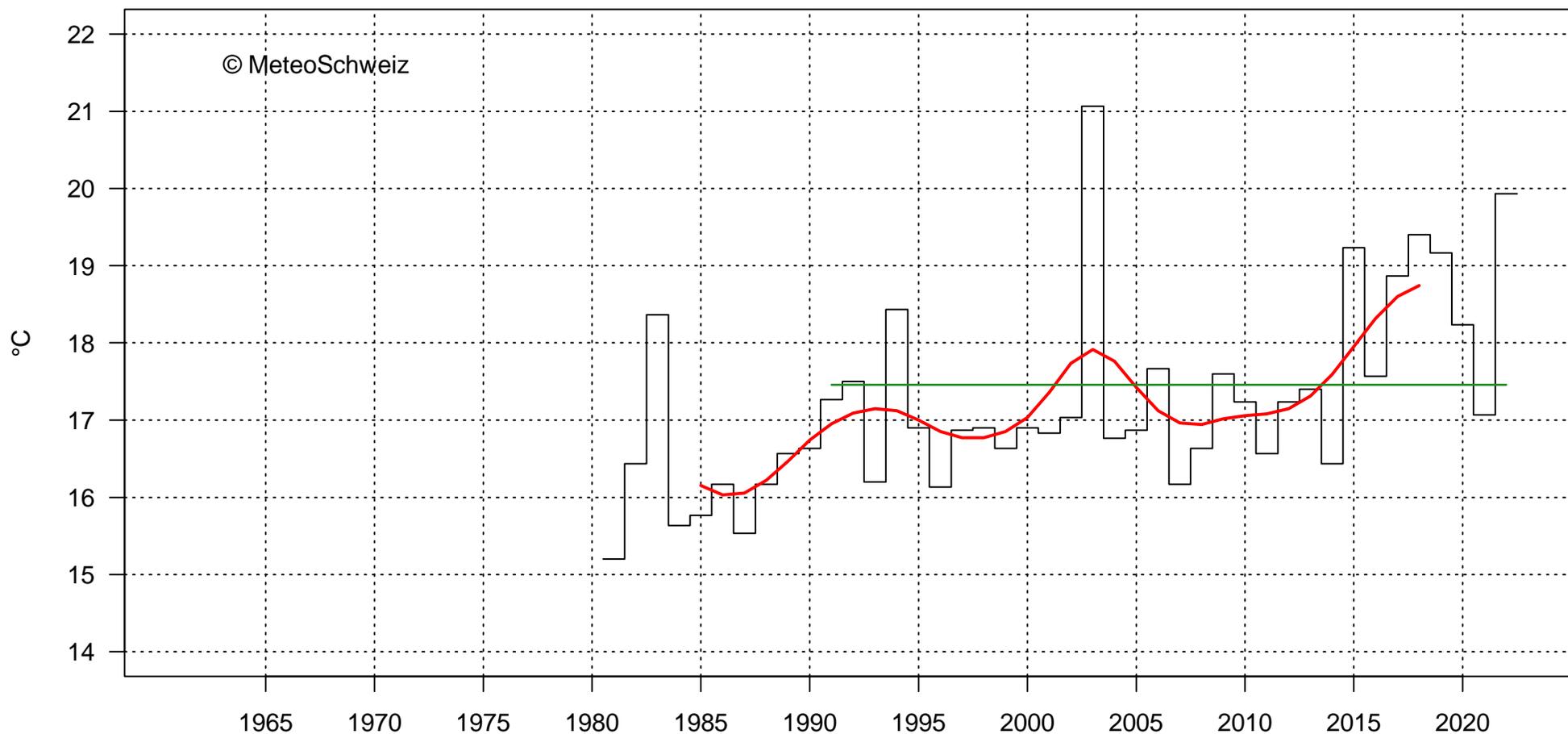
— 10-jähriges gewichtetes Mittel (Gauss Tiefpassfilter)
— Durchschnitt 1991-2020: 294.9mm

Bader 2023, MeteoSuisse

Températures juin - août à Fahy



Temperatur Juni-August - Fahy - 1981-2022



— 10-jähriges gewichtetes Mittel (Gauss Tiefpassfilter)
— Durchschnitt 1991–2020: 17.5°C

Bader 2023, MeteoSuisse

Dégâts après 2018



Ajoie, Août 2018



Dépérissement catastrophique en Ajoie

Le canton du Jura fait face à une situation grave et inédite. Les investigations de terrain confirment que plus de 100'000 m³ de hêtres sont secs ou en passe de dépérir dans les forêts d'Ajoie.

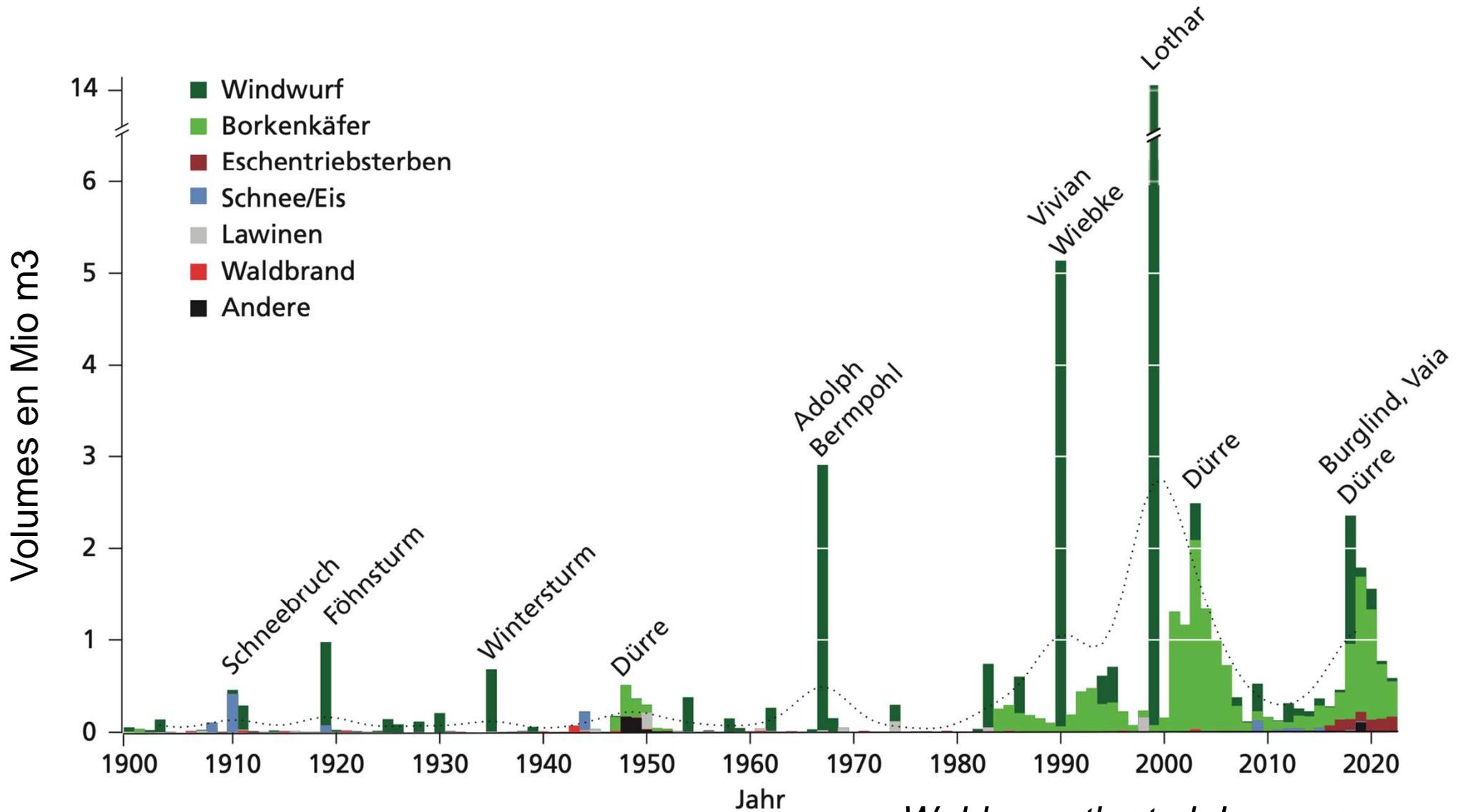


Vue aérienne d'une forêt ajoulote. Photo Valentin Queloz-Protection de la forêt suisse

Ajoie, 16.06.2019



Historique des dégâts sur les forêts - Suisse



Wohlgemuth et al. In press



Hymenoscyphus fraxineus

Dépérissement des pousses du frêne

Spread and Severity of Ash Dieback in Switzerland – Tree Characteristics and Landscape Features Explain Varying Mortality Probability

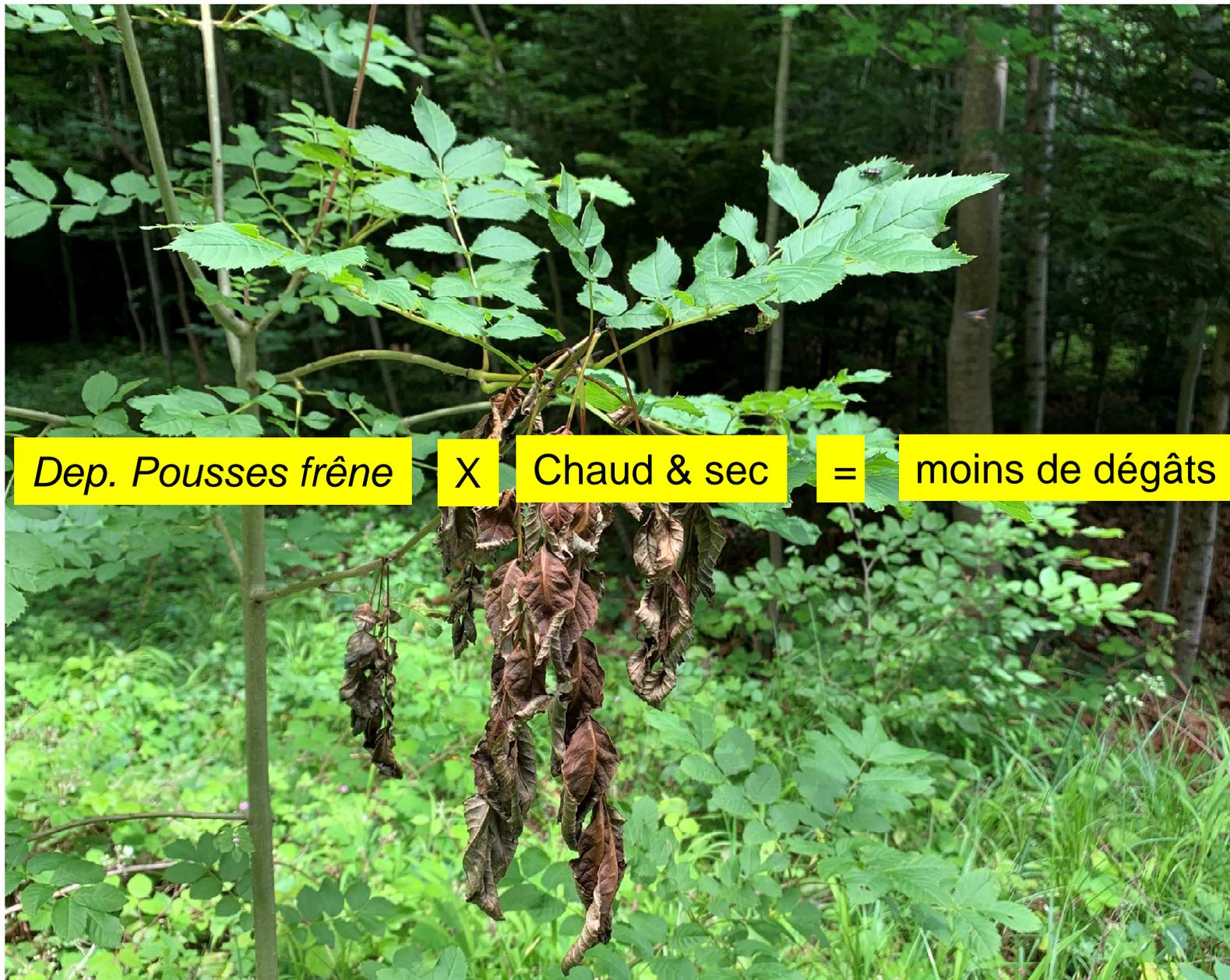
Stefan Klesse^{1,2*}, Meinrad Abegg², Sven E. Hopf³, Martin M. Gossner^{1,4}, Andreas Rigling^{4,5} and Valentin Queloz¹

TABLE 1 | Parameters of generalized linear model of mortality probability (MP) based on data of the NFI.

Predictors	2009–2019			<2008		
	Log-odds	SE	<i>p</i>	Log-odds	SE	<i>p</i>
Intercept	−6.70	0.29	<0.001	−6.13	0.25	<0.001
Log(DBH)	−0.65	0.11	<0.001	−0.60	0.17	0.001
Log(relBAI)	−0.75	0.09	<0.001	−0.76	0.13	<0.001
Slope	0.62	0.13	<0.001	0.45	0.18	0.020
Wetness	0.62	0.27	0.023	0.20	0.39	0.604
MAP	0.50	0.12	<0.001	−0.05	0.17	0.936
Elevation	−0.64	0.13	<0.001	−0.18	0.17	0.218
TIMESINCE	0.20	0.04	<0.001			
Slope × wetness	−0.67	0.23	0.004	−0.24	0.34	0.522
Observations		1,885			1,323	

Précipitations importantes

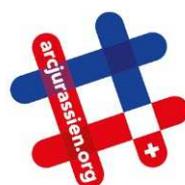
Dépérissement frênes



Fotos: A. Etter, Amt für Wald beider Basel

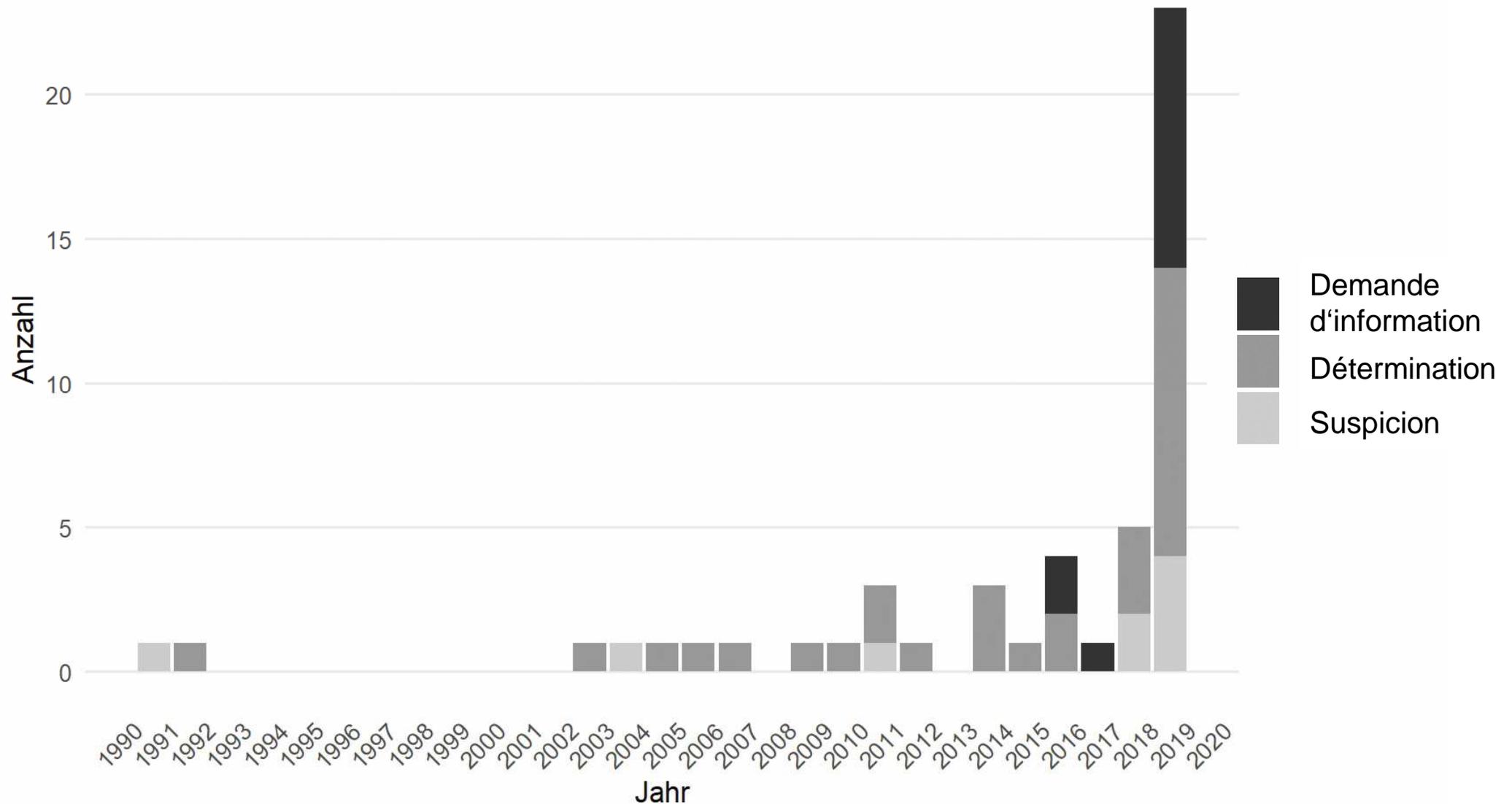


Suie de l'érable





La suie profite du stress hydrique...



Changements climatiques : que faire ?

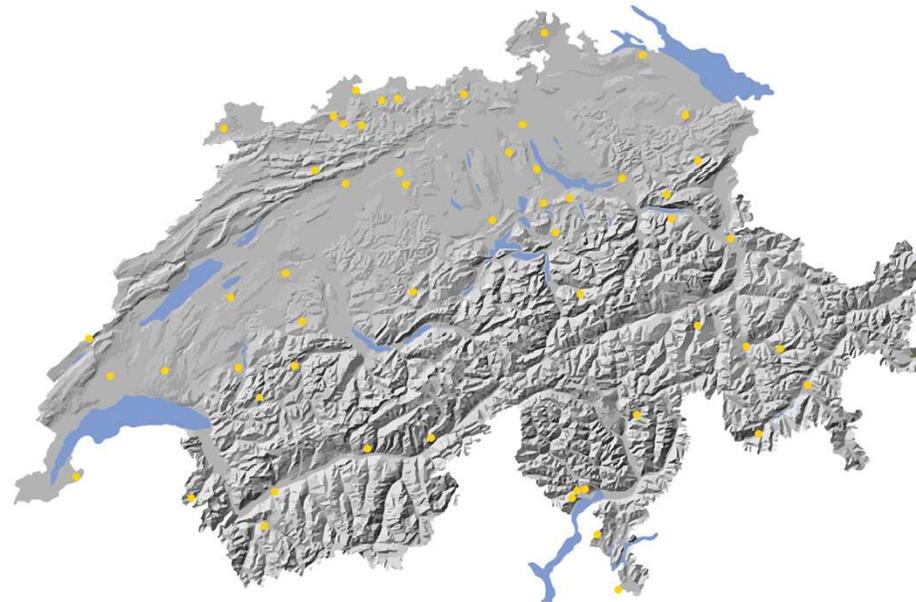


1. Stopper les cultures qui ne fonctionnent plus dans des régions données (p.ex. monocultures épicéas en plaine)
2. Répartir les risques et diminuer les pullulations en mélangeant au mieux les essences / provenances
3. Reproduire des exemples qui fonctionnent bien aujourd'hui
4. Tester de manière scientifique de nouvelles essences et provenances – plantations test
5. Analyser et communiquer sur les essais qui ont déjà porté leurs fruits (essais (plantations) locaux et régionaux non suivis par l'Etat par exemple)

Plantations expérimentales - WSL 57



<https://www.wsl.ch/fr/projets/plantations-experimentales/#c767264>



Catalogue principal de 9 essences

Abies alba (sapin blanc)
Acer pseudoplatanus (érable sycomore)
Fagus sylvatica (hêtre)
Larix decidua (mélèze européen)
Picea abies (épicéa)
Pinus sylvestris (pin sylvestre)
Pseudotsuga menziesii (douglas)
Quercus petraea (chêne sessile)
Tilia cordata (tilleul à petites feuilles)

Catalogue complémentaire de 9 essences

Acer opalus (érable à feuilles d'obier)
Acer platanoides (érable plane)
Cedrus atlantica (cèdre de l'Atlas)
Corylus colurna (noisetier de Byzance)
Juglans regia (noyer royal)
Prunus avium (merisier)
Quercus cerris (chêne chevelu)
Quercus robur (chêne pédonculé)
Sorbus torminalis (alisier torminal)

Agents biotiques : que faire ?



Tableau 1 | Inventaire non exhaustif des mesures de gestion s'appliquant aux organismes envahissants et endémiques

Organismes envahissants	Organismes endémiques
Reconnaissance précoce et prévention (listes mondiales de pathogènes et ravageurs, listes EPPO, plantations sentinelles, veille médiatique) (Paap <i>et al.</i> , 2017)	Prévention – éviter les facteurs prédisposants ! Sylviculture de prévention (Marini <i>et al.</i> , 2021)
Mesures phytosanitaires aux frontières (empêcher le transport, contrôle des marchandises avec une histoire d'interceptions de ravageurs exotiques, favoriser la production locale de plantes (Delpont, 2018)	
Diversification - minimiser les risques (répartition du risque sur plusieurs essences et provenances (Telford <i>et al.</i> , 2015)	Résistance par association (Jactel <i>et al.</i> , 2020)
Détection précoce (Ioos, 2018)	Surveillance régulière
Mesures phytosanitaires : éradication, enraiment (Petter & Suffert, 2021)	Mesures phytosanitaires courantes : exploitations sanitaires, piégeages, enlèvement des hôtes alternatifs (Butin, 2019 ; Heydeck <i>et al.</i> , 2016)
Antagonistes et contrôle biologique (Prospero <i>et al.</i> , 2021)	
Conciliation biologique = minimiser les dégâts et conséquences si aucune mesure phytosanitaire n'est efficace (Carroll, 2011)	

Echanges avec la salle



PAUSE !



Rendez-vous dans 5 minutes...

Actions en place pour répondre aux défis

Enjeux et stratégies d'adaptation

Enjeux et stratégie d'adaptation en forêt publique

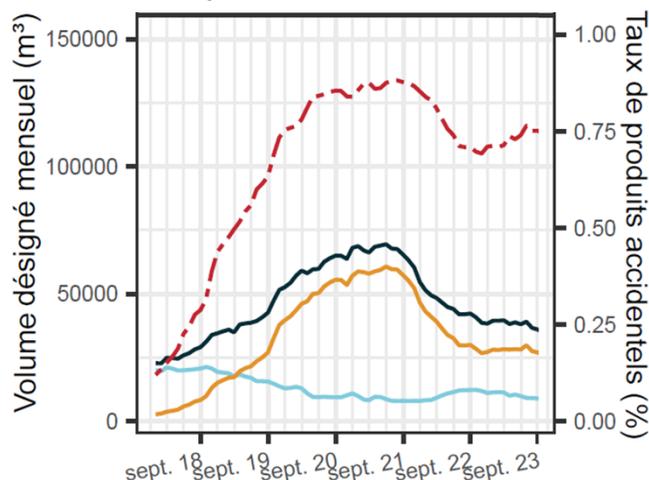
Lilian DEBAND

Chargé de mission, Office national des forêts

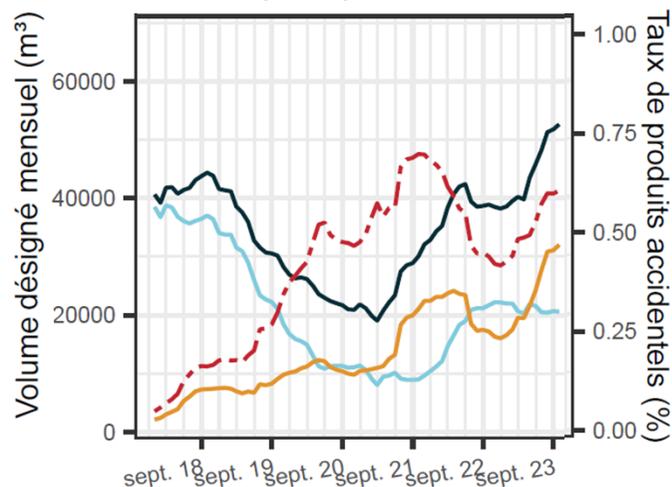
Plus qu'une crise sanitaire : un changement de paradigme

Volume et proportion d'arbres dépérissants ou morts désignés dans les forêts publiques de Bourgogne- Franche-Comté

