



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Les forêts de Bourgogne Franche-Comté face aux changements climatiques

CONSTAT ET STRATÉGIES D'ADAPTATION

4 octobre
2022

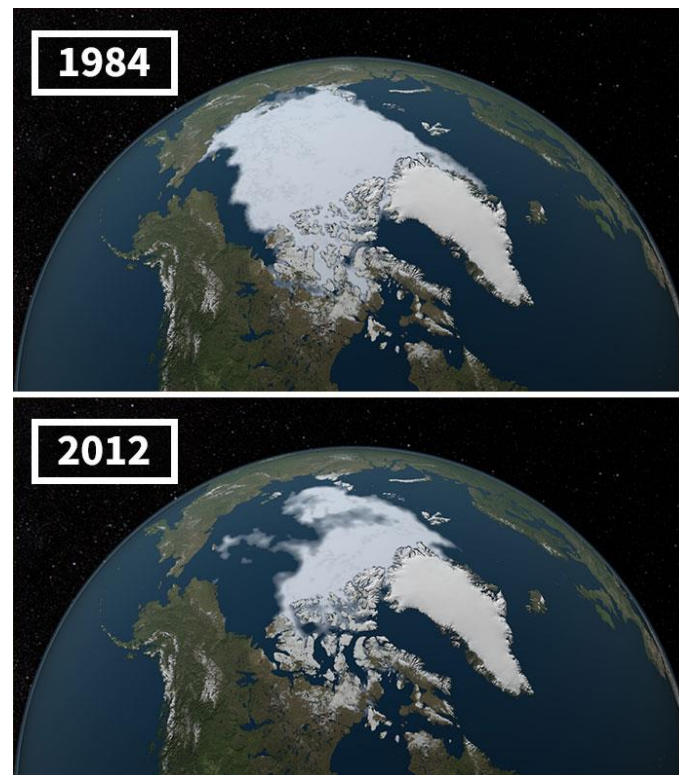
**Les changements climatiques,
des modifications majeures du climat
déjà visibles et à venir**



Des constats partagés

De nombreux faits marquants :

- Fonte des glaciers et recul de la banquise
- Réduction des chutes de neige, du manteau neigeux et de la période d'enneigement
- Hausse du niveau des mers et océans (1901-2010 = + 19 cm en moyenne), réchauffement et acidification des eaux
- Episodes climatiques extrêmes : grêle, fortes précipitations sur temps bref...
- Phénologie modifiée, allongement de la saison de végétation, mais risques de gelées
- Modification des cycles des ravageurs, phénomènes de dépérissement, crises sanitaires...