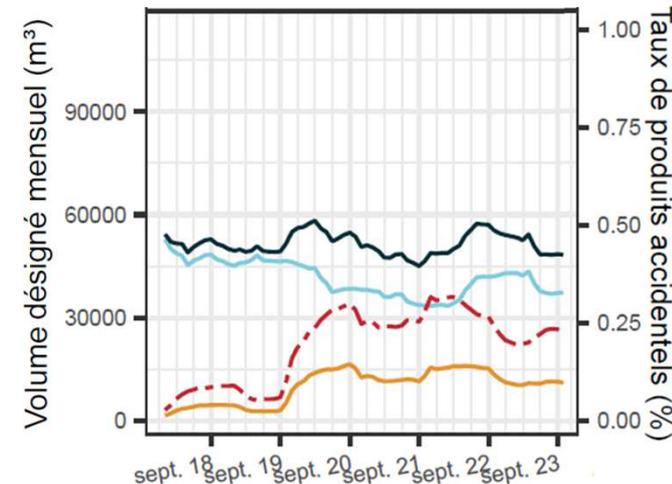
Epicéa commun



Sapin pectiné



Hêtre



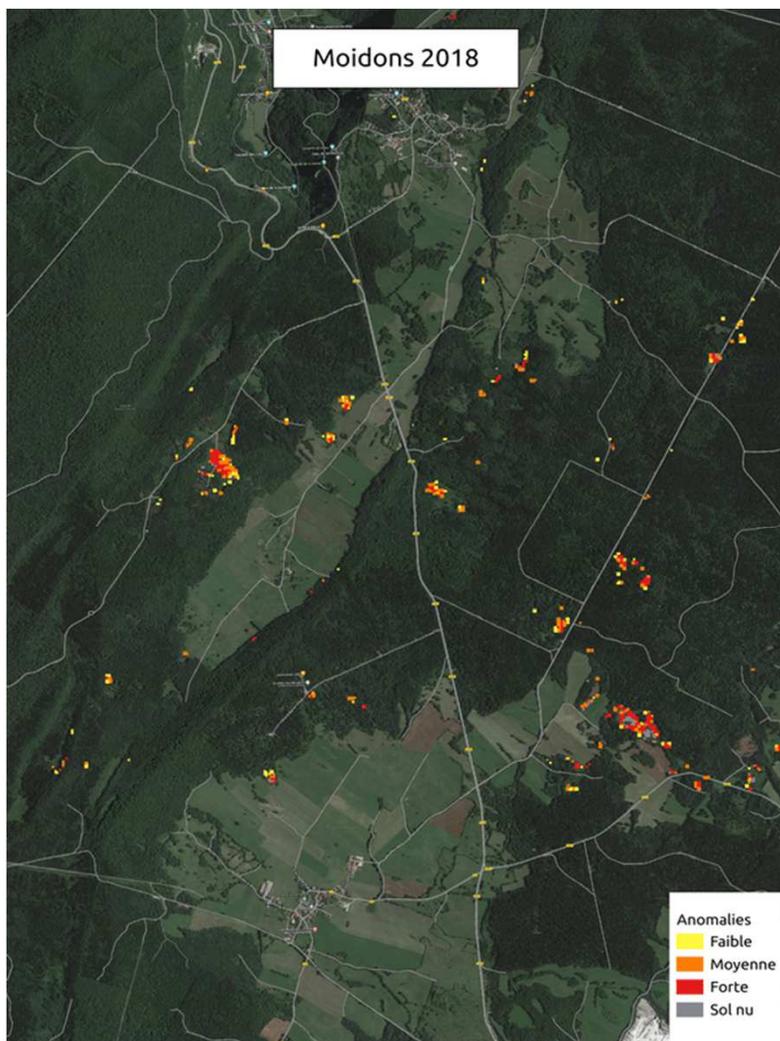
Légende

- Produits accidentels désignés
- Produits normaux désignés
- - - Taux de produits accidentels
- Total produits désignés

L'ampleur des dépérissements : télédétection méthode ForDead



Animation FORDEAD (SF ATE39)
FD des Moidons (canton de Baumain)

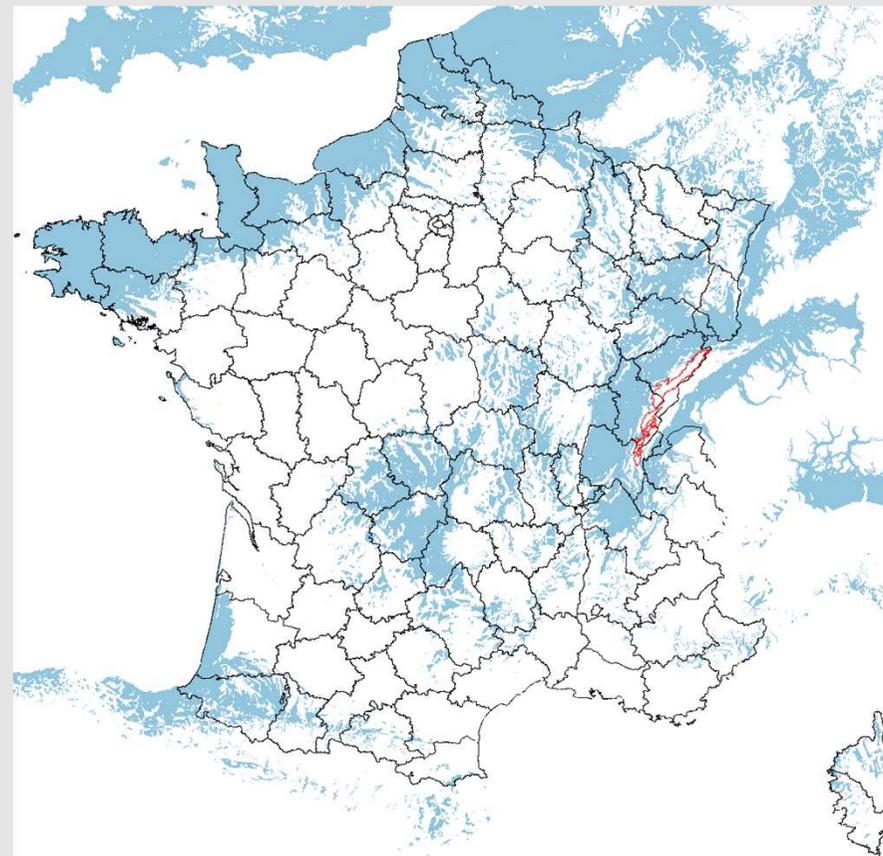
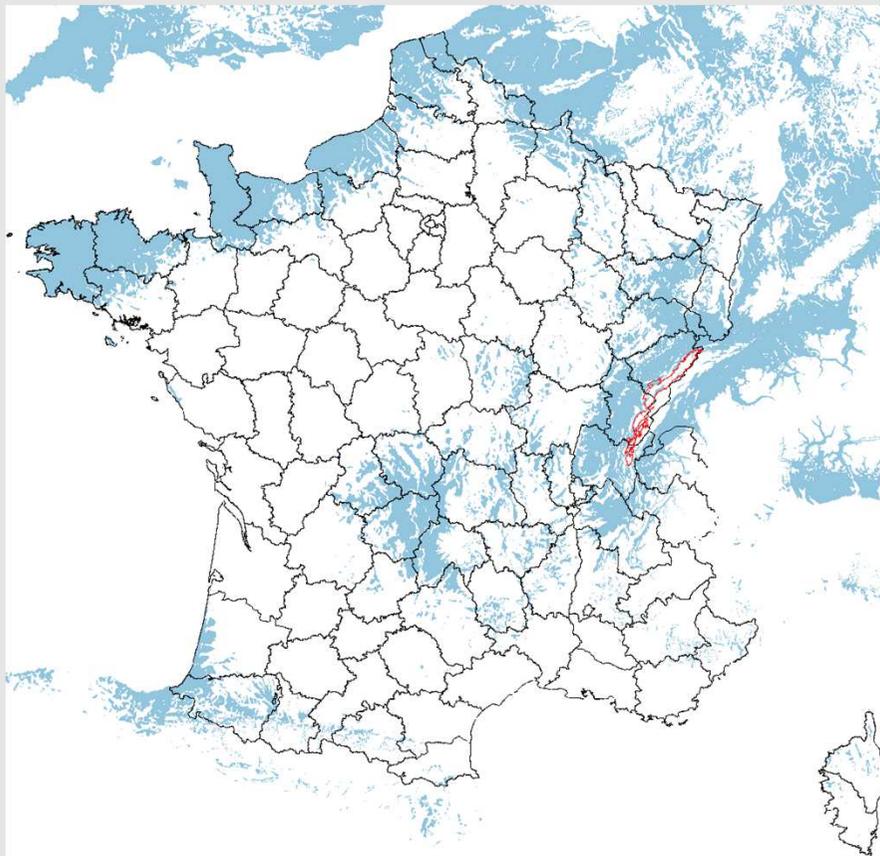


Analogie climatique : 2ème plateau du Jura



Horizon 2050 – RCP 4.5

Horizon 2050 – RCP 8.5



Climat :



Analogue



Non
analogue

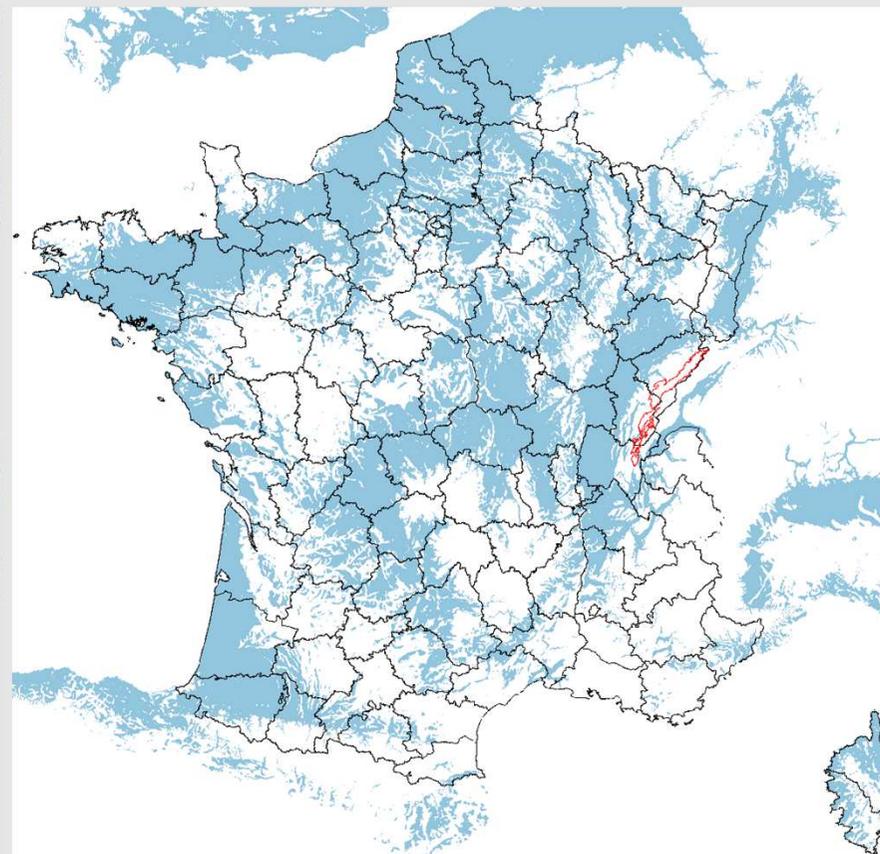
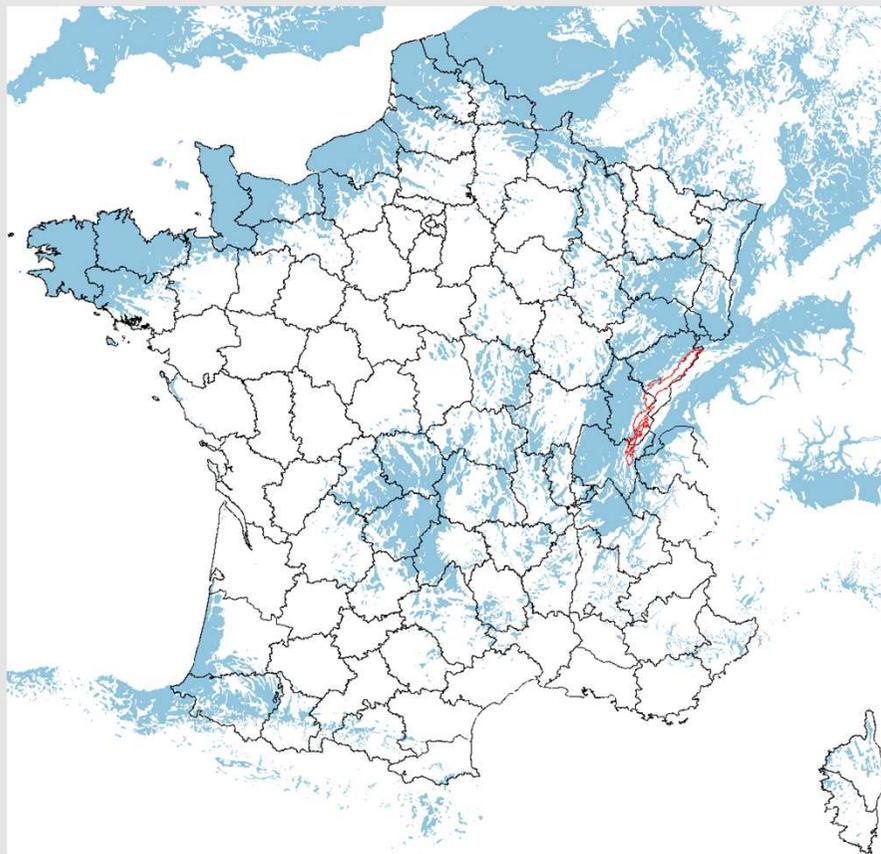


Analogie climatique : 2ème plateau du Jura



Horizon 2070 – RCP 4.5

Horizon 2070 – RCP 8.5



Climat :



Analogue



Non
analogue



Quelles essences favoriser naturellement et en plantation ?



Bilan Hydrique Stationnel

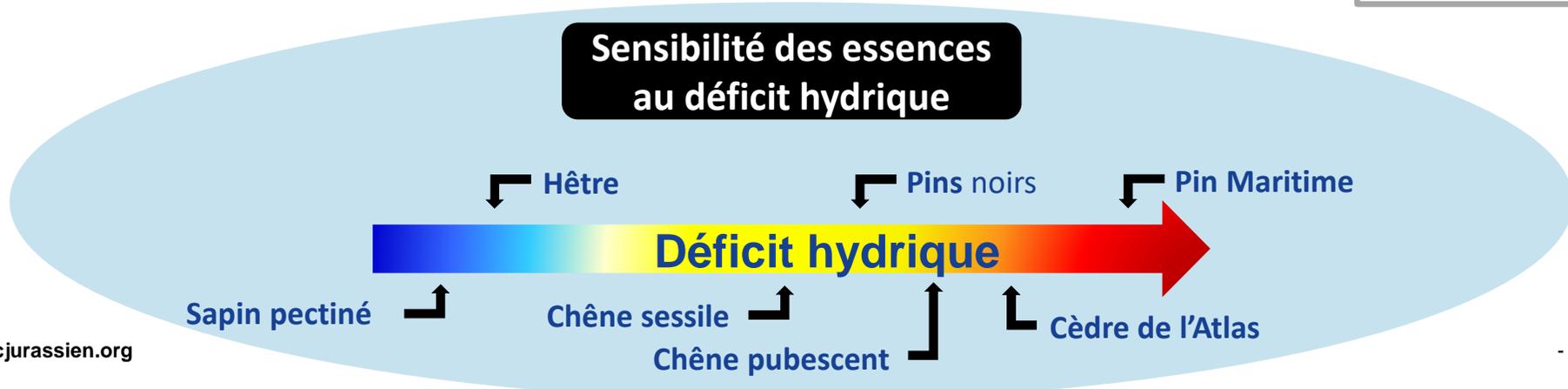
Extrêmement défavorable
Très défavorable
Défavorable
Assez défavorable
Assez favorable
Favorable
Très favorable
Très favorable : présence d'une nappe

Régénération naturelle (RCP 4.5)

Cèdre de l'Atlas
 Pin noir d'Autriche
 Pin laricio de Calabre
 Chêne sessile
 Pin sylvestre △
 Pb sanitaires
Chêne pédonculé
Frêne △ Pb sanitaires
Charme
Hêtre

Plantation (RCP 8.5)

Cèdre de l'Atlas
 Pin de Salzman
Chêne pubescent
 Pin noir d'Autriche
 Pin laricio de Calabre
 Pin laricio de Corse
 Sapin de Céphalonie
Chêne sessile
Hêtre
Mélèze d'Europe
Sapin pectiné



Migration assistée d'essences plus résistantes aux sécheresses

Cèdre de l'Atlas



Chêne pubescent



Pin maritime



Sapin de Bornmuller



Migration assistée d'essences plus résistantes aux sécheresses



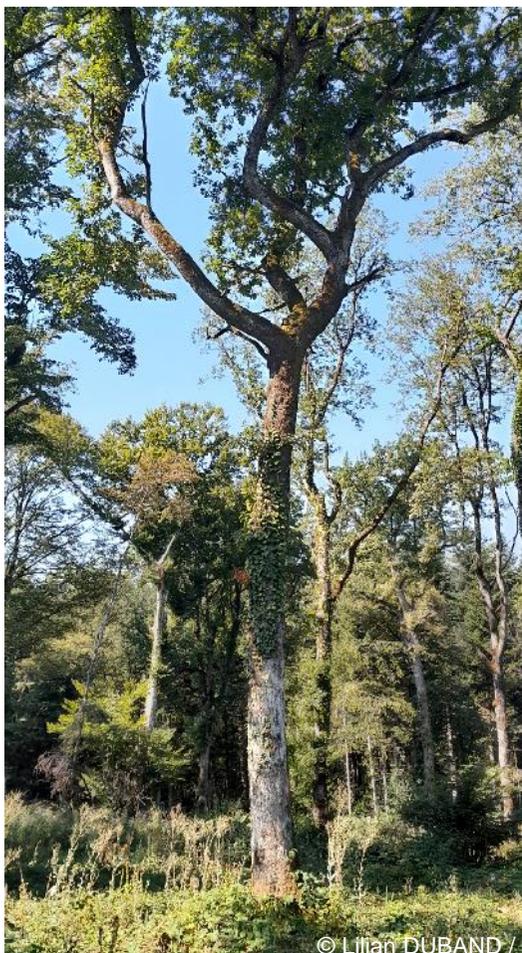
Cèdre de l'Atlas



© Lilian DUBAND /

Baume-les-Dames (25)

Chêne pubescent



© Lilian DUBAND /

Boussières (25)

Pin maritime



© Johann KELLER /

Besançon (25)

Sapin de Bornmuller



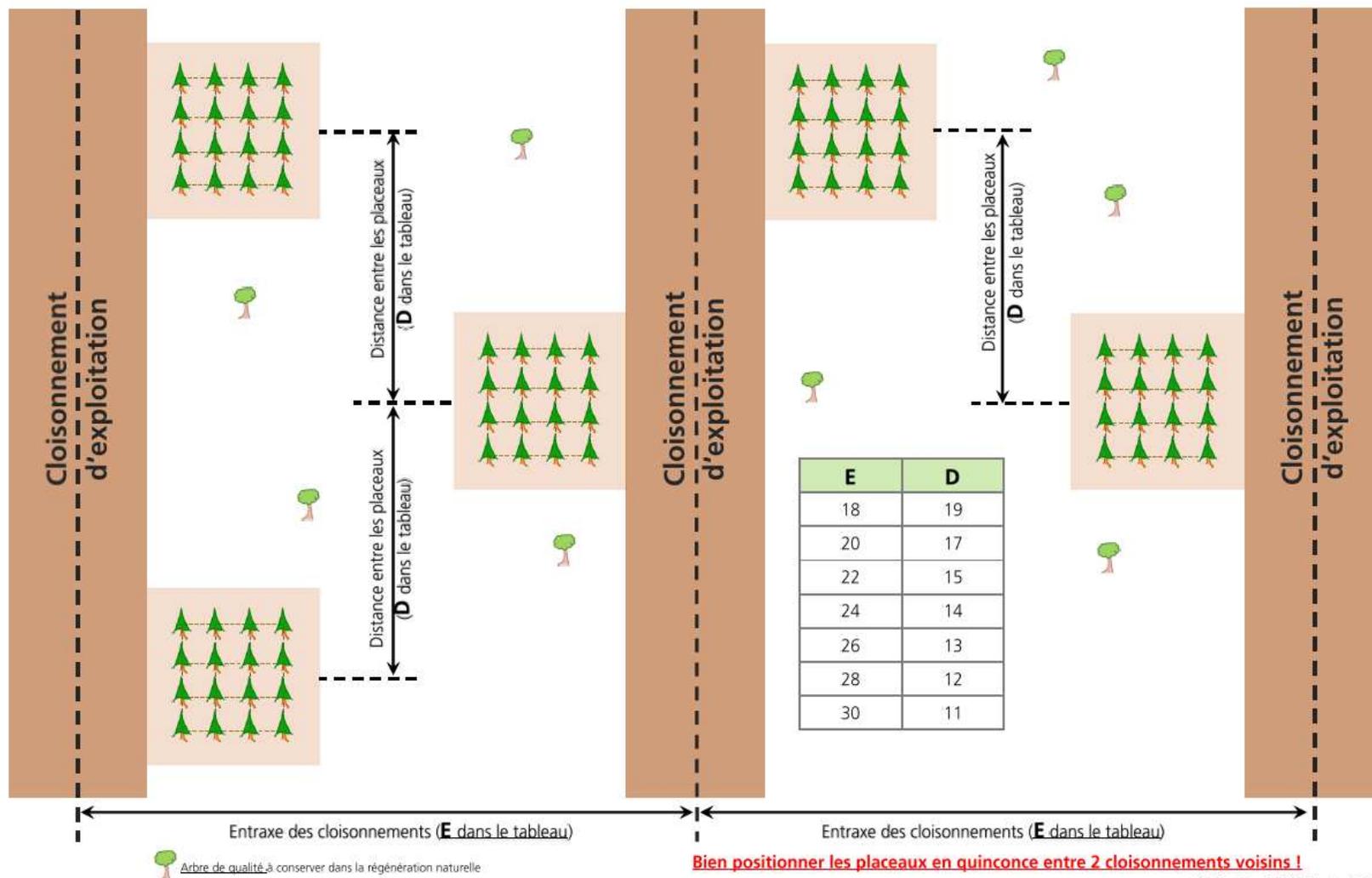
© Lilian DUBAND /

Couchey (21)

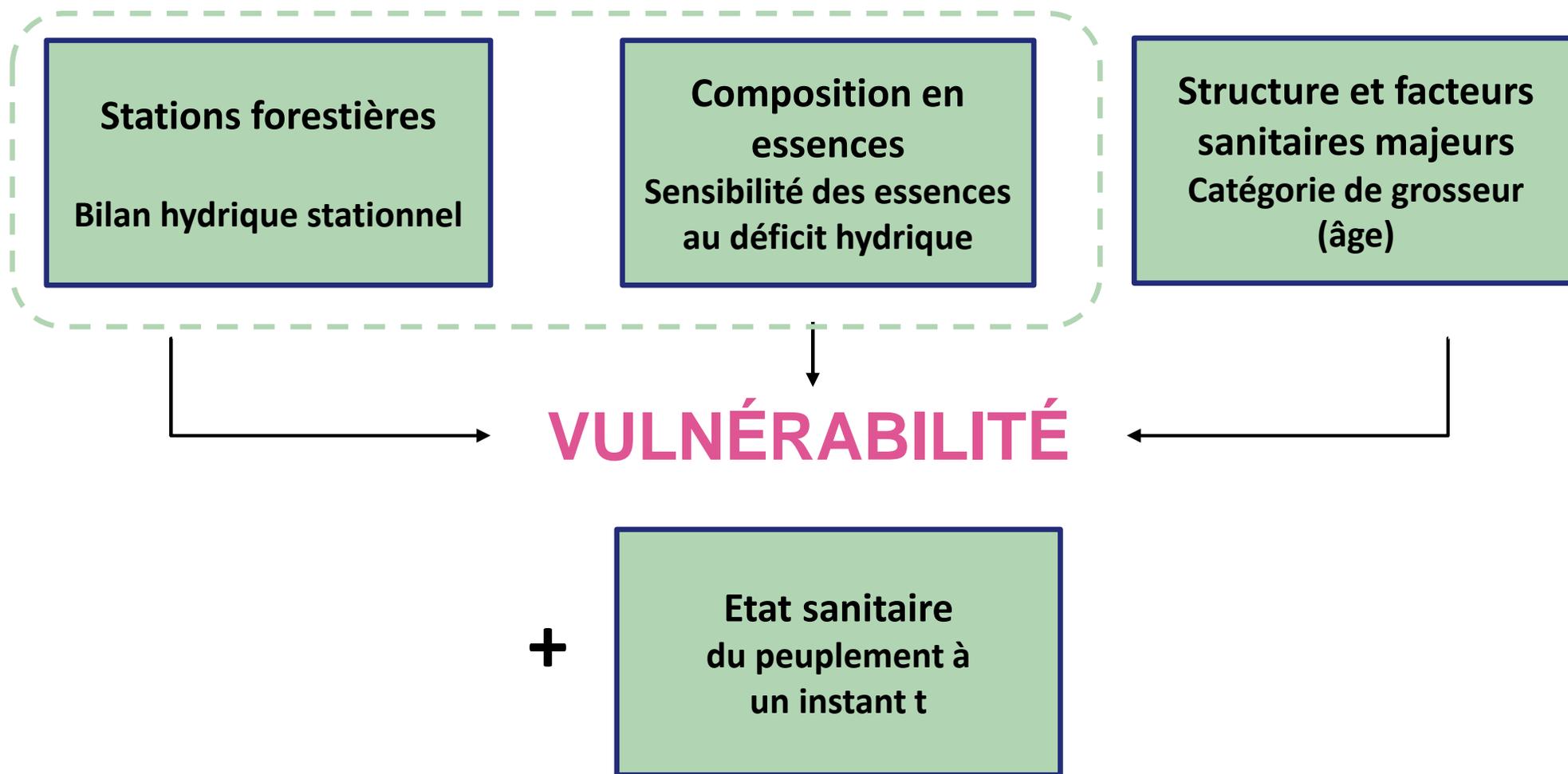
Comment installer des peuplements mélangés ?

- Mélanger
- Diversifier
- Standardiser

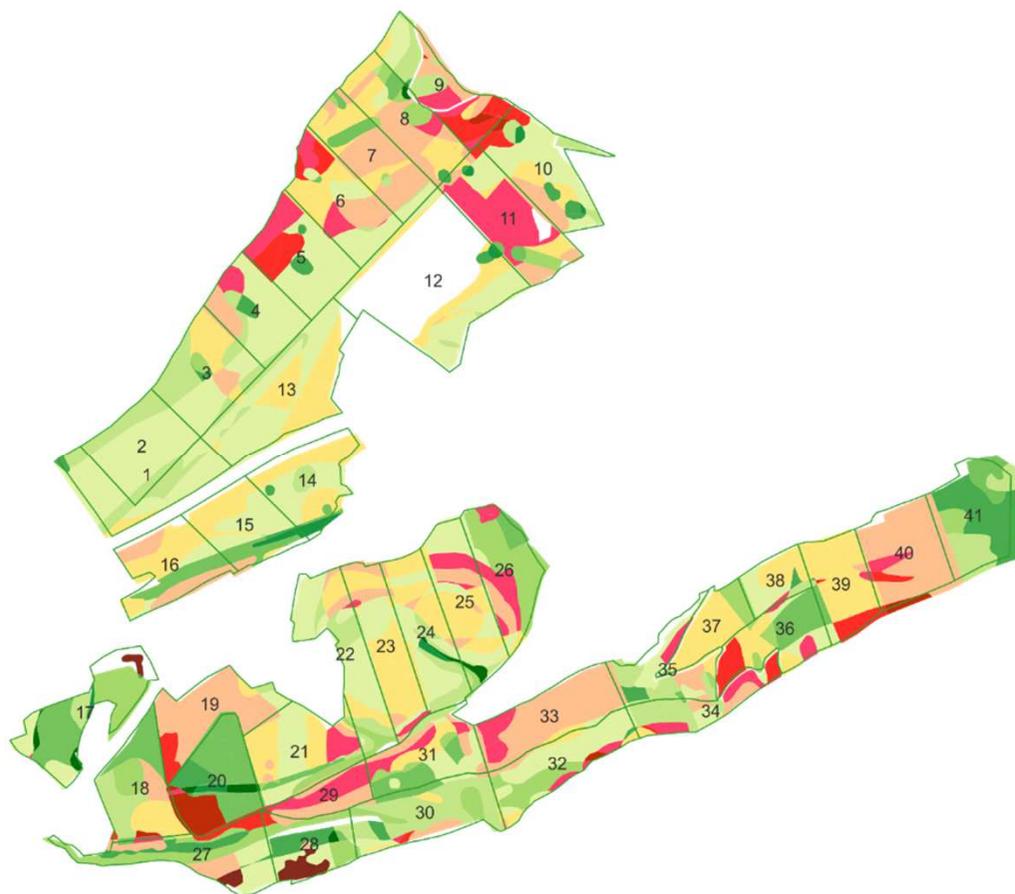
Schéma de plantation par placeaux à implantation systématique
30 placeaux / ha



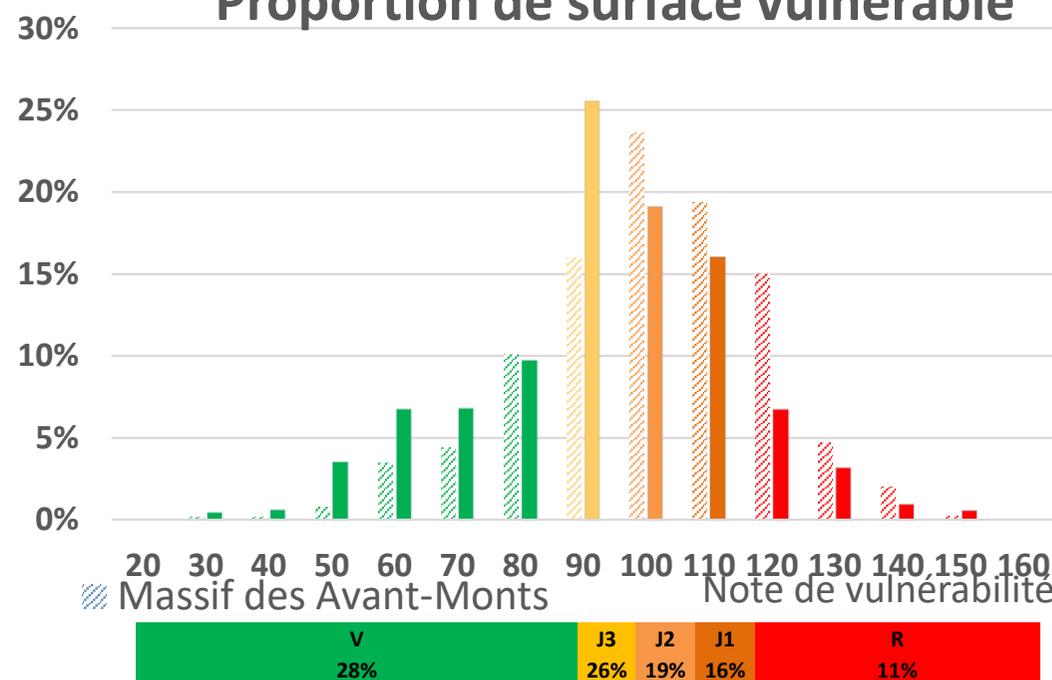
Le concept de vulnérabilité



Analyse de vulnérabilité sur une forêt communale



Proportion de surface vulnérable



Vers des aménagements agiles garants de la gestion durable ?

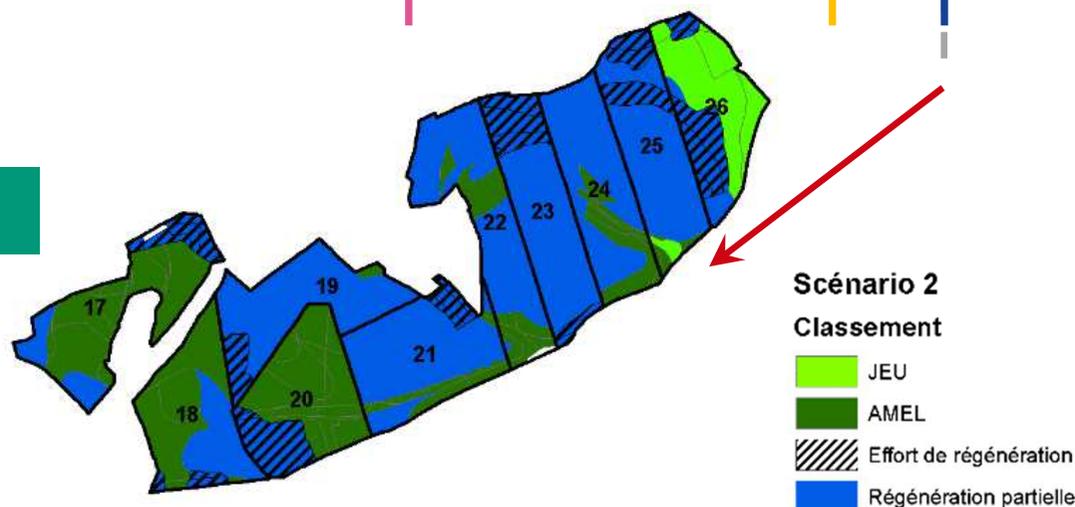


Scénario 1



Orientation	Surface (ha)
Jeunesse	7,99
Amélioration	85,62
Régénération	35,75
Total	129,63

Scénario 2

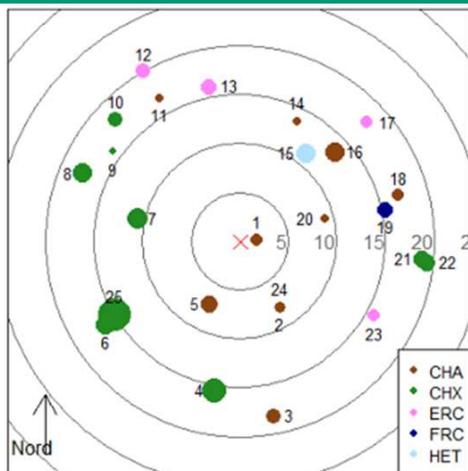


Orientation	Surface (ha)
Jeunesse	7,99
Amélioration	103,56
Régénération	17,81
Total	129,63

Vers un suivi continu de la ressource : évaluer les risques



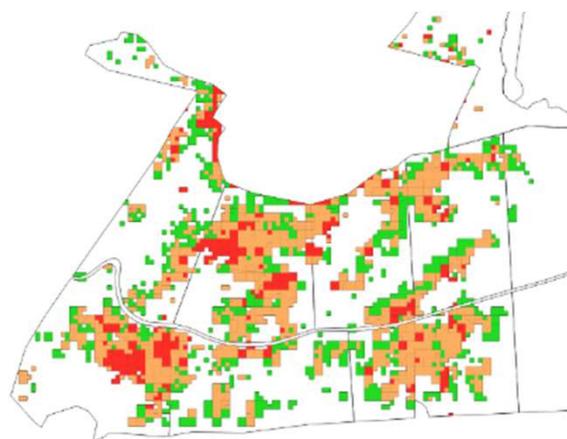
Placettes observatoire



Quel est le volume global de la ressource ?

Où se situe la ressource entre les différentes régions naturelles ?

Téledétection déperissements

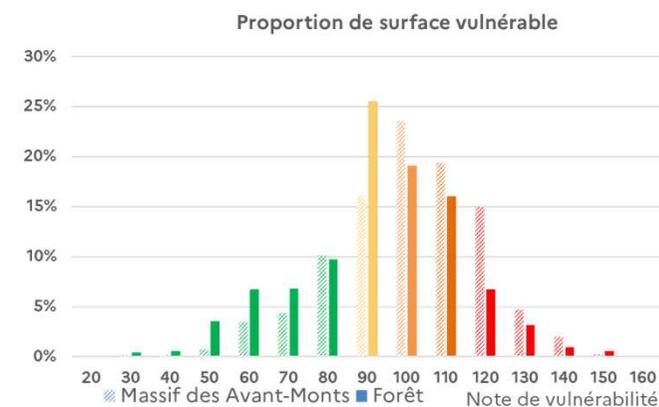


Quel est l'état de la ressource aujourd'hui ?

Quel est le niveau de la crise en cours ?

Où la crise est la plus violente ?

Vulnérabilité



Quel risque pèse sur la ressource d'ici 20 ans ?

Dans quelles régions naturelles le risque est-il le plus important d'ici 20 ans ?

Stratégie d'adaptation

Jean CROISEL

Chargé de mission forêt, Région Bourgogne-Franche-Comté

Politiques en matière d'adaptation des forêts et de la filière bois



- Aide aux constructions publiques en bois local et notamment celles faisant appel aux bois scolytés
- Programme de R&D avec le FCBA pour la valorisation des arbres ayant dépéri (épicéa mais aussi hêtre)
- Aide à la desserte forestière avec une compatibilité DFCl accrue

Politiques en matière d'adaptation des forêts et de la filière bois



- Aide à la régénération naturelle des forêts pour une résilience accrue (avec possibilités de regarnis sur la moitié des surfaces) - 40 %
- Aide aux plantations mélangées expérimentales - 80 %
- Aide aux îlots d'avenir

Une aide à hauteur de 80 % :

→ portant sur la plantation et les travaux pendant 3 ans

→ s'appuyant sur une convention entre le propriétaire et l'ONF ou le CRPF pour le suivi de l'îlot

→ et sur une liste d'essence à tester établie au niveau régional en fonction du contexte stationnel

Les essences à tester



Dans les hêtraies et sapinières du massif jurassien :

- Abies cilicica
- Calocedrus decurrens
 - Cedrus atlantica
 - Picea orientalis
 - Pinus peuce
 - Pinus pinaster
 - Pinus ponderosa

Stratégie d'adaptation

Axel PEYRIC

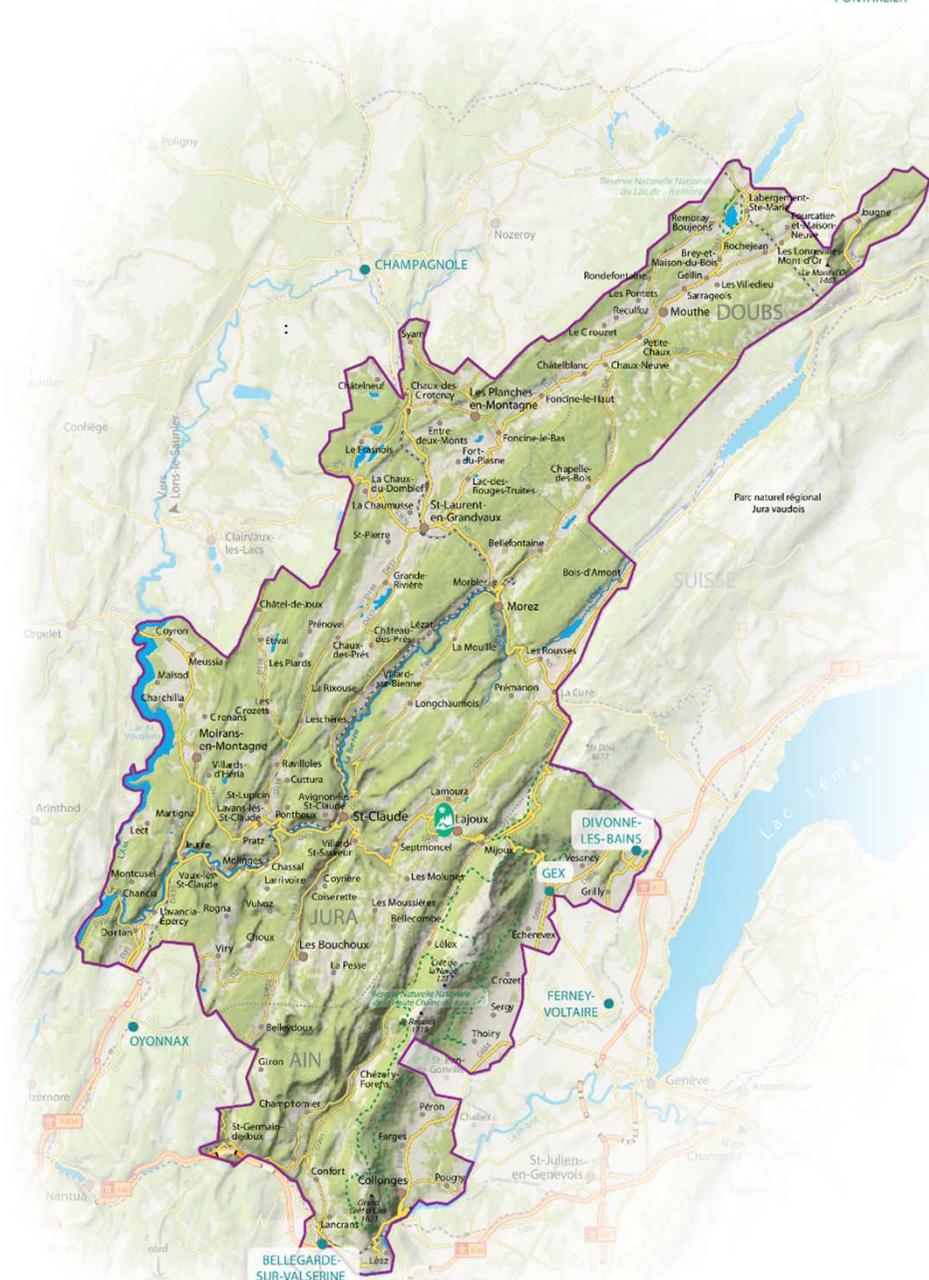
Chargé de mission forêt, Parc naturel régional du Haut-Jura

Le Parc naturel régional du Haut-Jura



PONTARLIER

- Un Parc naturel régional est un espace rural habité, reconnu au niveau national pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère mais aussi pour la fragilité de ses richesses.
- Les cinq missions d'un Parc naturel régional (*article R333-1 du Code de l'Environnement*) sont :
 - Protéger les paysages et le patrimoine naturel et culturel
 - Contribuer à l'aménagement du territoire
 - Contribuer au développement économique, social, culturel et à la qualité de vie
 - Assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public
 - Expérimenter et innover.



Parc naturel régional
Haut-Jura

Action!
NOUS POUVONS INVENTER LE PARC DE DEMAIN



ENQUÊTE HABITANTS
Et vous, quel Parc souhaitez-vous pour demain ?

En quelques minutes, participez à l'enquête en ligne du Parc !
Vous avez jusqu'au 10 décembre 2023 !

Pour répondre, flashez ce QR code ou rendez-vous sur : parc-haut-jura.fr



Parc naturel régional du Haut-Jura *Une montagne qui résonne*

© Arcjurassien.org - 09/2023 - E.Pavoni

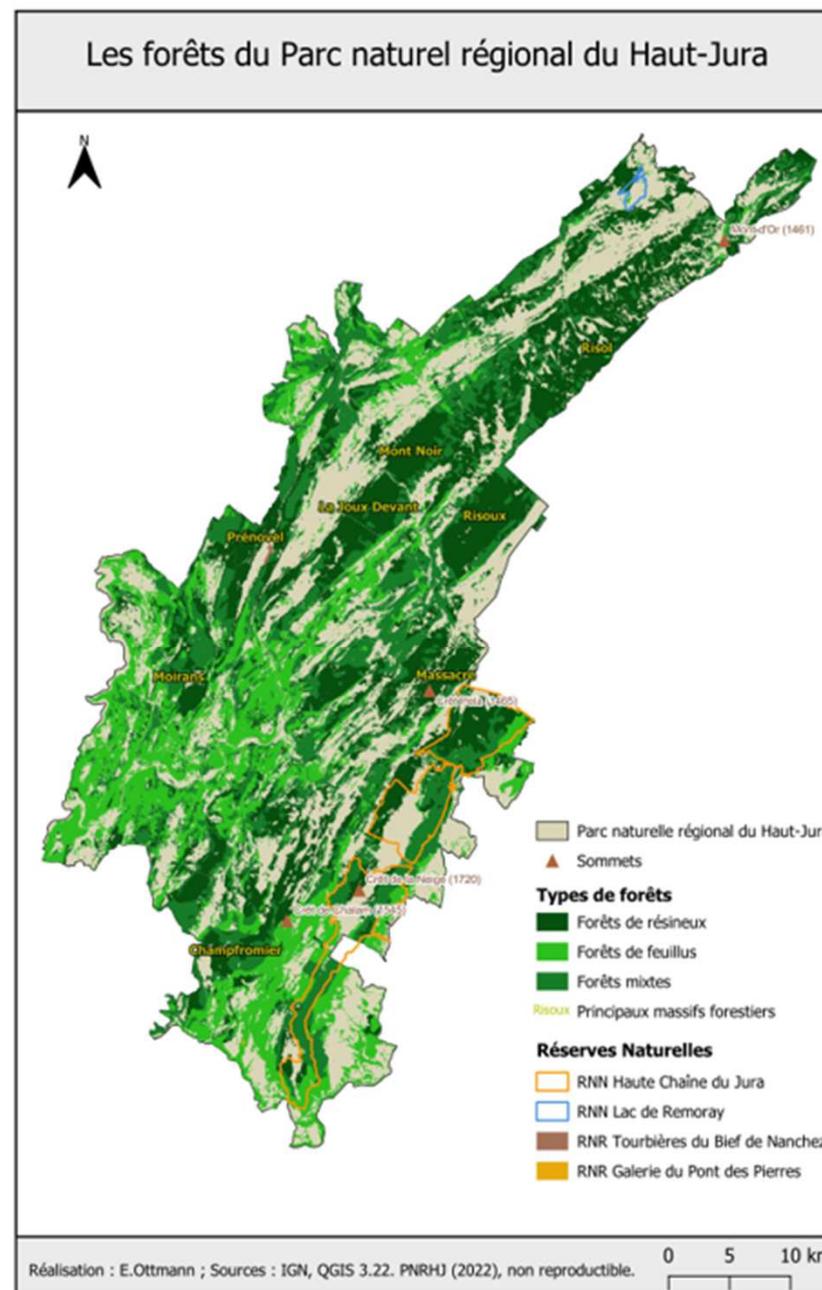
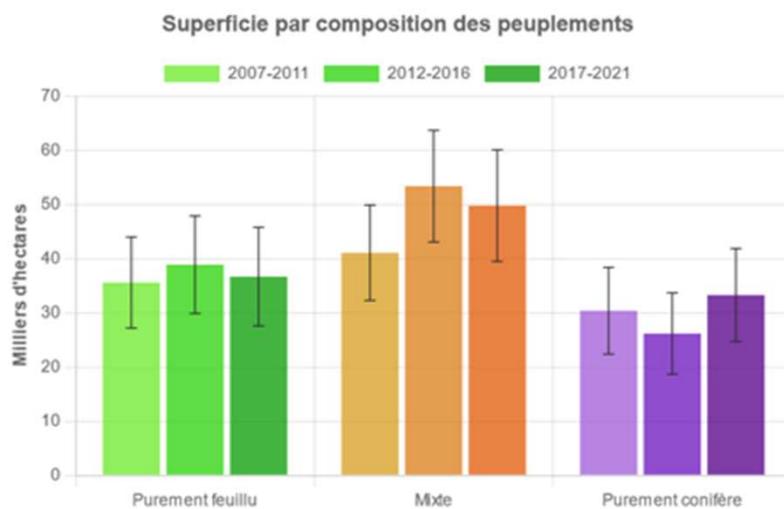
La forêt sur le territoire

Superficie forestière : 123 000 ha

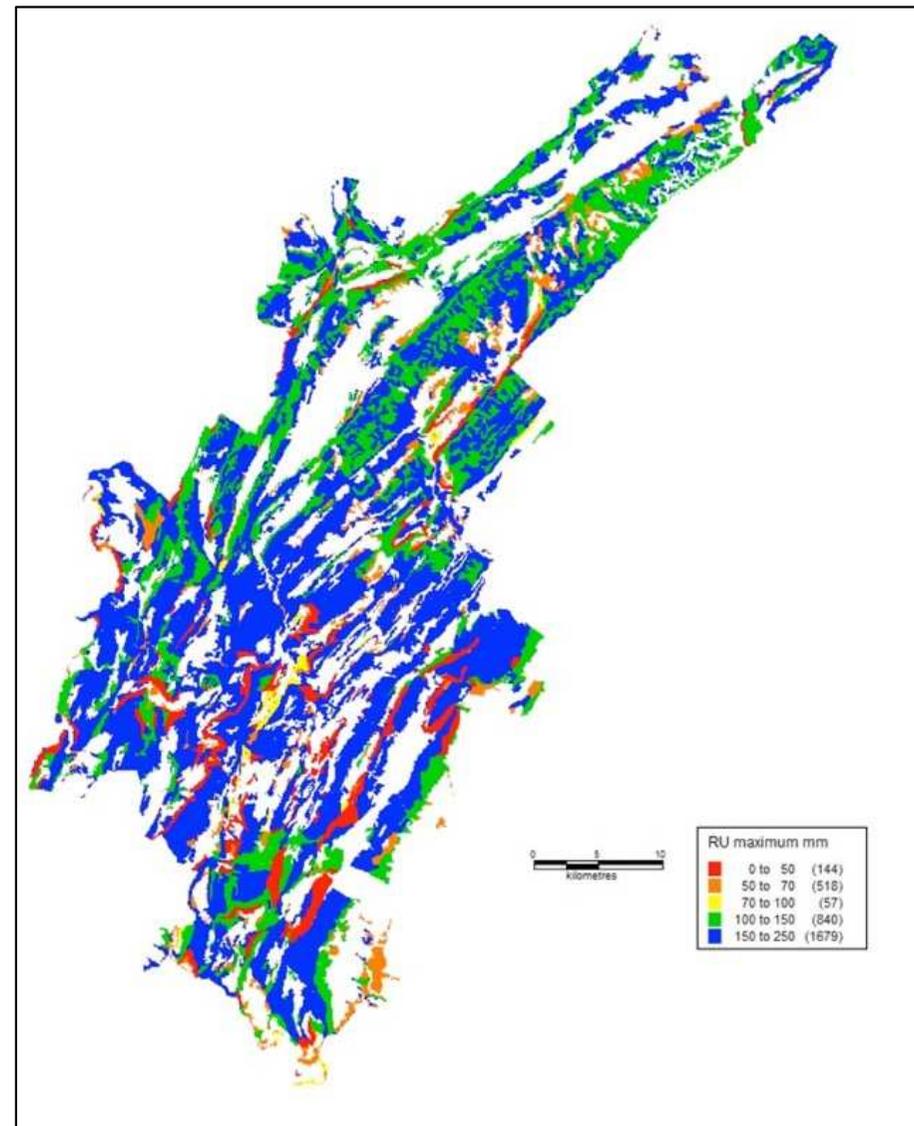
Taux de boisement : 65 %

Composition des forêts :

- purement feuillu : 31 %
- mixte : 42 %
- purement conifère : 28 %



- Les sols caillouteux plus ou moins superficiels sont dominants et ils sont fréquemment riches en matière organique.
- Variabilité très forte des sols à une échelle très locale.
- Cartes des réserves utiles à l'échelle du Parc
- Outil de diagnostic du réservoir en eau des sols sur le terrain.



- Vulnérabilité des peuplements (bilan hydrique et réserve en eau)
- Une vulnérabilité liée aux épisodes « extrêmes »

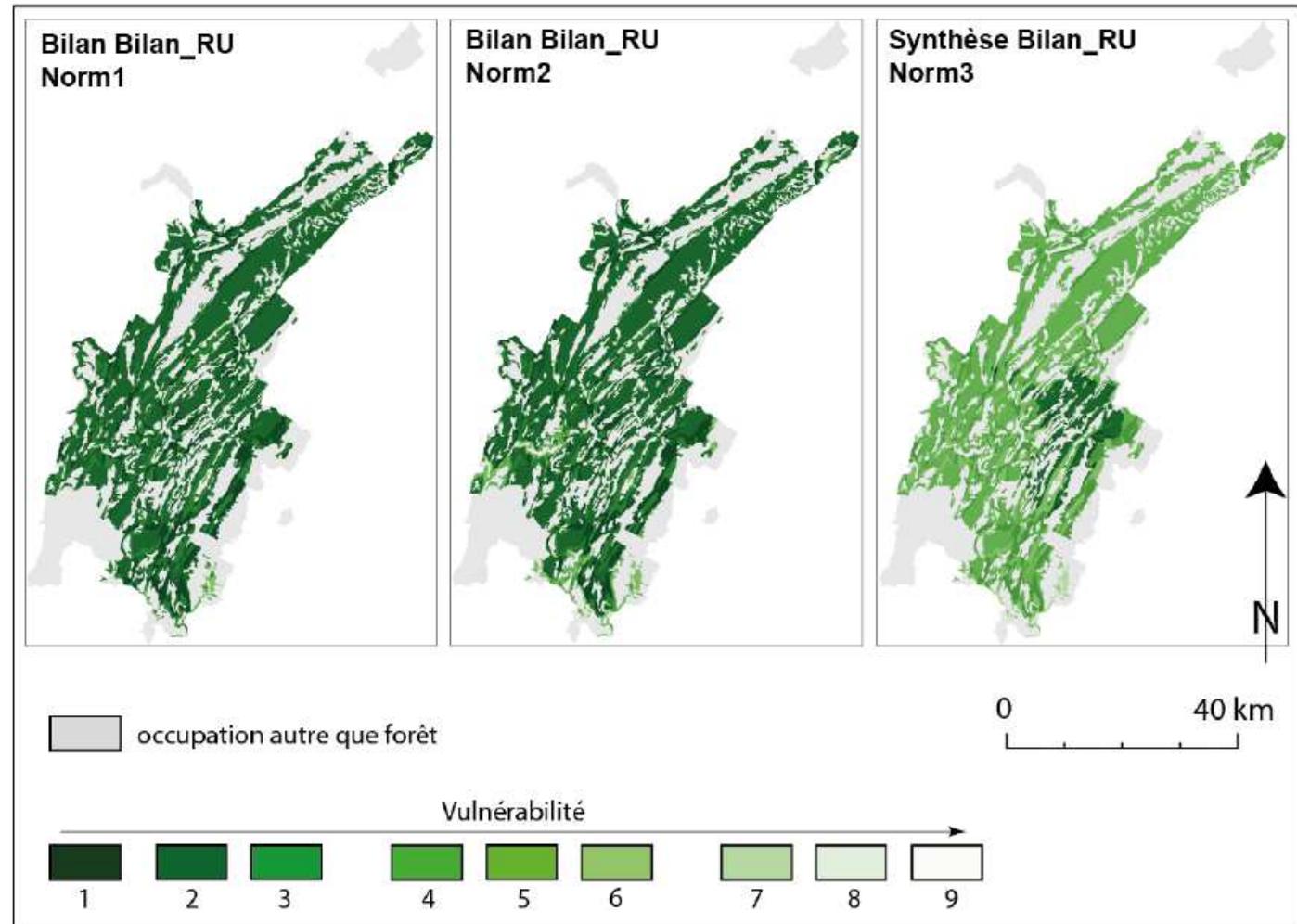


Figure 3.27 : Vulnérabilité de la forêt du PNRHJ pour les trois normales (1981-2010 (A), 2021-2050 (B) et 2071-2100 (C))

Travaux de recherche

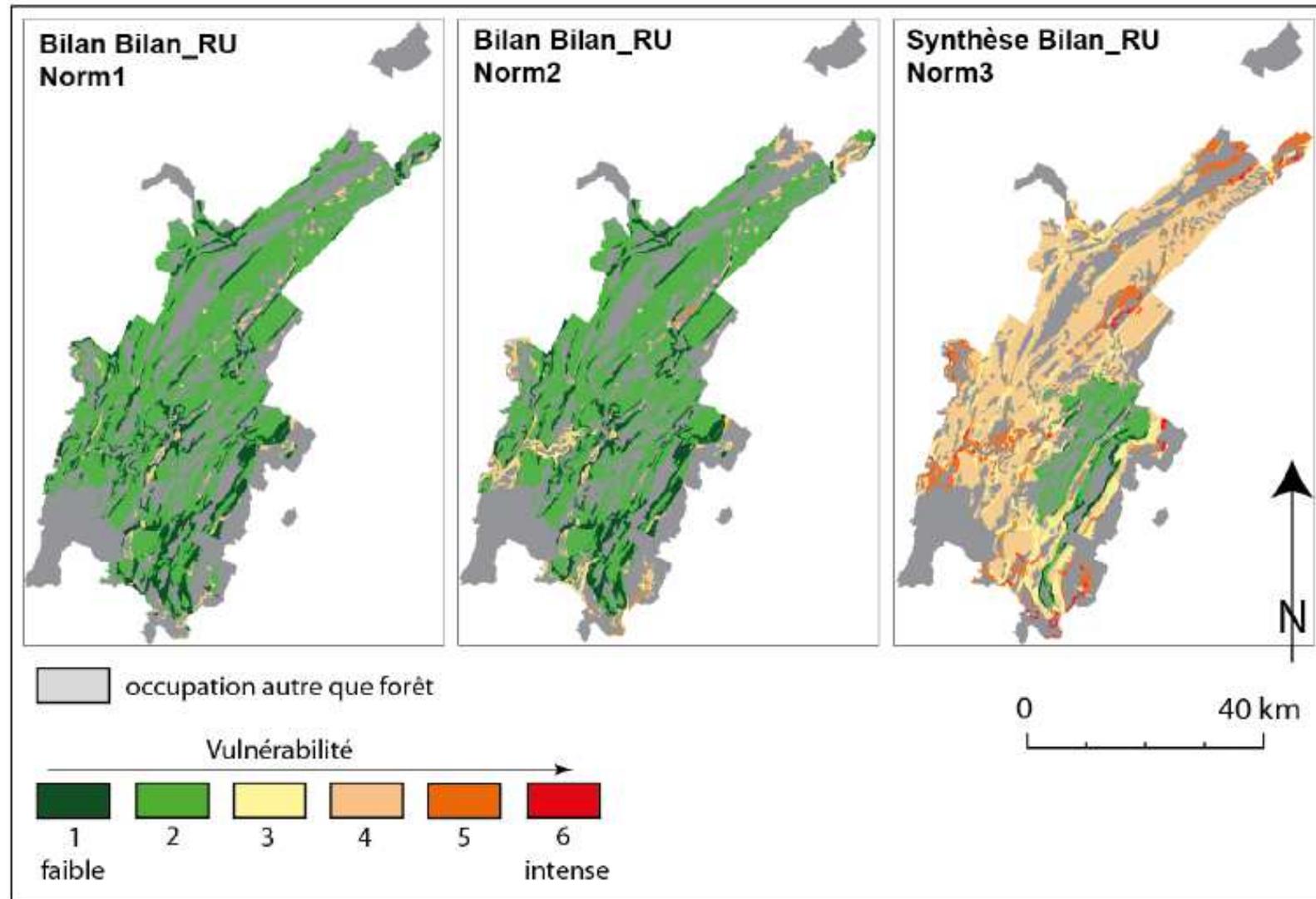
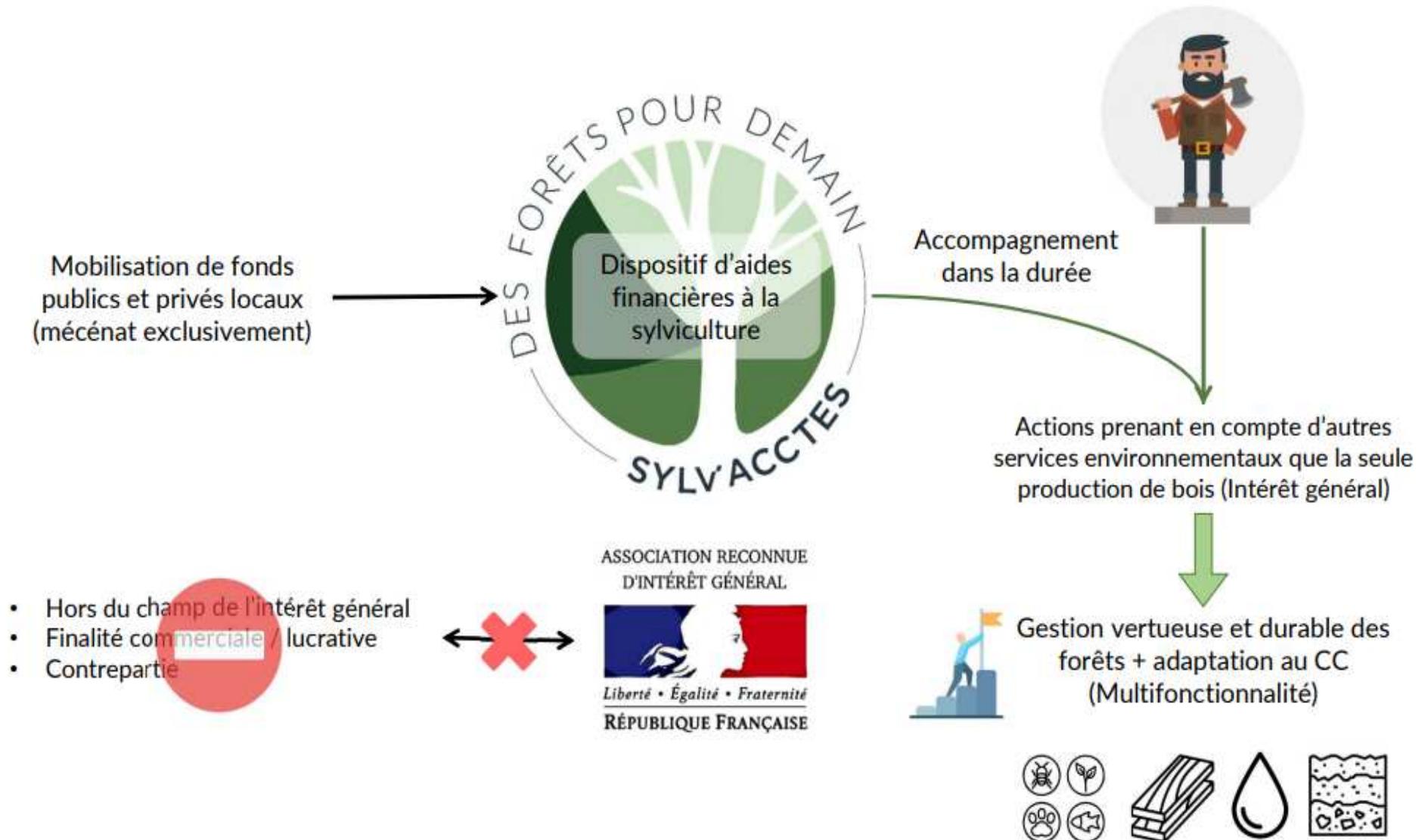


Figure 3.30 : Vulnérabilité de la forêt du PNR-HJ pour les pour les 5 mois de juillet les plus déficitaires des trois normales (1981-2010 (A), 2021-2050 (B) et 2071-2100 (C))

Gestion des peuplements forestiers



- Déploiement du dispositif Sylv'ACCTES sur le territoire du Parc

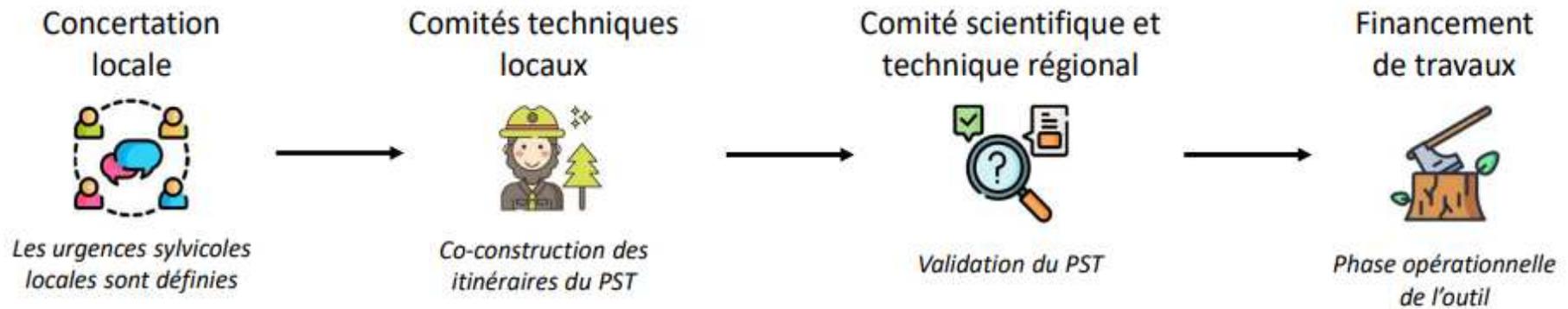


Gestion des peuplements forestiers



Sylv'ACCTES

La démarche



Echanges et sensibilisation



- **La source d'inspiration** : le concours prairies-fleuries
- **Un concours forestier** : pourquoi pas ?



- ✓ La forêt = un enjeu territorial
- ✓ Promouvoir une approche multifonctionnelle, chère au PNR du Haut-Jura
- ✓ Des initiatives à valoriser : le forestier parle au forestier
- ✓ Une opportunité de croiser les regards : la sylviculture n'est pas une science exacte, d'autant plus dans le contexte actuel



Echanges et sensibilisation



- Principe de l'évaluation :

Valeur intrinsèque de la parcelle

Critères écologiques
(diversité, micro-habitats, TGB...)

Critères économiques
(qualité et avenir du peuplement,
accessibilité ...)

Critères sociaux
(fréquentation, patrimoine,
ressenti...)

Qualité de la gestion menée

Prise en compte des enjeux
dans la gestion courante,
l'exploitation et la
commercialisation

= intention du candidat



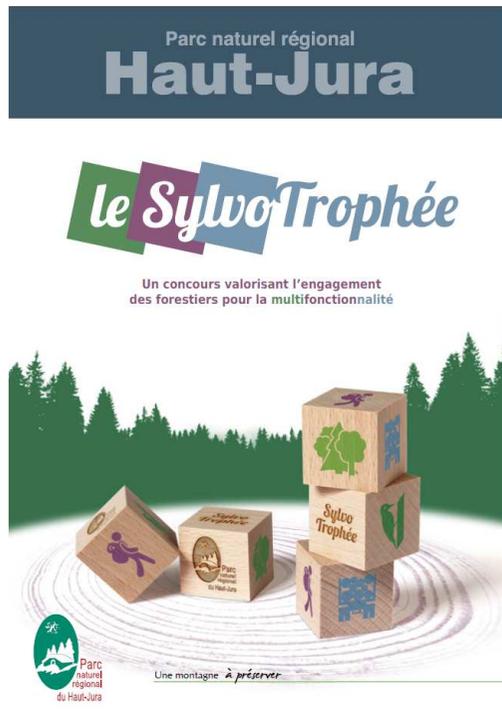
Systeme de notation valorisant une gestion **respectueuse des écosystèmes**, exploitant de manière optimale leur **potentialité économique**, sans compromettre leur **fonction sociale**.

Echanges et sensibilisation



- 5 éditions / 27 candidats / 6 lauréats ;
- 1 édition spécifique à la thématique « Changement climatique ».

Une brochure



Vidéos de valorisation / communication



Une exposition « grand public »



Vision, défis, stratégie, ou plus modestement principes d'action?

Robert JENNI

Collaborateur scientifique, Office fédéral de l'environnement

Coup d'œil chez nous



Année cruelle pour les forêts de La Côte

NATURE Des sapins totalement desséchés parsèment les forêts de nos régions. Le phénomène est particulièrement visible cette année. A Bassins, le directeur du groupement forestier veut rester positif.

PHO LAURA LOISEL/LA CÔTE



Des sapins secs, à Bassins. Ces arbres sont morts, probablement faute de précipitations régulières ces dernières années. PHOTO: ROBERT

«On est dans l'été, les forêts ont dû découvrir le feu de la Seigne (ACCIDENTS). Amarty Anany, directeur du groupement forestier de la Côte, nous avertit que la forêt, dans les années à venir, sera amenée à perdre des arbres. Pour le moment, ce que l'on voit, c'est surtout des arbres morts dans la forêt. Beaucoup sont morts sur le plateau de la Chaux-de-Fonds, en particulier dans les forêts de Bassins, le long de la route des Montagnes. Ces arbres, ce sont des sapins blancs, des épicéas, des mélèzes. Ils ont été tués par la sécheresse.

«On voit qu'on va vers un déficit de pluie, ça tend à se confirmer. On a vu que les températures ont augmenté de 20 ans auparavant aussi.» Amarty Anany, directeur du groupement forestier de la Côte. Cette année, la mortalité est élevée, notamment Amarty Anany. En effet, les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

Pourquoi les arbres sont encore verts

Si les arbres sont encore verts, c'est parce qu'ils ont encore de la sève. Mais ils sont aussi morts à l'intérieur. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

En constante adaptation

Les forêts doivent s'adapter à la chaleur. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

Où et pourquoi coupe-t-on ?

On coupe les arbres pour améliorer la santé de la forêt. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

Le déclin climatique

Le climat change, et cela affecte les forêts. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

Les vieux arbres périsent, les jeunes s'adaptent

Les vieux arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

19, nous avons laissé nos arbres décider

Les arbres ont le droit de décider de leur destin. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur. Les températures élevées s'ajoutent à la sécheresse. Les arbres ont du mal à résister à la chaleur.

KIPPOUR Le spectre de la guerre Traumatique malgré la victoire, le conflit d'il y a 50 ans continue à hanter la mémoire israélienne. >> 23

BASKETBALL Départ idéal d'Elric Qadashah Hoppie et ses coéquipiers ont battu Emlak Konut (82-71). >> 17

LA LIBERTÉ

QUOTIDIEN ROMAND ÉDITÉ À FRIBOURG VENDREDI 13 OCTOBRE 2023 N°11 - 152^e année / Semaine Fr. 3.20 / Samedi Fr. 4.20

Arbres à nouveau fleuris

NATURE Les températures exceptionnellement hautes en ce début d'automne ont des répercussions surprenantes dans la nature fribourgeoise. On a ainsi vu des arbres fruitiers se mettre à fleurir. A Guin, c'est le cas des pommiers à Botz de Gullias Schuler, qui se croient au printemps. Un phénomène qui est d'ailleurs assez fréquent, et qui ne devrait pas avoir de conséquences fâcheuses sur la production. Et qu'en est-il des légumes? Avec des récoltes menées au sec et le beau temps qui dope les ventes directes. Lété indien a profité dans une certaine mesure aux maraîchers, qui voient néanmoins d'un bon œil le retour annoncé de la pluie. >>



A Guin, ces pommiers à Botz sont de nouveau en fleur, en plein mois d'octobre. CHÉRY RUPPO

Directs Programme TV

19 30 Chaleur d'octobre Conséquences sur la flore et la faune

32:25

1:50 2:13 2:07 2:08 2:00 2:09 1:24 1:50 3:42 2:10

Analyse de Lionel Fontana, météorologue à Métrouze, sur... Prix Nobel de médecine: Katrin Kariko et Drew Weissman récompensés... Le polémiste franco-suisse Alain Sorel condamné à deux mois de prison ferme... Le quatrième candidat à la succession d'Alain Berset est entré dans la course... Le 30 km/h se généralise en ville de Fribourg... Les ministres des affaires étrangères de l'Union européenne se sont réunis... L'analyse d'Antoine Silacci, chef de la rubrique internationale, sur... Le guide Michelin a dévoilé son classement 2023, avec son lot de récompenses... Carnet de campagne: le rôle méconnu de l'ancien conseiller fédéral... Hommage aux pionniers dans le nouveau long-métrage...

PLUS TARD

Les chaleurs persistantes provoquent des dégâts visibles sur nos forêts



Coup d'œil autour de chez nous



IMPLEMENTING CLOSER- TO- NATURE FOREST MANAGEMENT

24 October 10-11:30 am (CET) online



In this webinar, we ask experts from science, the EU Commission and Practicioners:

- What kind of existing nature-based forest management approaches are there - and what is their ability to support biodiversity, stability and adaptability to uncertain future conditions?
- How can we implement guiding principles in wider Europe and what are the barriers and opportunities for their implementation?



#THINKFOREST



facilitated by EFI

Coup d'œil en arrière



Vision

Années 80-90: Prise de conscience progressive

La forêt va nous sauver!

Début 2000: Programme de recherche climatique

La forêt sera une victime!

2009-2018: Programme de recherche forestière

Il faut sauver la forêt!

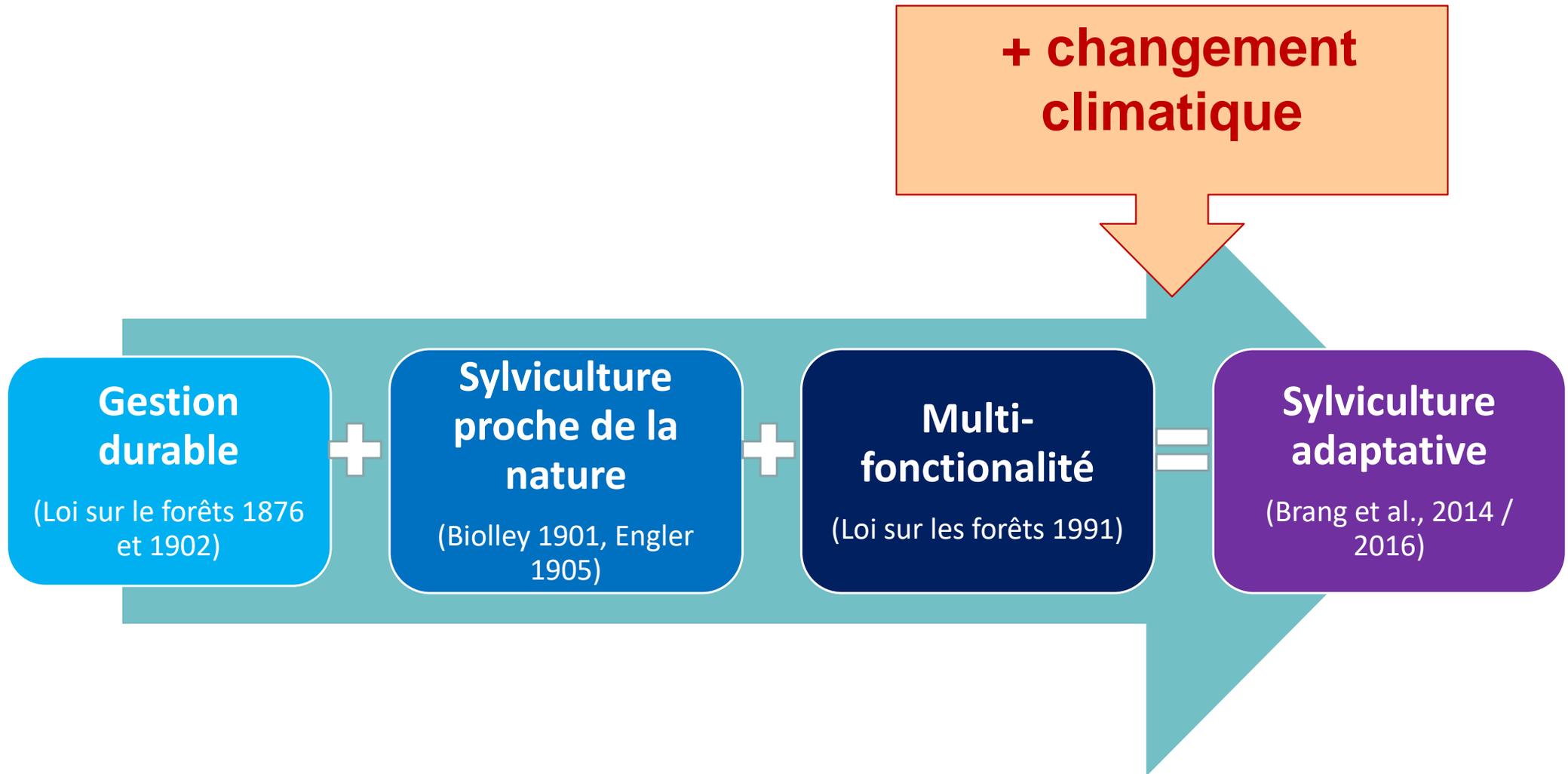
Dès 2019: Mise en œuvre de la politique forestière «adaptée»

Car on a besoin de la forêt!

Coup d'œil en arrière



Vision



Défi 1 : Assurer les prestations de la forêt durant la période d'adaptation

LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA FORÊT



WaldSchweiz
ForêtSuisse
BoscoSvizzero
GaudSvizzer

Voici représentés les services que la forêt fournit **par hectare (ha)**. Environ un tiers (1,3 million d'hectares) du territoire suisse est recouvert par de la forêt. La gestion de celle-ci, proche de la nature, contribue à maintenir sa biodiversité, socle de tous les services et prestations qu'elle offre.

1 ha = 10 000 m² (= 1,5 terrain de football)

Vous trouverez plus d'informations sur foret.ch

Services d'approvisionnement

- Production d'oxygène
3 tonnes O₂ / hectare / an
- Récolte de matière bois
2,4 m³ / hectare / an
- Récolte de bois-énergie
1,6 m³ / hectare / an
- Champignons, baies, plantes
Quantités domestiques usuelles
- Viande de gibier
1 kg / hectare / an
- Eau potable
3 millions de litres d'eau filtrée / hectare / an
- Ressources génétiques (biodiversité)
30 000 espèces animales, végétales et de champignons



Services culturels

- Emplois
6 100 personnes (CH)
- Paysage et détente
20 000 km de sentiers pédestres (CH)
- Espace de découverte
Libre accès à la forêt
- Espace de sport
30 000 km de routes forestières (CH)
- Espace à vocation spirituelle
> 120 lieux d'inhumation (CH)
- Espace artistique et culturel
Source d'inspiration
- Espace de formation et de recherche
Sentiers découverte, pédagogie scolaire en forêt

Services de régulation

- | | | | | |
|---|--|---|---|--|
| ○ Régulation thermique
4° C plus frais par grandes chaleurs | ■ Biomasse puits de carbone
130 t de carbone / hectare | ■ Zone de protection de l'eau potable
11% de la surface des forêts | ■ Bois mort habitat
24 m ³ / hectare | ■ Forêt protectrice
42% de la surface des forêts |
| ○ Protection du climat
Rétention de 2 t CO ₂ / hectare / an | ■ Sol forestier puits de carbone
180 t de carbone / hectare | ■ Filtre à air
60 t / hectare / an de particules fines | ■ Réserves forestières
7% de la surface des forêts | ○ Protection contre l'érosion et les crues
Rétention de 300 000 l d'eau par hectare |

Défis

Défi 2 : Convertir ou transformer les peuplements actuels afin de les adapter au climat actuel / futur



Défis



Défi 3 : Répondre durablement aux besoins de la chaîne du bois



Défis

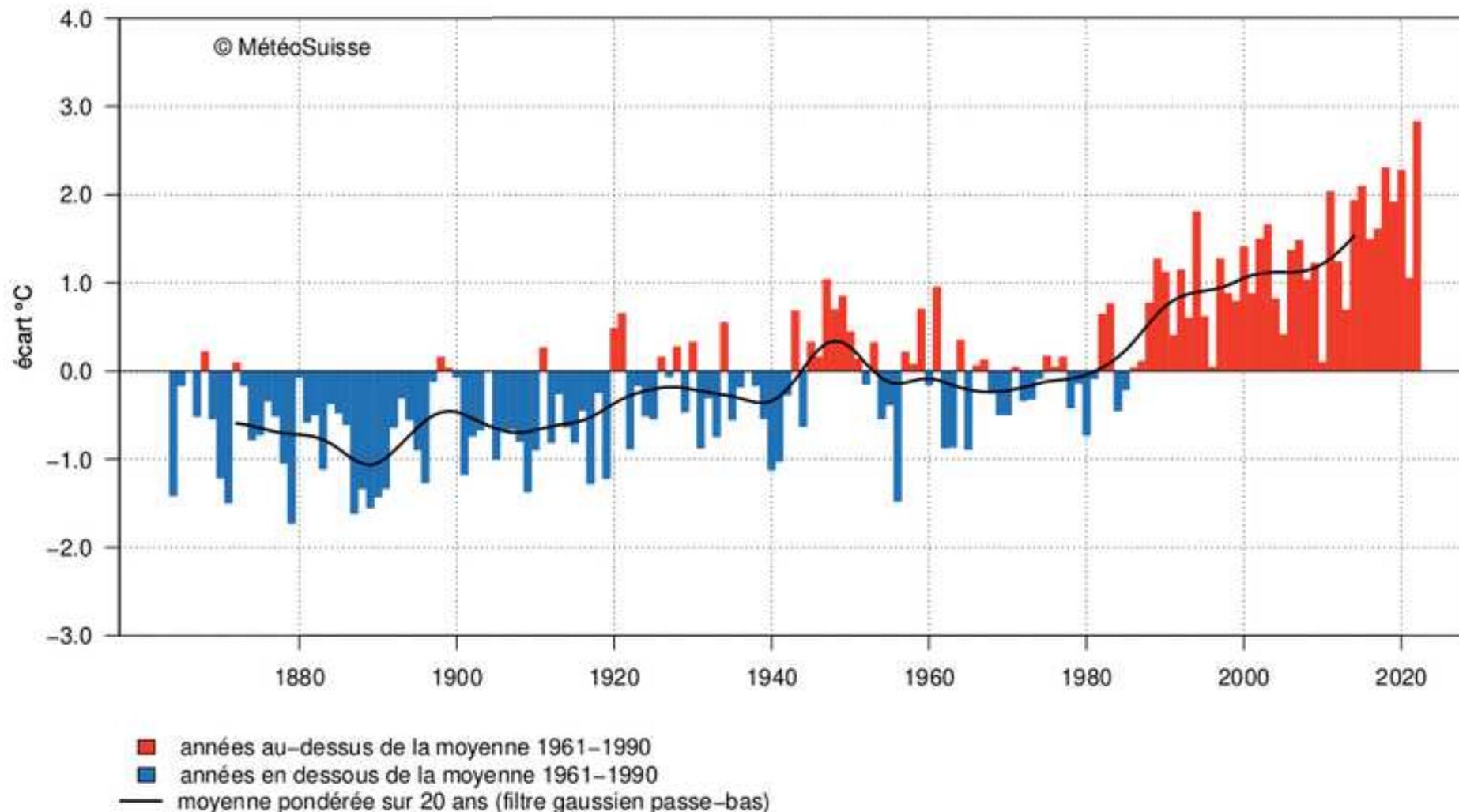


Défi 4 : Contribuer à l'atténuation des changements climatiques



température annuelle – Suisse – 1864–2022
écart à la moyenne 1961–1990

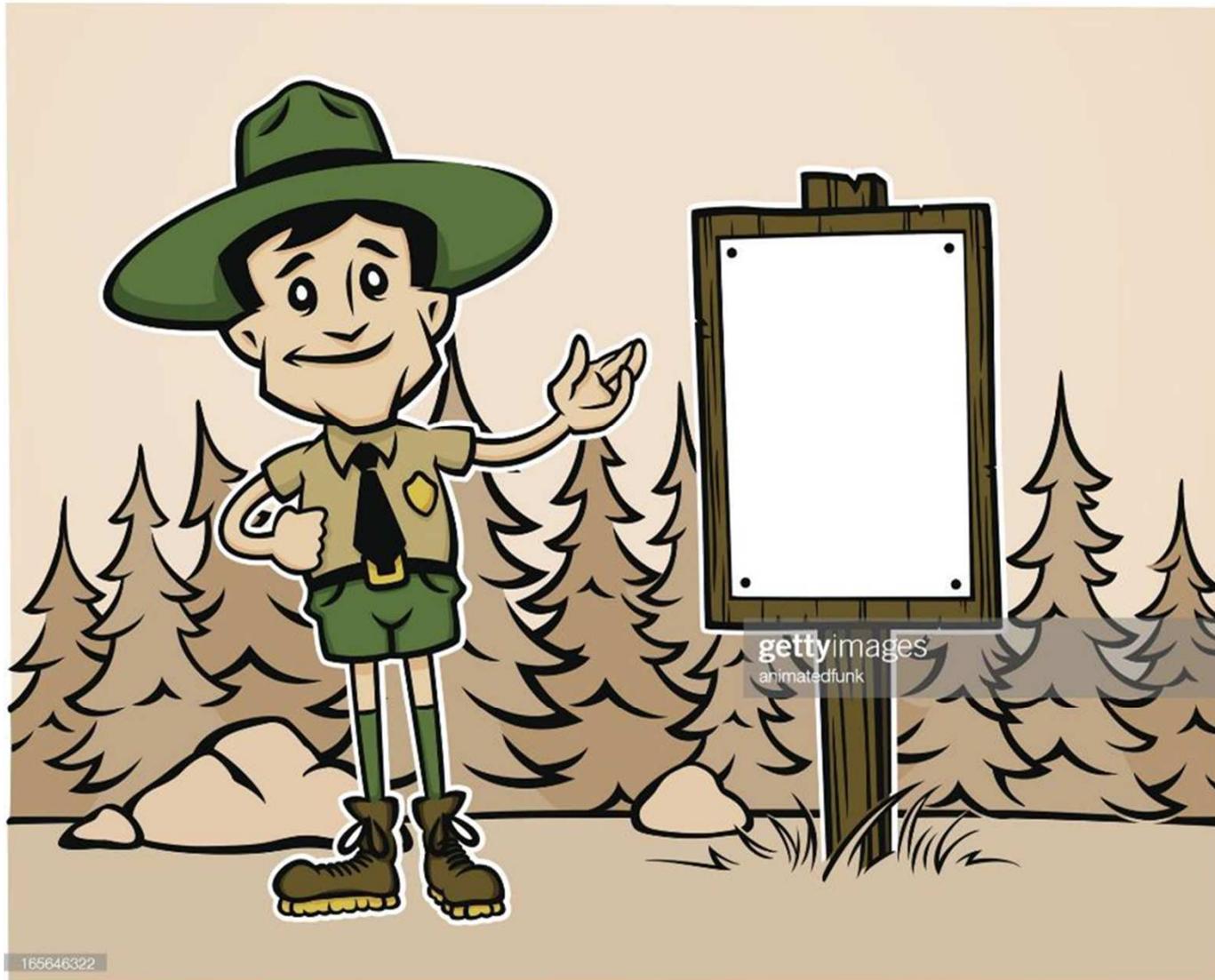
Défis



Par quels moyens répondre à tous ces défis?



Stratégie sylvicole



Les «3S» de la forêt et du bois



Stratégie

Impact changements climatiques

1. **S**équestration de CO₂ en forêt (végétation et sol)



2. **S**tockage de CO₂ dans les produits bois



3. **S**ubstitution matérielle et énergétique



Atténuation des changements climatiques

Stratégie sylvicole



Stratégie

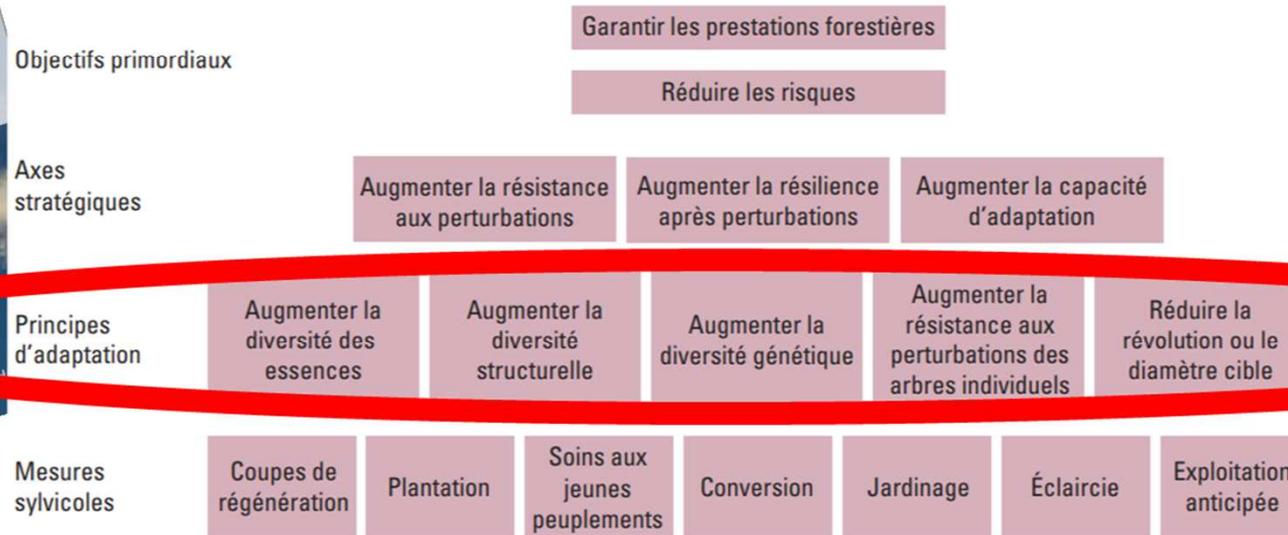
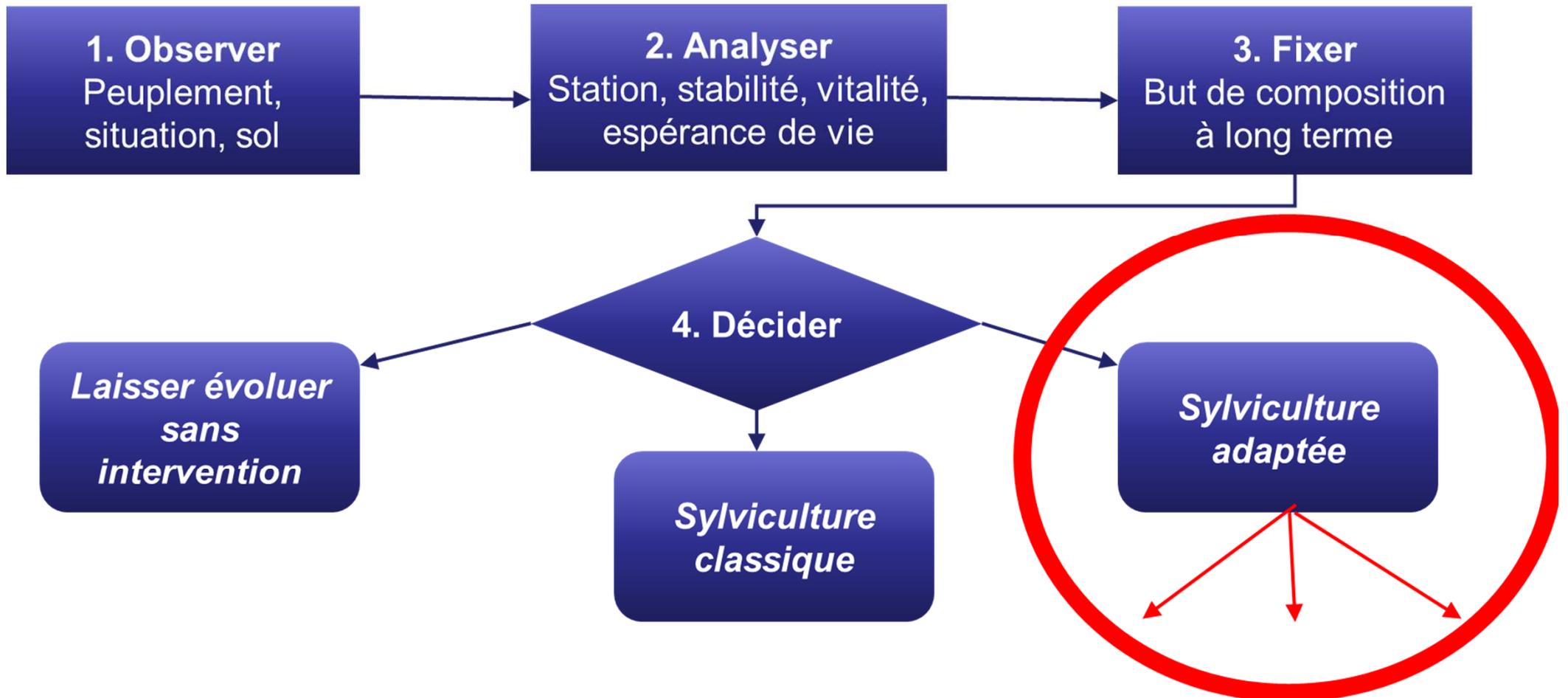


Figure 5.1.1. Adaptation de la forêt dans le contexte des changements climatiques : objectifs, axes stratégiques, principes d'adaptation et mesures sylvicoles.

Stratégie sylvicole



Stratégie

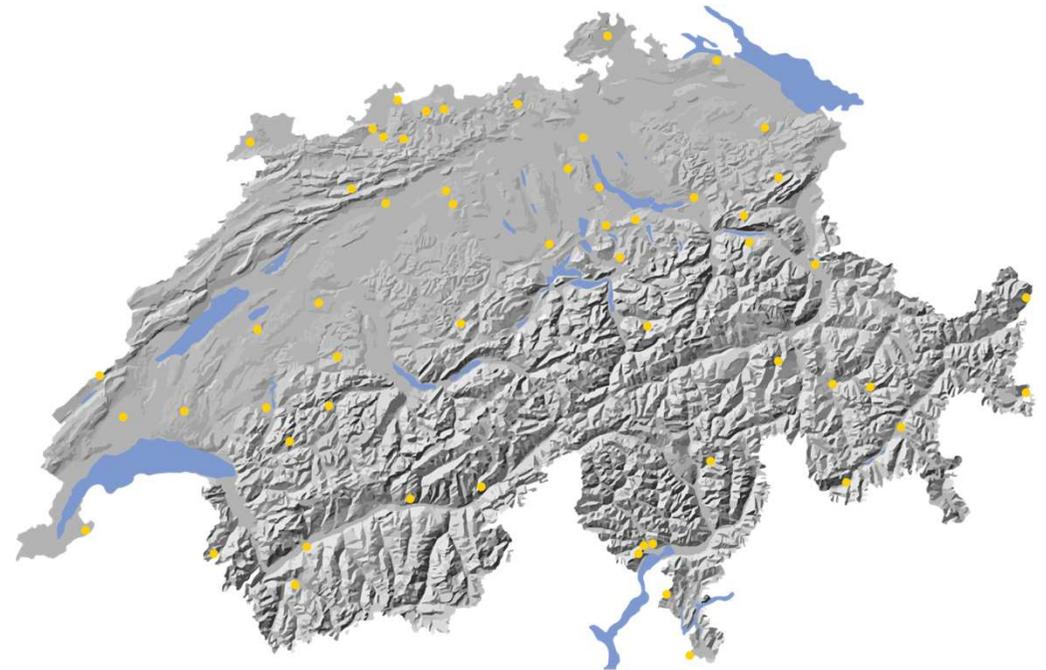


Plantations expérimentales d'essences d'avenir



Stratégie

- 57 plantations représentant tous les gradients environnementaux (climat, sols, topographie...)
- 55'000 arbres plantés
- 18 essences testées, avec pour chaque espèce plusieurs provenances
- Traitement semblable pendant 30 à 50 ans



Application tree-app.ch



Stratégie

Tree App

https://www.tree-app.ch/projection?mv=14%7C2577839%7C1197703&mp=2578933%7C1198172

2'578'933, 1'198'172

Couches de la carte

Type de station

7a - Hêtraie à Aspérule typique

Transition entre deux types de station

Non Oui

Recommandations

7a submontagnard
Climat actuel

7a collin collinéen
Chang. clim. modéré et prononcé

↑

① Érable plane Charme Frêne[†] Pin sylvestre Cerisier
Chêne sessile Tilleul à petites feuilles Robinier[°]
Chêne chevelu

✓

① Sapin Érable champêtre Aulne blanc[°] Bouleau[°] Châtaignier[†]
Hêtre Houx Noyer Tremble[°] Saule marsault[°] Alisier blanc
Sorbier des oiseleurs If Tilleul à larges feuilles Douglas[°] Chêne rouge[°]
Érable à feuilles d'obier Frêne à fleurs Pommier sauvage Charme houblon
Merisier à grappes Poirier sauvage Cormier Alisier torminal Orme champêtre[†]
Cèdre de l'Atlas[°] Chêne vert[°]

↓

① Érable sycomore Aulne glutineux[°] Mélèze Épicéa Chêne pédonculé Orme de montagne[†] Paulownia[°]

⚠

① Ailante[°]

Afficher les essences qui, ultérieurement, seront également adaptées

Image aérienne

Station

Recommandations

Informations

Application tree-app.ch



Stratégie

Recommandations

7a submontagnard
Climat actuel

7a collin collinéen
Chang. clim. modéré et prononcé

↑ ⓘ Érables plane Charme Frêne† Pin sylvestre Cerisier
Chêne sessile Tilleul à petites feuilles Robinier°
Chêne chevelu

✓ ⓘ Sapin Érables champêtre Aulne blanc* Bouleau* Châtaignier†
Hêtre Houx Noyer Tremble* Saule marsault* Alisier blanc
Sorbier des oiseleurs If Tilleul à larges feuilles Douglas° Chêne
rouge°
Érables à feuilles d'obier Frêne à fleurs Pommier sauvage Charme houblon
Merisier à grappes Poirier sauvage Cormier Alisier torminal Orme champêtre†
Cèdre de l'Atlas° Chêne vert°

↓ ⓘ Érables sycomore Aulne glutineux* Mélèze Épicéa Chêne pédonculé Orme de
montagne† Paulownia°

⚠ ⓘ Ailante°

Afficher les essences qui, ultérieurement, seront également adaptées

Assister la migration des espèces!

Stratégie

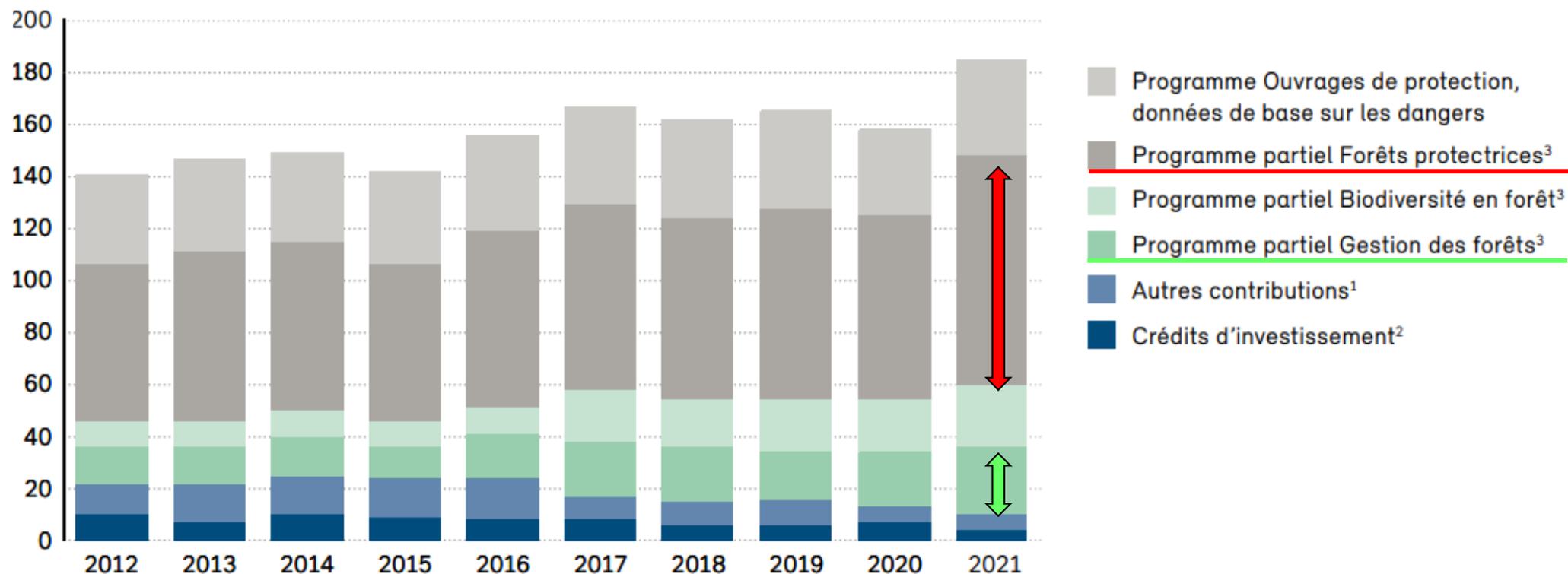


Mesures de soutien dans les conventions-programme



Graphique 9.1 : Contributions fédérales en faveur de la forêt, 2012-2021

en millions de francs



1 Crédits forêt et protection contre les dangers naturels (ouvrages de protection)

2 Prêts en faveur de projets forestiers (fonds de roulement cantonaux, contributions fédérales)

3 Y c. la mise en œuvre de la motion 20.3745, déposée par le conseiller aux États Daniel Fässler, pour 2021 à 2024

Développement d'un «Papier de travail» interne



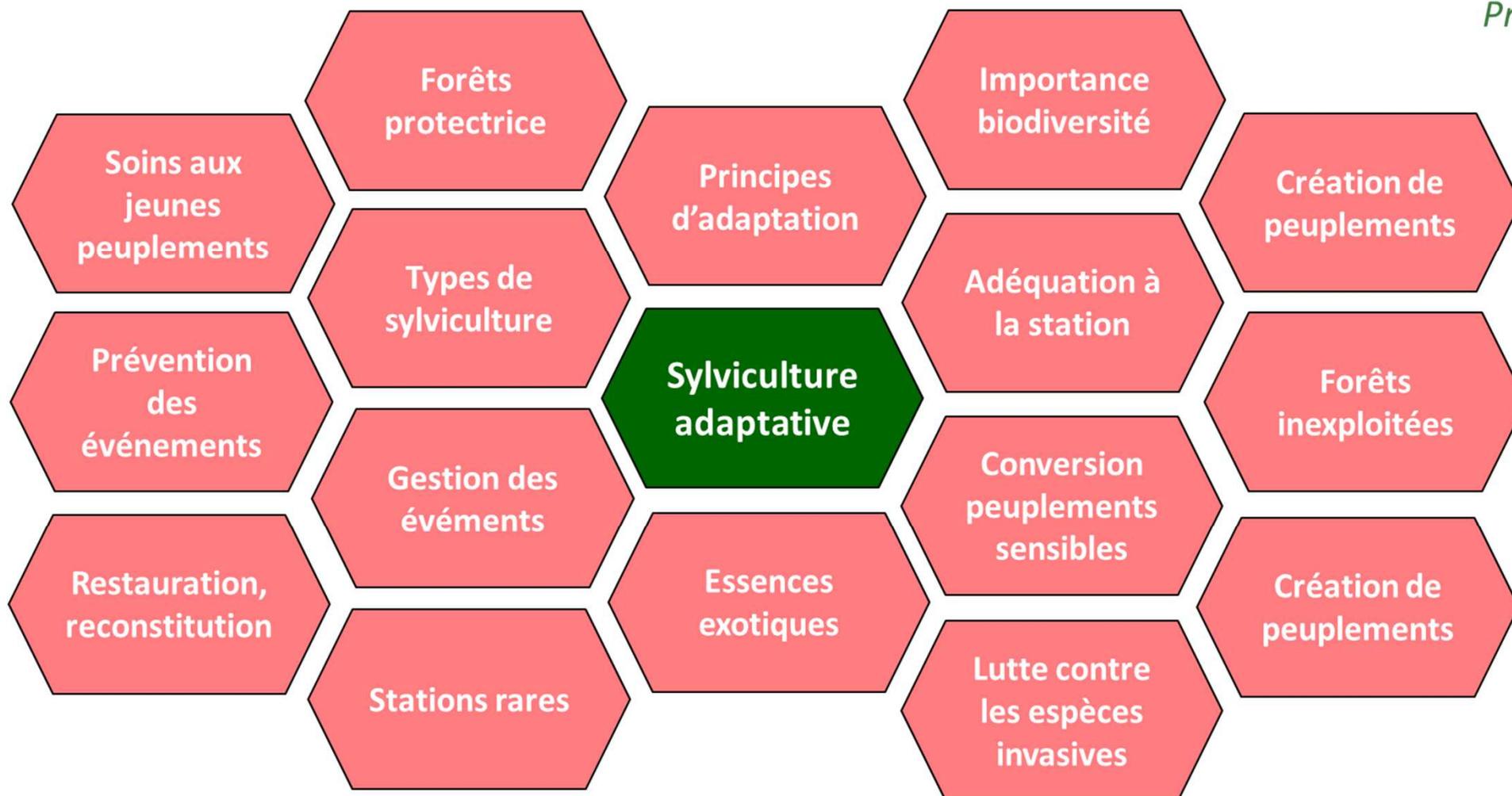
Principes

- Développer une unité de doctrine et de langage au sein de l'OFEV sur le thème «sylviculture adaptative»
- Bien coordonner les futures stratégies et programmes d'actions
- Mettre en évidence les besoins

19 principes sur les thèmes concernant l'activité de l'OFEV



Principes



Privilégier le rajeunissement naturel



Principes

Etat des lieux:

Selon IFN 4, 93 % de la surface de régénération provient de régénération naturelle

Objectif

Rester dans cet ordre de grandeur, soit env. 90% de la surface

Justification:

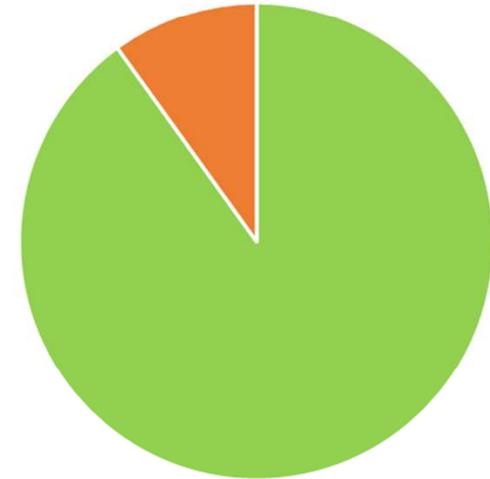
Sylviculture proche de la nature

Bonne base pour une sélection d'individus vitaux et d'écotypes adaptés au site et au climat

Principe de diversité génétique

Limitation des coûts

Plantations



Rajeunissement naturel

Privilégier les essences indigènes



Principes

Etat des lieux

Pas de chiffres précis disponibles pour les plantations, mais la proportion de surface dominée par des essences non-indigènes est aujourd'hui de 0.7 % (IFN 5)

Objectif

Dans les plantations, utiliser prioritairement les essences indigènes

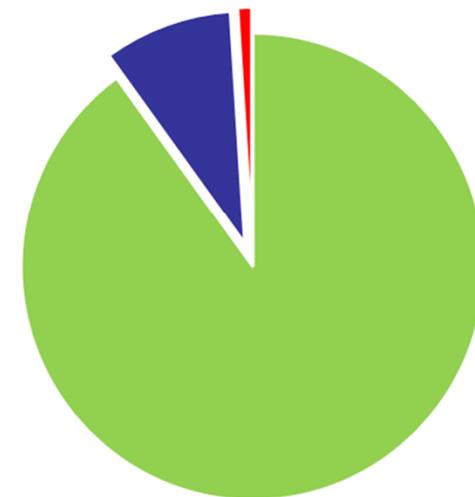
Justification:

Application des principes de sylviculture proche de la nature et de gestion durable des forêts

Essences adaptées à l'environnement → biodiversité forestière indigène

Limitation des risques

Essences exotiques
Essences indigènes



Néophytes envahissants : de la lutte à l'intégration



Principes



La lutte contre les essences exotiques envahissantes applique le principe de cascade suivant:

- a) Zone épargnée: lutte directe, élimination d'arbres isolés ou de groupes;
- b) Zone moyennement touchée: lutte indirecte en favorisant les essences indigènes par des mesures sylvicoles (soins aux jeunes pousses et éclaircies);
- c) Zone fortement touchée: intégration des essences en mettant l'accent sur le maintien des fonctions et des prestations de la forêt.

Du coup, quelle place pour les essences exotiques?



Principes

Si pas listé dans l'annexe 1 OMFR, uniquement pour contrer un danger (art. 16 ODE) et dans le respect des exigences en matière d'utilisation (art. 15, al. 1 ODE)

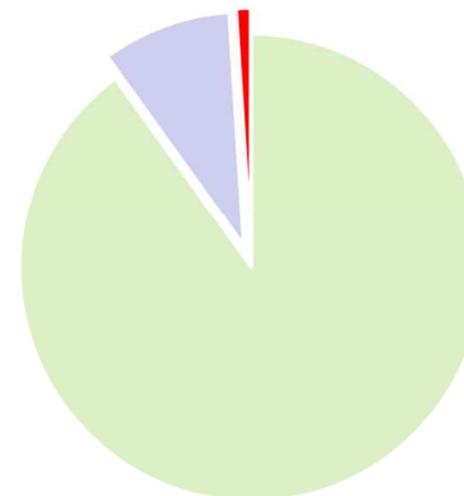
Objectifs

- A titre d'enrichissement et/ou d'essai
- En mélange avec des essences indigènes

Précautions:

- Pas d'essences invasives connues ou potentiellement invasive

Fiche technique
essences
exotiques



Du coup, quelle place pour les essences exotiques?



Principes

Mandat d'examen «Garantir le rajeunissement forestier avec des essences d'avenir»

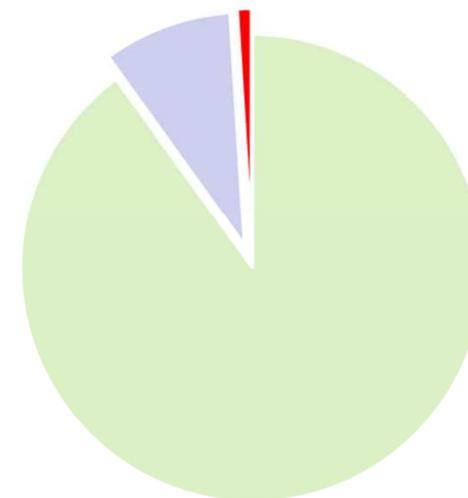
Il faut alors respecter le principe de cascade suivant

Priorité 1 = espèces indigènes

Priorité 2 = espèces indigènes de provenance appropriée

Priorité 3 = essences d'arbres exotiques non envahissantes (essences hôtes)

Rapport «Adaptation de la forêt aux changements climatiques»



Conversion > transformation



Principes



Rajeunissement naturel > plantation



Stratégie



Conversion pro active > événements



Stratégie sylvicole

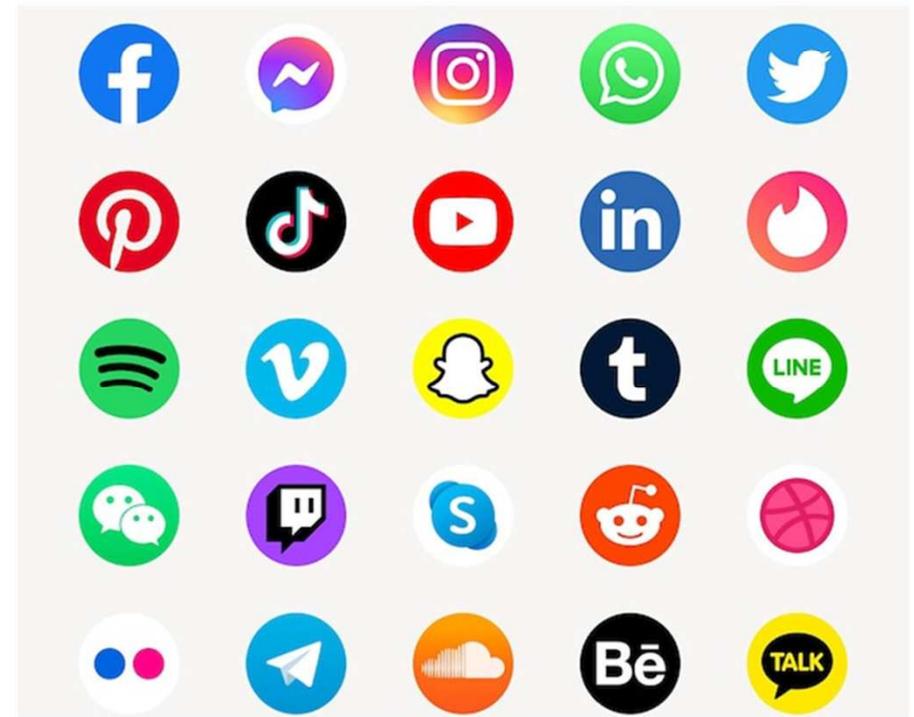


Et la communication?



Présence de la forêt

Conclusion



Faire confiance à la capacité de résilience de la forêt



Mot de la fin

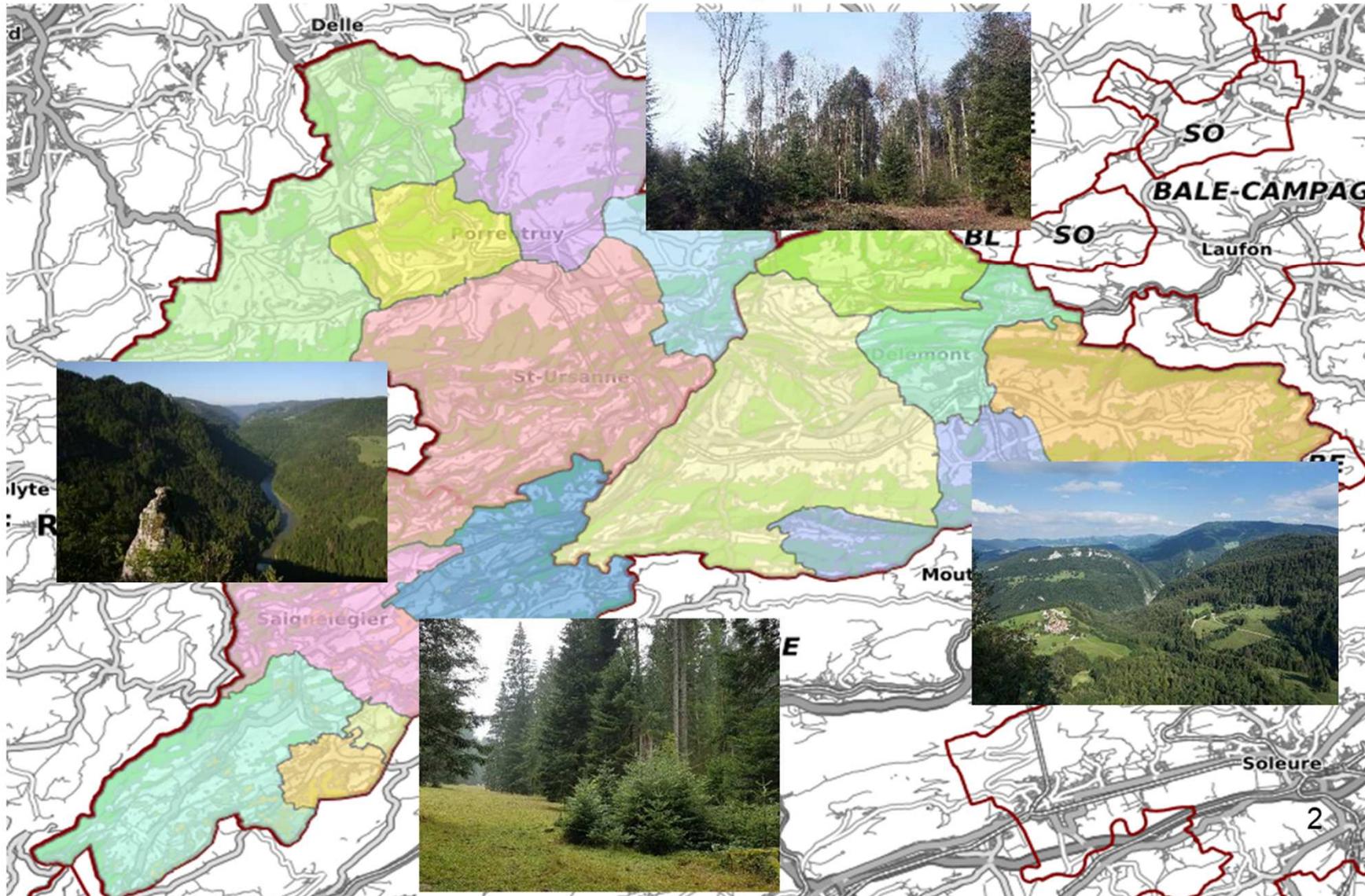


Actions en place pour répondre aux défis Canton du Jura

Noémie SCHAFFTER

Ingénieure forestière, République et canton du Jura

3 districts, 1 arrondissement, 14 triages, 20 gardes forestiers





Phase 1 : Gestion des dégâts



- But : Reconstitution / Adaptation
- Différentes mesures:
 - Réalisation de la cartographie des stations dans les secteurs n'est disposant pas
 - Introduction de Tree App auprès de nos gardes forestiers comme aide à la décision
 - Rédaction de nouvelles lignes directrices sylvicoles
 - Projet pilote de conversion en forêt pérenne / jardinée
 - Création de réserves forestières
 - Eclaircie de stabilisation
 - etc.



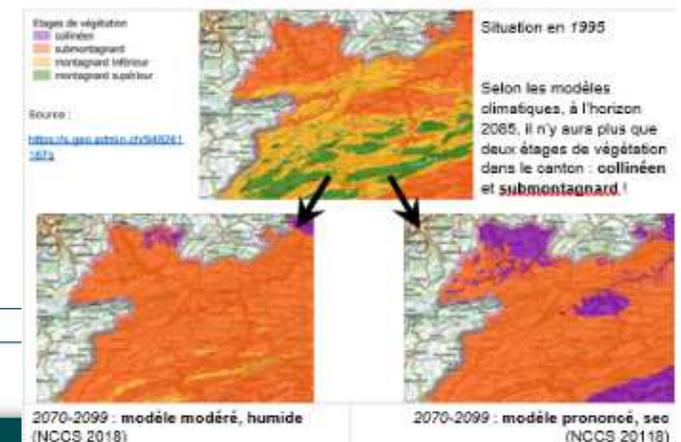
Type de station
9a - Hêtraie à Pulmonaire typique

Transition entre deux types de station
Non Oui

Recommandations
↑
✓

Érable plane Érable sycomore Hêtre Frêne[†]
Cerisier Chêne sessile

Sapin Érable champêtre Érable à feuilles d'obier Aulne blanc^{*}
Bouleau^{*} Charme Houx Noyer Mélèze Pin sylvestre Tremble^{*}
Chêne pédonculé Saule marsault^{*} Alisier blanc Sorbier des
oiseleurs Cormier Alisier torminal If Tilleul à petites feuilles
Tilleul à larges feuilles Orme de montagne[†] Pin noir^{*}
Robinier^{*}



www.tree-app.ch

Phase 3 : Adaptation des conditions-cadres et instruments



- ❑ But : créer de nouveaux instruments qui prennent mieux en compte l'incertitude, la grande variabilité et les risques (fonctions forestières).
- ❑ Différentes mesures :

Actions politiques / stratégiques

- Nouveau poste en renfort (ENV)
- Plan d'action « adaptation forêt JU » comme volet du Plan climat
- Coordination avec politique CH intégrée Forêt-Bois
- In fine: révision LFOR

Données de base

- État des peuplements et des volumes (SIG)
- Calcul du potentiel d'exploitation durable
- Définition des degrés de sensibilité (l'adaptation des peuplements JU)

Orientations Sylviculture

- Directives Sylviculture adaptative
- + modules spécifiques: forêt pérenne, p.b., FP, équilibre forêt-gibier, etc.
- Mesures subventionnées dès 2025 (resp. 2023 avec Mo Fässler)

Planification / aménagement

- Révision rapport durabilité
- Révision partielle PDCF
- Nouveaux outils de suivi
- Nouveau modèle de PGF (directives d'aménagement)

Transfert

- Sensibilisation des propriétaires: Formation des gardes, conseil renforcé
- Outils d'aide à la décision: fiches exemples, Tree App /essences, etc.

Merci pour votre attention !



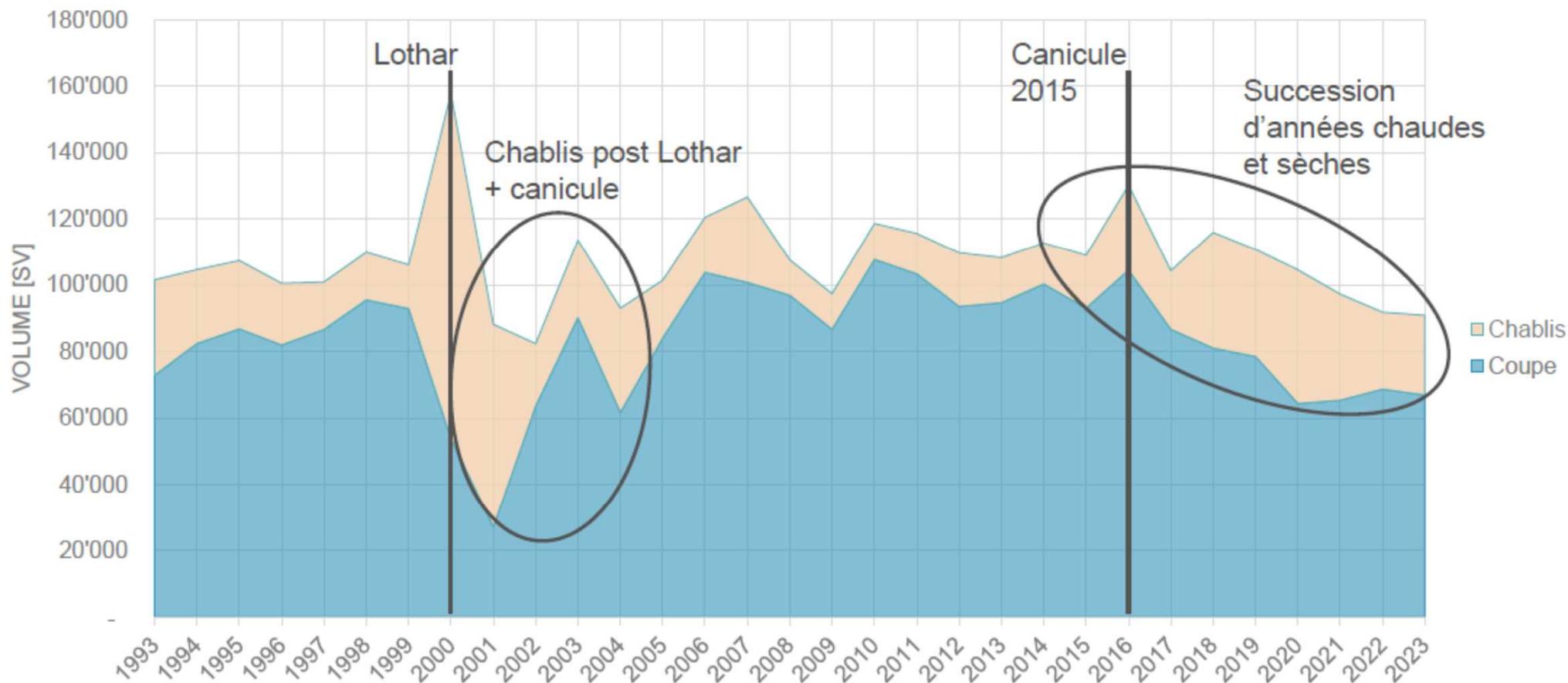
Stratégie d'adaptation Canton de Neuchâtel

Romain BLANC

Aménagiste forestier cantonal, Canton de Neuchâtel



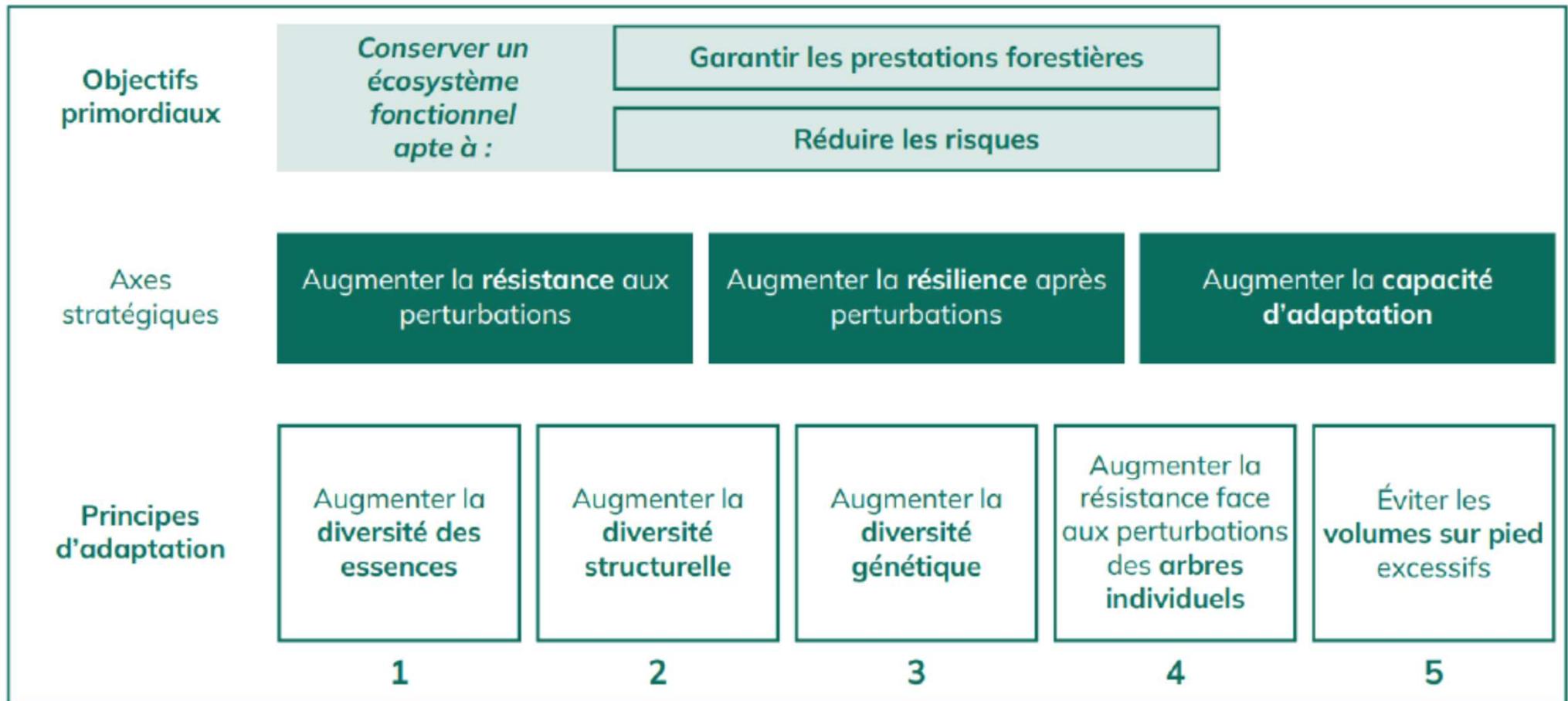
Exploitation annuelle en forêt publique



/ ne.ch

- ✓ **Forêt étagée** : jardinée pied par pied, jardinée par groupe, mosaïque, pérenne...
 - ✓ **Forêt mélangée** : utiliser le maximum de la marge de manœuvre sylvicole qu'offre la station (actuelle et future)
 - ✓ **Régénération et éducation naturelles** : mettre à profit les forces gratuites de la nature, y compris sa capacité d'adaptation
- **Sylviculture écosystémique = forêt résistante, résiliente, adaptative, multifonctionnelle et proche de la nature**

Une sylviculture répondant aux principes d'adaptation



Et encore



- ✓ Limiter les risques et les investissements
- ✓ Faire confiance à la nature et à sa créativité
- ✓ Œuvrer avec patience, prudence et humilité
- ✓ Former et sensibiliser les collaborateurs

Plus d'infos en ligne

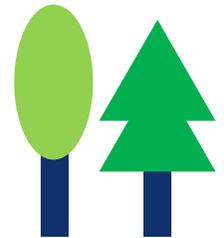
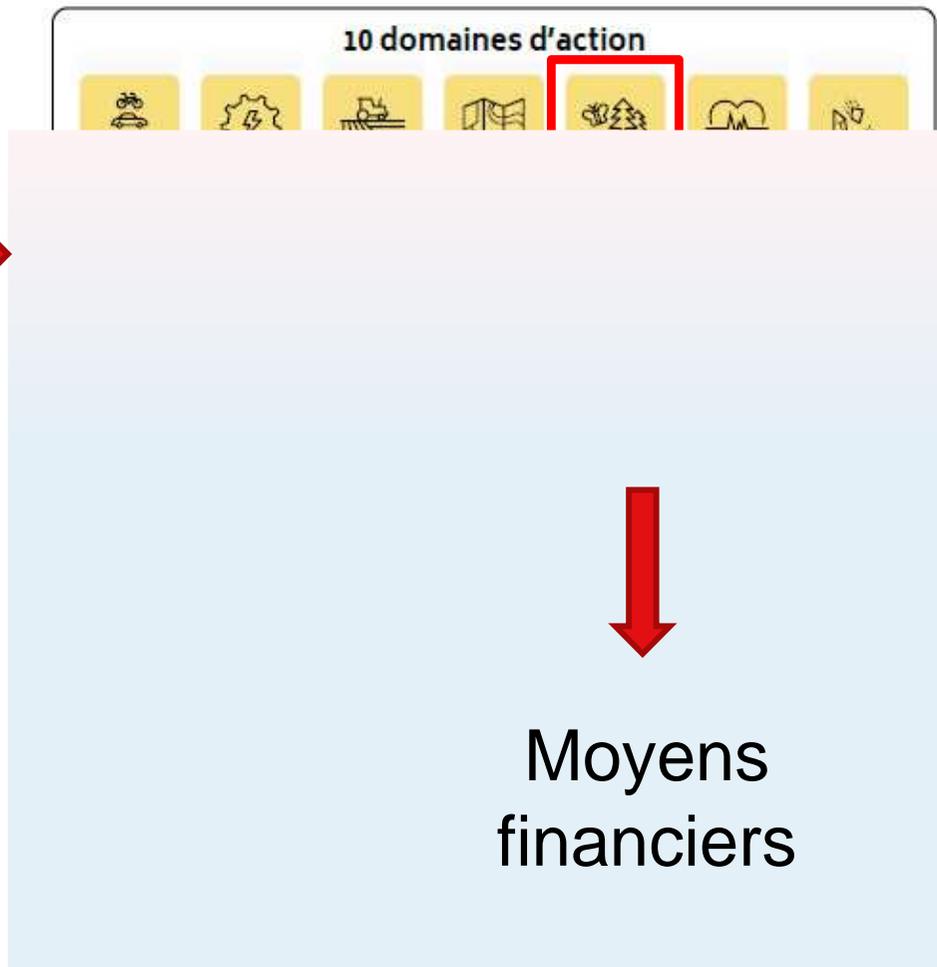
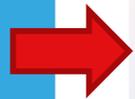


- Principes sylviculturaux : www.ne.ch/forets...
- Sylviculture et changement climatique : www.ne.ch/forets...
- Conversion en futaie irrégulière : www.waldbau-sylviculture.ch/publica...

Stratégie pour le canton de Vaud

David ROY
Ingénieur forestier, Canton de Vaud

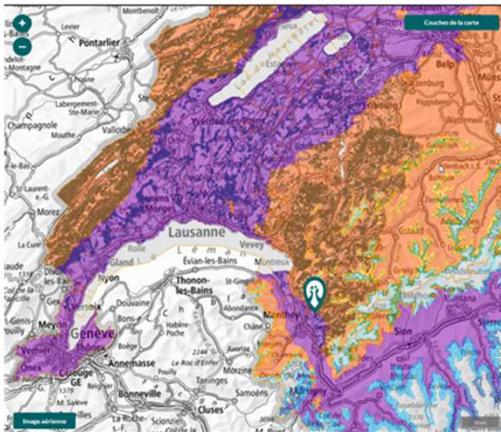
Lancement concret avec le plan climat vaudois (2020)



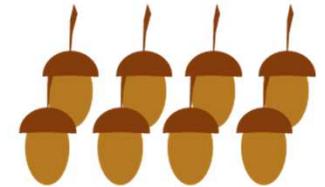
Plan climat forêt : 3 parties



- Actualisation des bases de planification

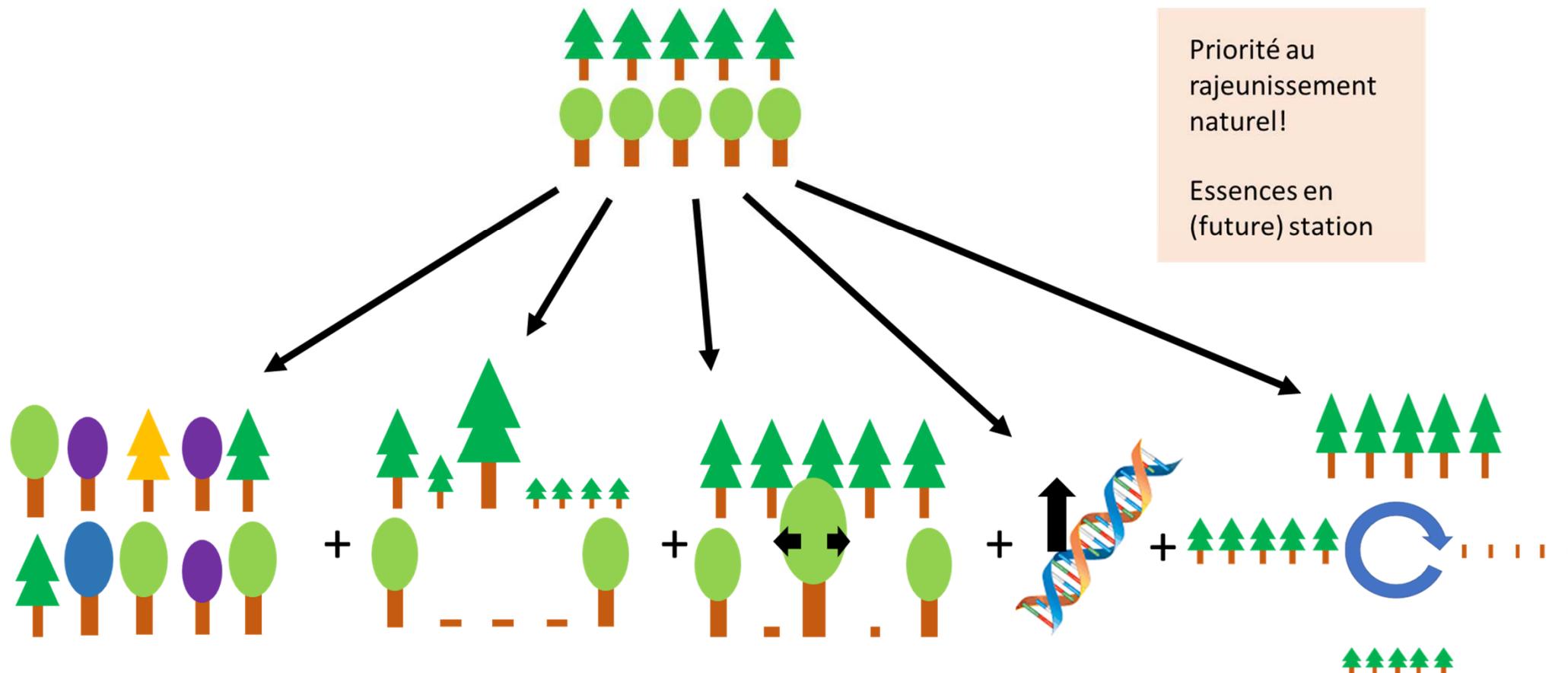


- Aides financières aux propriétaires



+3.5 emplois à temps plein

Les 5 principes d'adaptation des forêts au changement climatique



Actualisation des bases de planification



TreeApp

The screenshot displays the TreeApp interface. On the left, a map of the Jura region is shown with various planning layers. A legend at the bottom left identifies the layers: collinéen (purple), submontagnard (orange), montagnard inférieur (yellow), and montagnard supérieur (green). A red pin is placed on the map near the town of Yverdon-les-Bains.

On the right, a detailed information panel for a specific station is shown. The station is identified as '122' and '10a - Hêtre à Pulmonaire avec Mélitte'. The panel includes a 'Couches de la carte' button, a search bar with coordinates '2°56'48.5, 1°12'7.225', and a 'Type de station cantonale' dropdown set to '122'. Below this, there is a 'Type de station' dropdown set to '10a - Hêtre à Pulmonaire avec Mélitte' and a 'Transition entre deux types de station' section with 'Non' and 'Oui' options.

The 'Recommandations' section shows two options: '10a submontagnard' (Climat actuel, Chang. clim. modéré) and '10a collinéen' (Chang. clim. prononcé). The 'Essence dominante en forêt naturelle' section lists 'Charme', 'Chêne sessile', 'Tilleul à petites feuilles', and 'Tilleul à larges feuilles'. The 'Essence importante en forêt naturelle mixte' section lists 'Érable champêtre', 'Érable à feuilles d'obier', 'Frêne', 'Cornier', and 'Robinier'. The 'Autres essences' section lists 'Érable plane', 'Bouleau', 'Frêne à fleurs', 'Houx', 'Noyer', 'Pommier sauvage', 'Charme houblon', 'Pin sylvestre', 'Tremble', 'Cerisier', 'Poirier sauvage', 'Chêne chevelu', 'Chêne pubescent', 'Saufe marsault', 'Alisier blanc', 'Sorbier des oiseaux', 'Alisier torminal', 'If', 'Orme', 'Chêne champêtre', 'Ailante', 'Paulownia', and 'Pin noir'.

At the bottom of the panel, there are three buttons: 'Station', 'Recommandations', and 'Informations'.

Actualisation des bases de planification



TreeApp

**Problème pour les sols superficiels du Jura!
=> propres recommandations cantonales**

Couches de la carte

2°56'485, 1°12'225

Type de station cantonale
122

Type de station
10a - Hêtraie à Pulmonaire avec Mélitte

Transition entre deux types de station
Non Oui

collinéen
submontagnard
montagnard inférieur
montagnard supérieur

mixte
Frêne⁺ Cormier Robinier^o

Autres essences
Érable plane Bouleau⁺ Frêne à fleurs Houx
Noyer Pommier sauvage Charme houblon
Pin sylvestre Tremble^o Cerisier Poirier
sauvage Chêne chevelu Chêne pubescent
Saule marsault⁺ Alisier blanc Sorbier des
oiseleurs Alisier torminal If Orme
champêtre⁺ Ailante^o Paulownia⁺ Pin noir^o
Chêne vert^o

Station
Recommandations
Informations

TreeApp



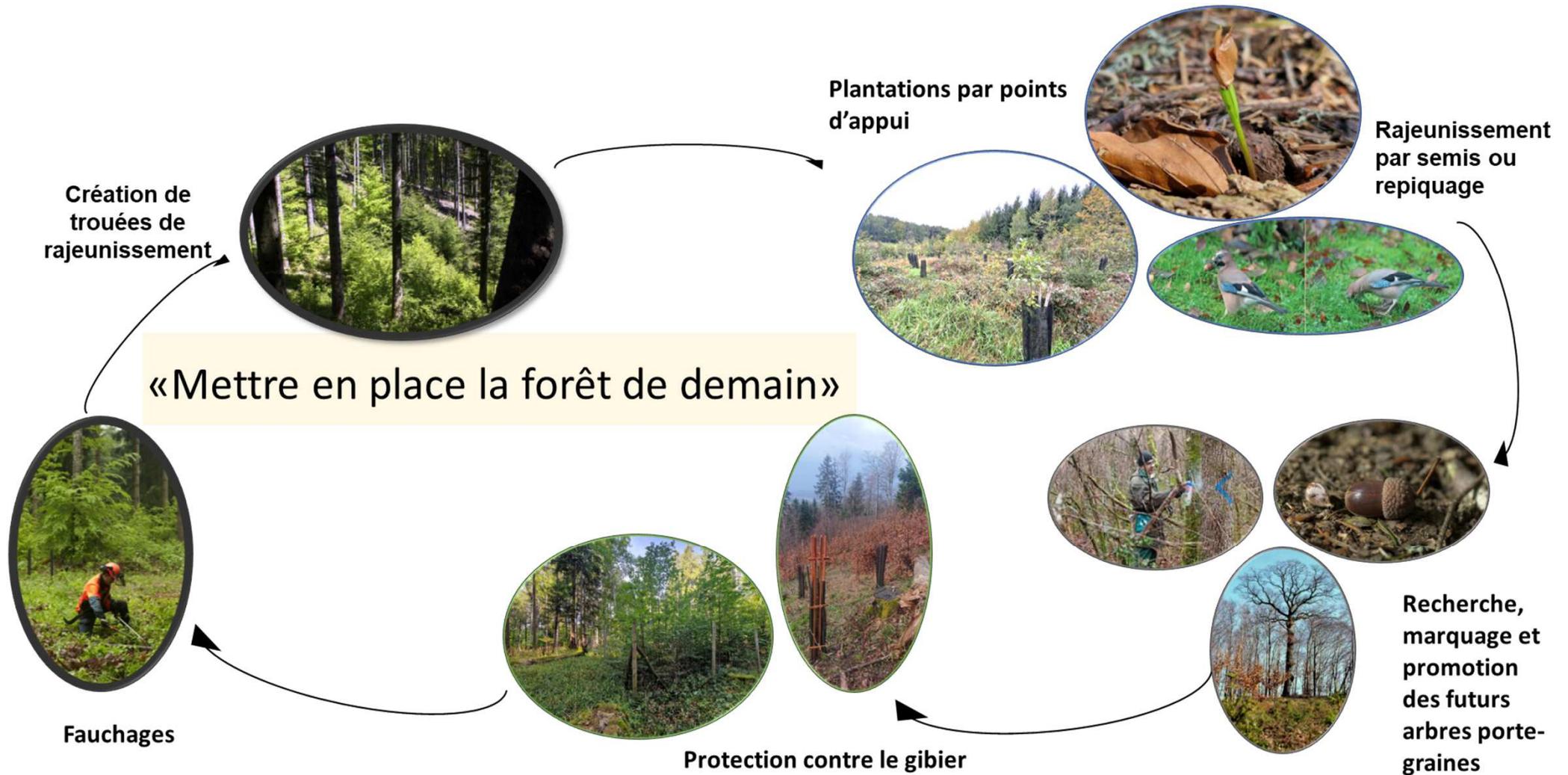
Centre de
Formation
Professionnelle
Forestière

Formation observatoire des forêts et TreeApp

Tenir compte du changement climatique



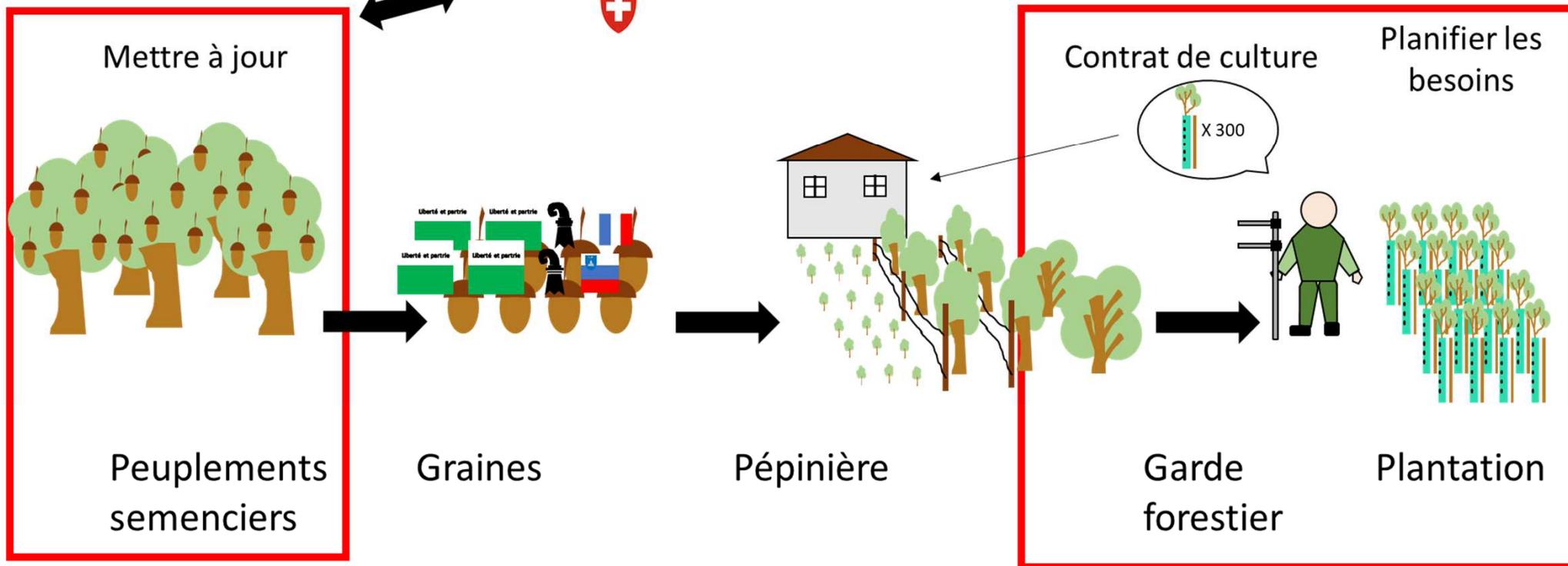
Aides financières aux propriétaires



Assurer l'approvisionnement en matériel forestier de reproduction



Coordination avec
la Confédération



Pied du Jura!

Echanges avec la salle



Coopération transfrontalière :

des modèles inspirants

Projet franco-suisse en gestion forestière « Cap-forêt »

Valère MARTIN

Collaborateur scientifique, Haute école des sciences
agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL)

Projet Interreg France-Suisse CAP-FORET (2018-2021)



> Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL

CAP-FORET : un projet de recherche appliqué transfrontalier

Objectifs de cette présentation

Vue d'ensemble du projet mais aussi :

- l'élaboration du projet
- le déroulement
- les avantages et les défis

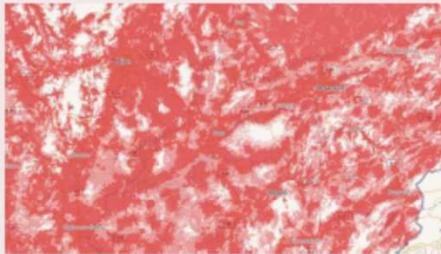


Et au milieu coule une rivière...

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences

Un projet transfrontalier : le début

1. Se trouver (rencontres transfrontalières par exemple)
2. Des intérêts communs
3. Des compétences complémentaires
4. Mais des défis aussi différents, exigeants une compréhension mutuelle

Suisse	France	exemples
		surfaces forestières
		couverture de réception télécommunication
		confort et moral des collaborateurs

Forêt 4.0 : en bref

Forêt 4.0 est une analogie avec l'Industrie 4.0

Le concept d'industrie 4.0 (aussi appelée industrie du futur ou quatrième révolution industrielle) correspond à une nouvelle façon d'organiser les moyens de production. Cette nouvelle industrie s'affirme comme la convergence du monde virtuel, de la conception numérique, de la gestion avec les produits et objets du monde réel. (Wikipedia)

... s'applique plus largement à tous les services écosystémiques forestiers, ex.: biodiversité, stockage de CO2, ...

- ✓ Concept de jumeau digital.
- ✓ Beaucoup d'éléments doivent être développés pour la pratique, en particulier pour la forêt.
- ✓ Des solutions doivent être portées de la recherche fondamentale vers la recherche appliquée puis la pratique

Quelles sont les ambitions du projet Cap-Forêt ?

Ce projet consiste à développer et évaluer en situation réelle un réseau de capteurs de mesure connectés pour le suivi des écosystèmes forestiers et destiné aux praticiens forestiers. Les coûts des appareils et de leur déploiement sont une contrainte forte et centrale du projet.

Quatre thématiques ont servi de modèle :

- croissance en diamètre des arbres,
- écologie du rajeunissement naturel,
- engagement des machines selon la portabilité des sols forestiers,
- gestion des piles de bois énergie selon leur taux d'humidité



Mots-clés: mesures environnementales, IoT, systèmes embarqués, éléments de la forêt 4.0

Un projet transfrontalier

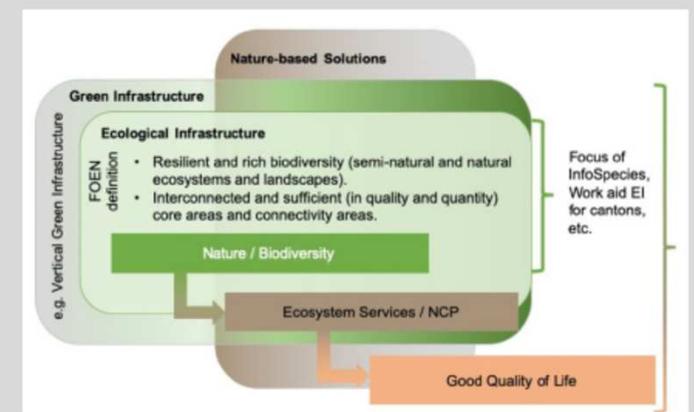


► Points communs

- Défi des coûts de gestion
- La présence croissante de la technologie
- La révolution «forêt 4.0»
- **Changements climatiques**
- **Crise de la biodiversité**
-> fonctionnement des services écosystémiques

► Différences

- Mode de gestion forestière
- Sylviculture
- Organisation foncière
- Normes techniques (ex.: 2G versus 3G) / déploiements technologiques (ex.: LoRa)



Projet Interreg France-Suisse CAP-FORET



Trouver les partenaires

- ▶ Ces partenaires fournissent une expertise pour accompagner le projet
- ▶ Ces partenaires fournissent un apport financier ou de prestations
- ▶ Des partenaires industriels et dans la recherche

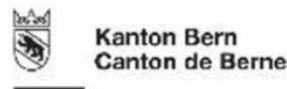


Projet soutenu par le programme européen
de coopération transfrontalière
Interreg France-Suisse 2014-2020

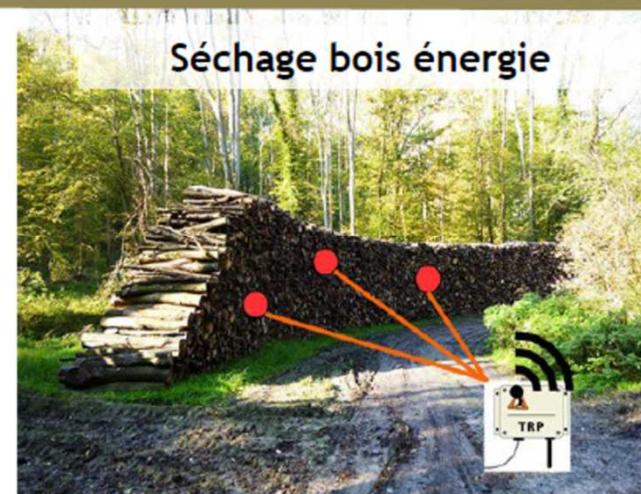
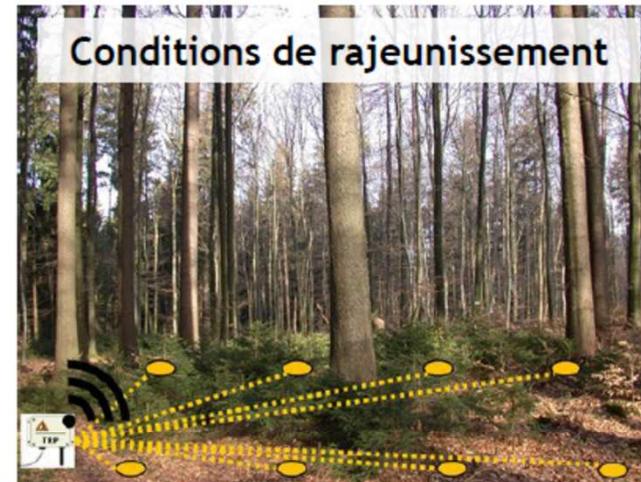
Partenaires techniques



Soutenu par :



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences



<https://www.fcba.fr>

Mesures en Suisse et en France



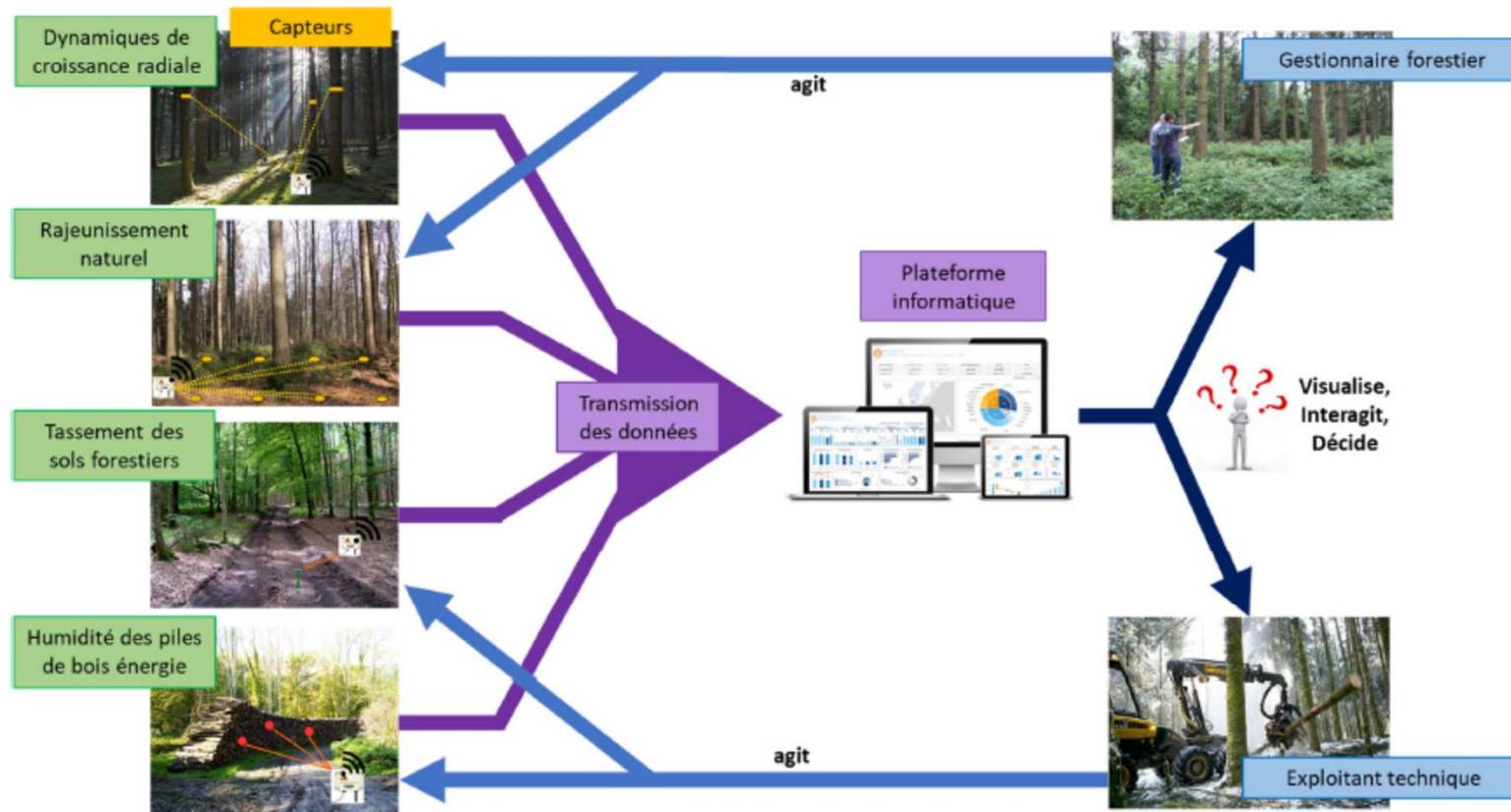
Onoz (F)



Lignières (CH)



Cap-Forêt : concept à développer / éprouver



Séances avec partenaires des deux côtés de la frontière



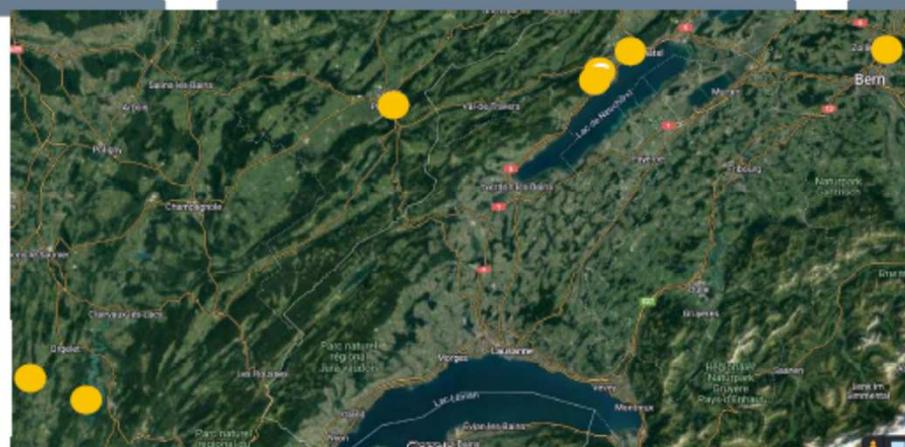
Sur le terrain



Etat de l'avancement

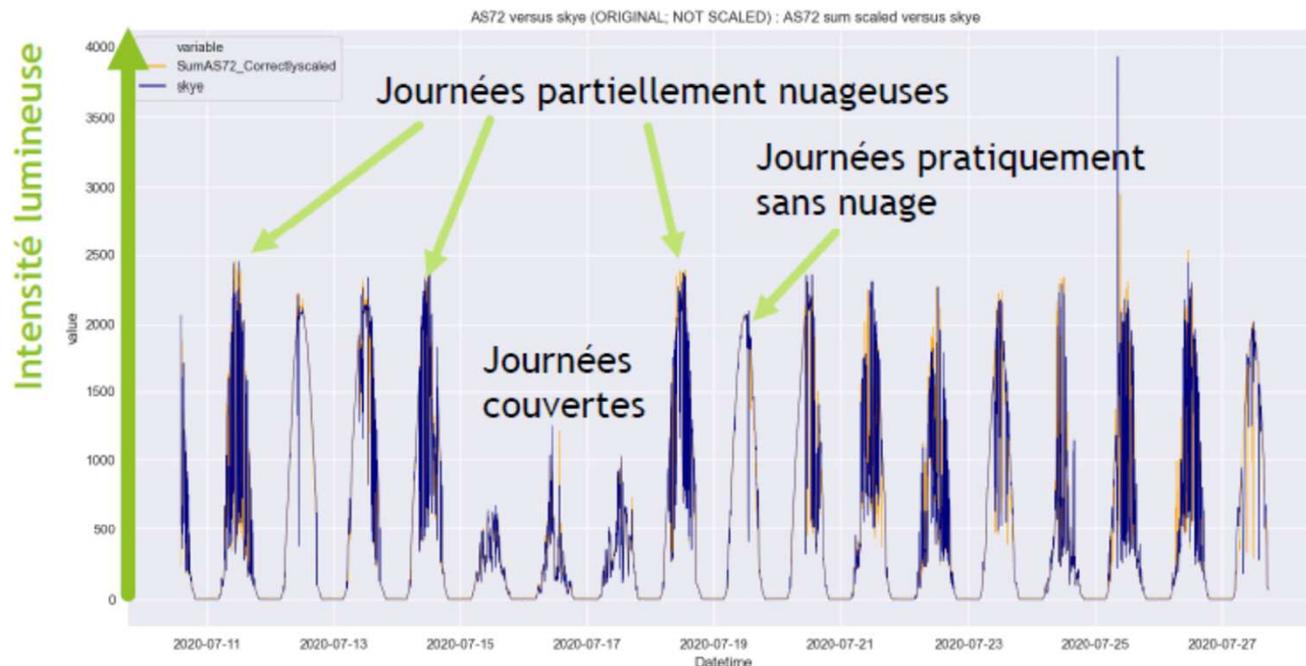


Démonstration



Mesure de la lumière : résultats

Série temporelle entre le capteur de référence et le prototype de CAP-FORET calibré



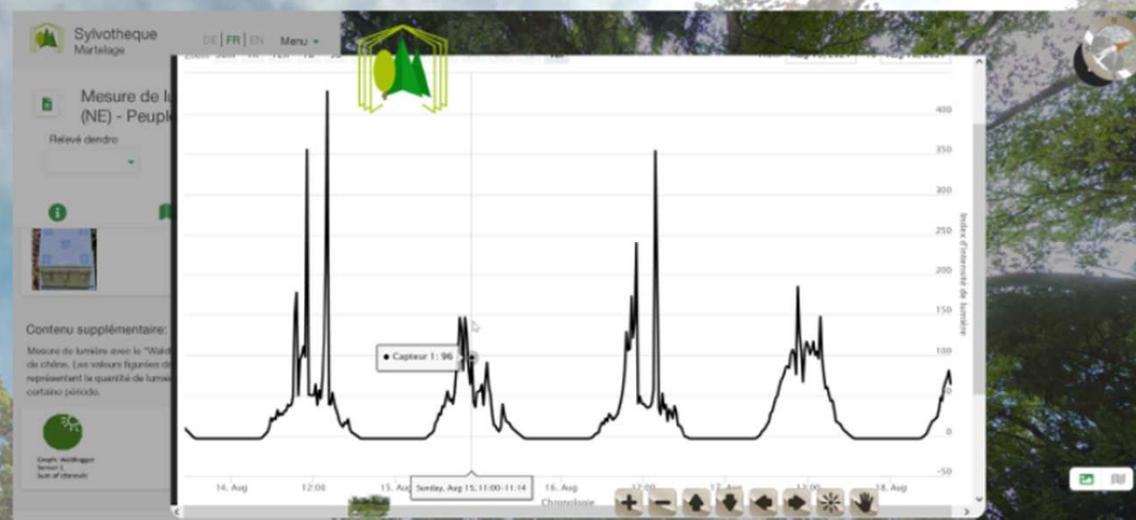
Permet de quantifier les conditions lumineuses en forêt de manière générale. Possibilité d'aller plus loin dans le détail (lumière directe / diffuse) et développement de modèle pour un rajeunissement optimal.



Mesure de la lumière : résultats



✓ Plateforme en ligne

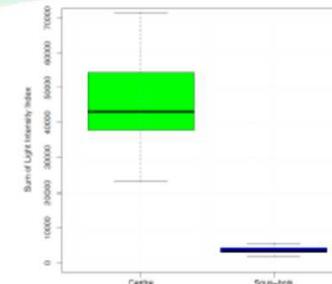
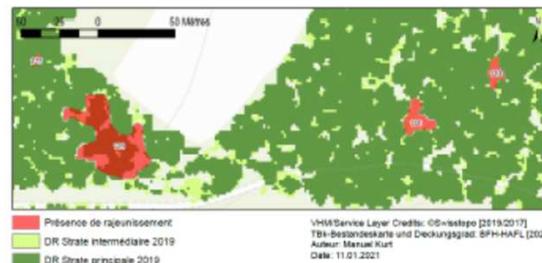


Perspectives : mesure de la lumière

- ✓ Quantification de la lumière et relation au rajeunissement observé
- ✓ Intégration de plus de modalités pour une image plus complète des conditions environnementales, y compris l'humidité dans le sol (voir ci-dessous)
- ✓ Une représentation simplifiée plus accessible aux praticiens, basée sur de la modélisation
- ✓ Transmission d'une information synthétisée, y compris sur l'état des capteurs
- ✓ Technologie «edge» ?

Poche de rajeunissement

Lisière



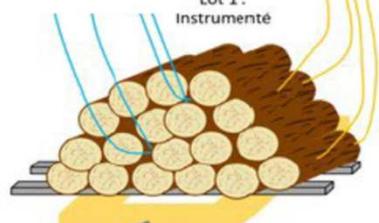
Mesures de lumière

Les capteurs piles de bois (résultats)



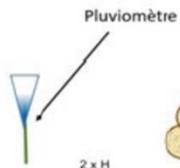
Acquisition Humidité

Lot 1: Instrumenté

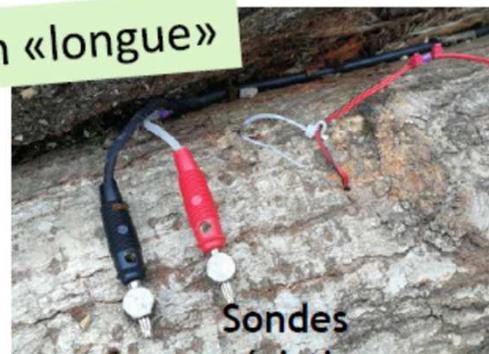


Acquisition masse

Distance entre les deux piles = $4 \times H$



Installation «longue»



Sondes résistives

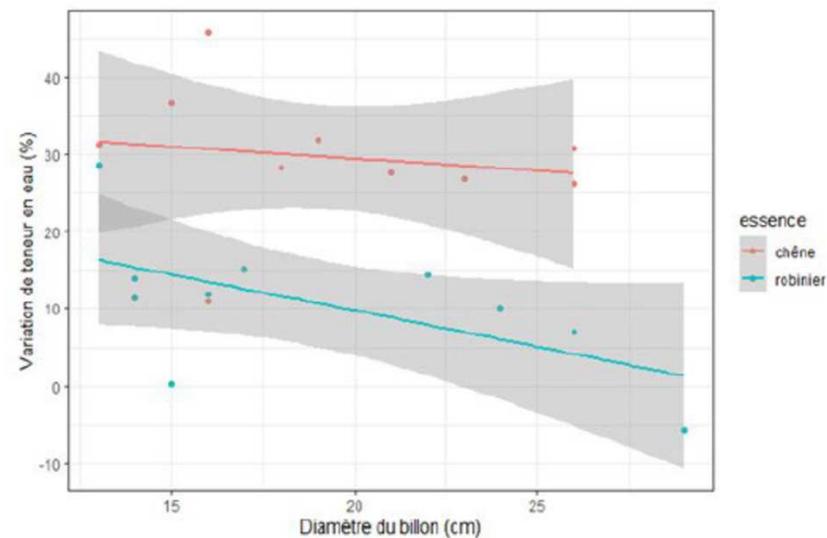


«rapide»

Hygroboutons

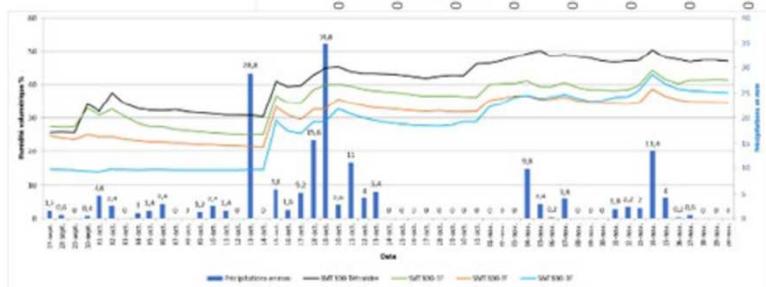
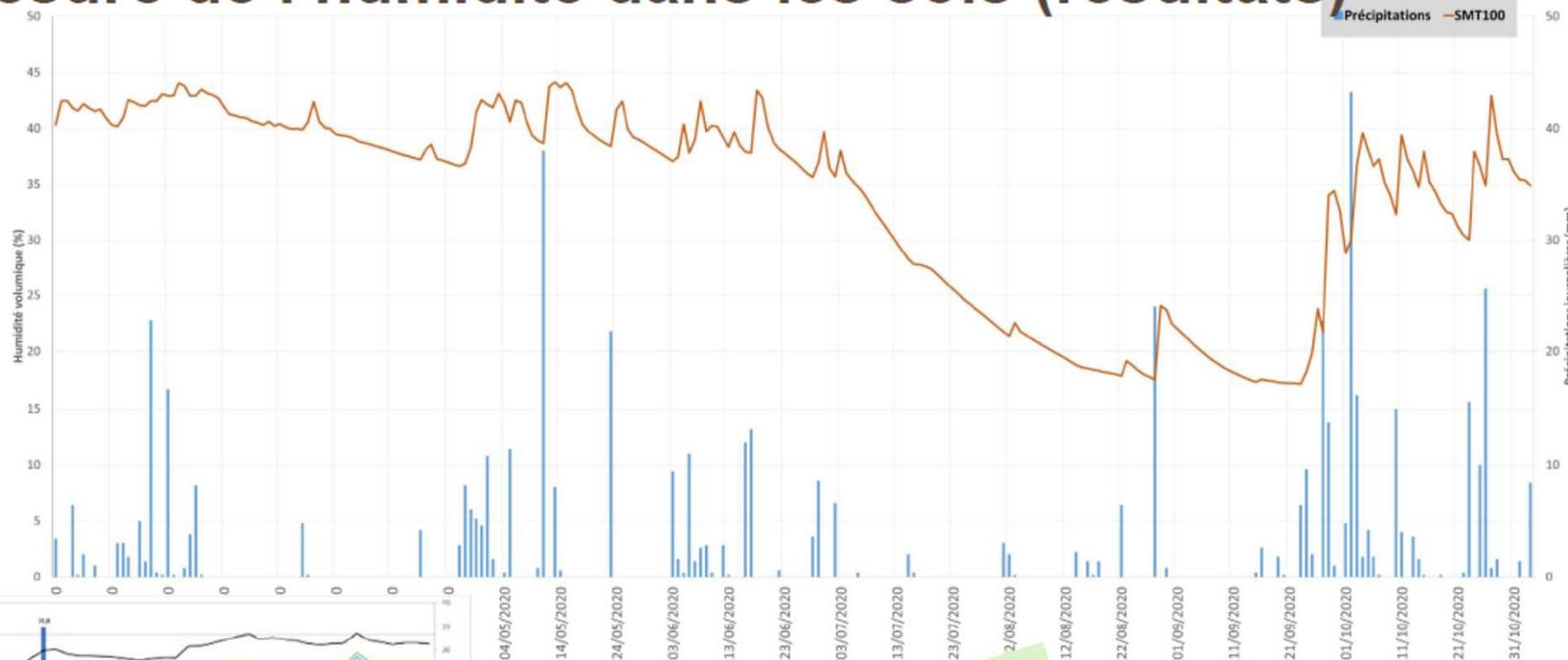


Comparaison de trois mesures différentes : pesée, mesure résistive et précipitations

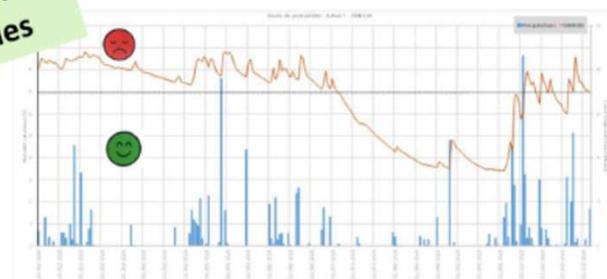




Mesure de l'humidité dans les sols (résultats)



Limite en fonction de la machine
-> nombre de jours praticables



Enregistrement de l'humidité du sol et des précipitations journalières et simulation de seuils de praticabilité

Projet Interreg Cap – Forêt: expérience

- ▶ Echange des savoir-faire, d'idées et de méthodes de travail
- ▶ Echange sur les pratiques forestières en cours dans les pays
- ▶ Disponibilité / accès à d'autres compétences
- ▶ Puis échange de compétences
- ▶ Réseautage



Parfois, on fait la même chose
à quelques dizaines de kms de
distance !?!



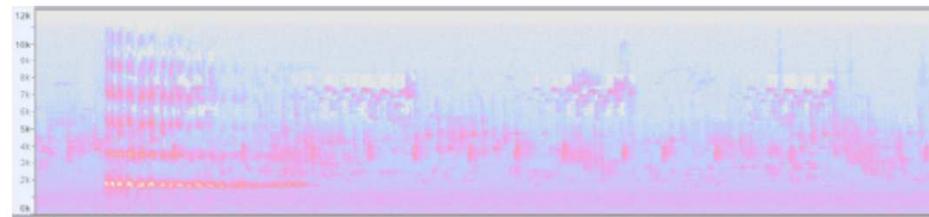
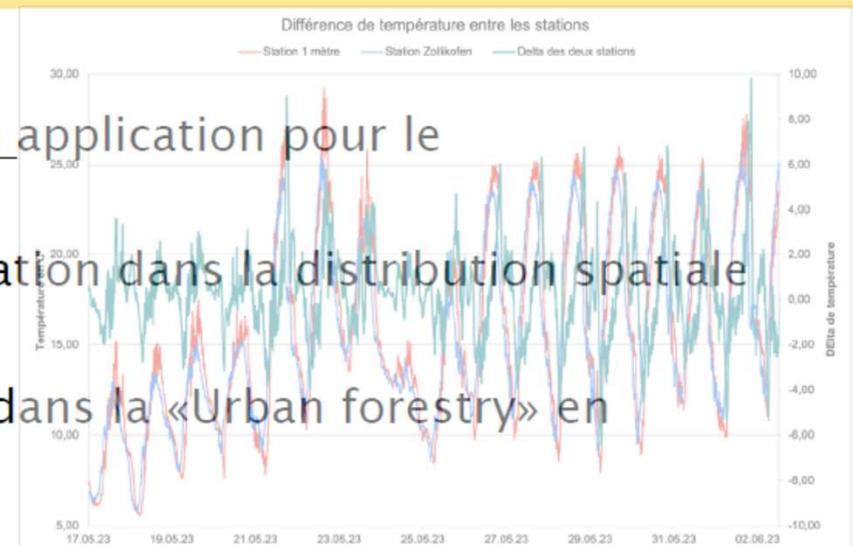
Perspectives Cap -Forêt : collaboration transfrontalière

- ▶ Souhaitable d'avoir des échanges plus réguliers en dehors des projets
- ▶ Echanges enrichissants et profitables, même si des pratiques forestières sont différentes.
- ▶ Questions climatiques et de crise de la biodiversité ne s'arrêtent pas aux frontières
- ▶ Des problèmes et des solutions communes, mais avec des adaptations aux pratiques nationales voire locales.

Les projets actuels découlant de Cap-Forêt (Forêt 4.0)

► **Projet microclimats:**

- Service écosystémique « production de bois » : application pour le rajeunissement
- Service écosystémique « biodiversité » : application dans la distribution spatiale des espèces (maintenant et demain)
- Service écosystémique « loisirs » : application dans la «Urban forestry» en relation avec le climat urbain



► **Projet bioacoustique:**

- Service écosystémique « biodiversité » : application pour concilier les services écosystémiques (impact de l'exploitation par exemple)



Une nouvelle collaboration transfrontalière ?

valère martin

valere.martin@bfh.ch

Echanges avec la salle



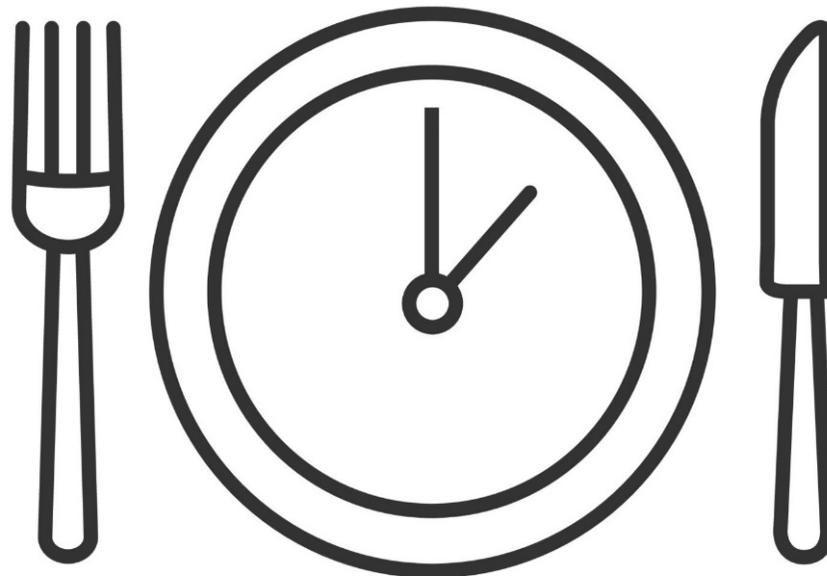
Clôture de la matinée

Nicolas BEAUPAIN

Co-secrétaire général d'Arcjurassien.org

Région Bourgogne-Franche-Comté

PAUSE DEJEUNER



Ateliers de l'après-midi

Nicolas BEAUPAIN

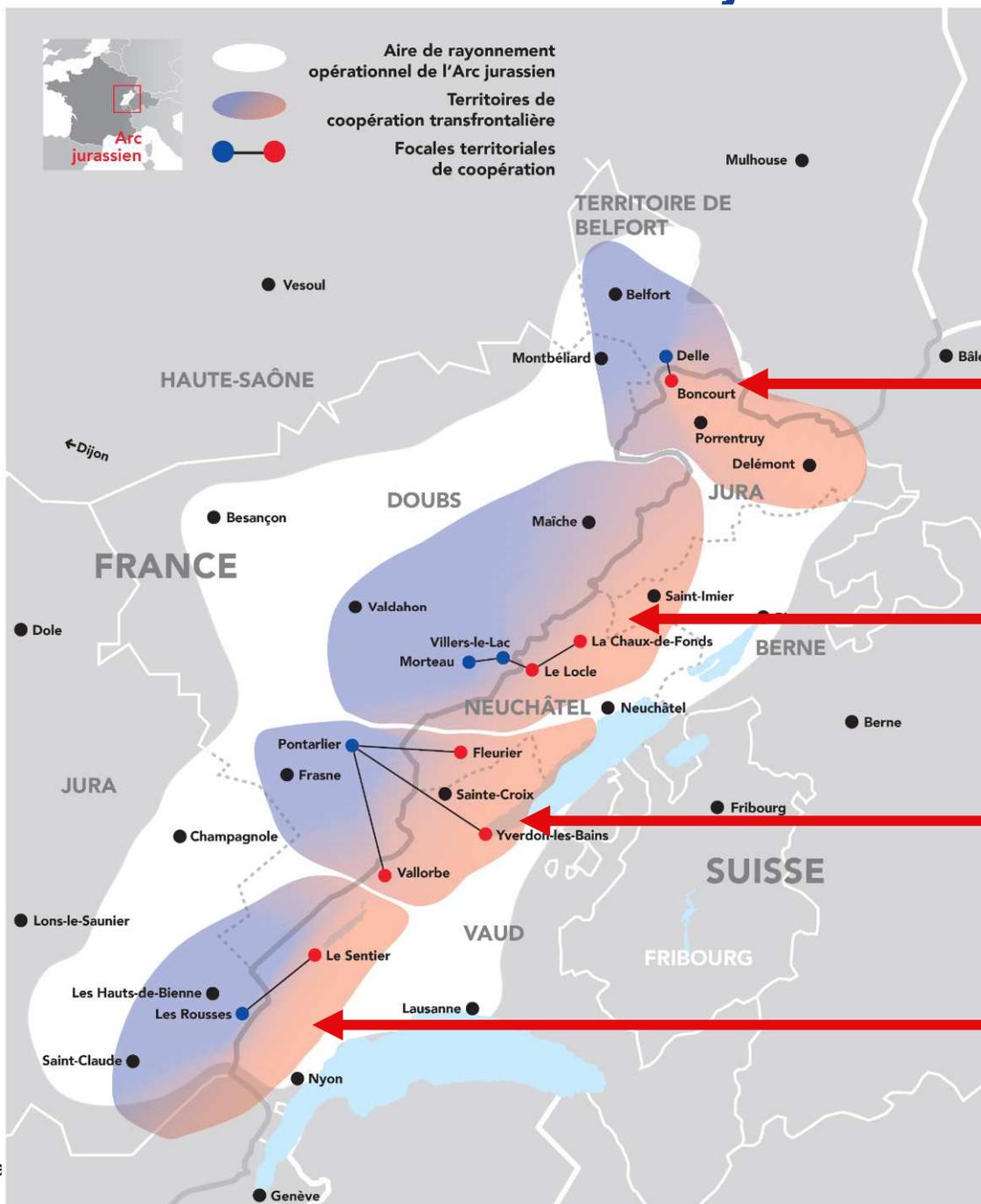
Co-secrétaire général d'Arcjurassien.org

Région Bourgogne-Franche-Comté

Répartition des participants en quatre groupes de travail géographiques

- ① Territoire Nord Franche-Comté – Canton du Jura
- ② Territoire des Parcs du Doubs et de l'Agglomération Urbaine du Doubs
- ③ Territoire de l'Aire de proximité Mont d'Or – Chasseron
- ④ Territoire du Haut-Jura franco-suisse et de la Vallée de Joux

L'Arc jurassien et ses territoires



**Nord Franche-Comté
Canton du Jura**

**Agglomération urbaine
et Parcs du Doubs**

**Aire de proximité
Mont d'Or - Chasseron**

**Haut-Jura
Vallée de Joux**

Groupes ateliers



Territoire

Ateliers

Salle

**Aire de proximité
Mont d'Or – Chasseron**

1 et 2

**1^{er} étage
petite salle**

**Agglomération urbaine
et Parcs du Doubs**

3, 4 et 5

**1^{er} étage
grande salle**

**Haut-Jura
Vallée de Joux**

6, 7 et 8

**grande salle
de conférence**

**Nord Franche-Comté
Canton du Jura**

9 et 10

**rez-de-chaussée
salle hors-sac**



14h00 Ateliers collaboratifs

Répartition des participants en groupes de travail

Pour chaque groupe, phases de réflexion / concertation et coconstruction :

- État des lieux des enjeux
- Identification des priorités
- Types d'actions franco-suisse
- Organisation des coopérations

15h45 Restitution des ateliers

16h00 Conclusion de la journée

Temps 1 : 10 minutes



Présentation au sein des groupes...

→ En 4 mots : prénom, mission, structure, motivation

...puis répartition des rôles :

- *Le facilitateur* veille à l'expression de chacun et à la production par le groupe
- *Le scribe* note les idées importantes, les questions en suspens
- *Le gardien du temps* veille à la bonne utilisation du temps et attire l'attention sur les risque de retard
- *Le rapporteur* restitue la production du groupe

Temps 2 : 20 minutes



Pour chaque territoire / groupe :

Faire un état des lieux des enjeux locaux
en lien avec la forêt
et le changement climatique
sur votre territoire de coopération

Objectif : 3 sujets identifiés

Temps 2 : collecte



→ Dans votre territoire de coopération / groupe :

Sujet 1 :

Sujet 2 :

Sujet 3 :

Temps 3 : 15 minutes



Parmi les sujets identifiés :

Définir la priorité

pour votre territoire / groupe

Temps 3 : collecte



→ pour votre territoire de coopération / groupe :

Priorité :

Pourquoi ?

Temps 4 : 20 minutes



Compte tenu du choix fait précédemment :

→ Quelles réponses à cette priorité ?

Propositions d'actions / projets

Temps 4 : collecte



Pour le territoire de coopération :

Une action immédiate / facile à mettre en place :

Une action à moyen terme / à structurer :

Temps 5 : 20 minutes



Choisissez une action par territoire :

Quelles coopérations à mettre en place pour mener cette action en franco-suisse ?

→ Comment vous organisez-vous ?

→ Qui fait quoi ?

→ CQQCOQP ?

Temps 5 : collecte



→ Quoi :

→ Comment :

→ Qui :

→ Quand :

Temps 6 : 15 minutes



Restitution des ateliers en plénum **par groupe :**

→ LA priorité

→ LA coopération à mettre en place

Clôture de la journée

Mireille GASSER

Co-secrétaire générale d'Arcjurassien.org

Secrétaire générale d'arcjurassien.ch

**MERCI DE VOTRE
PARTICIPATION !**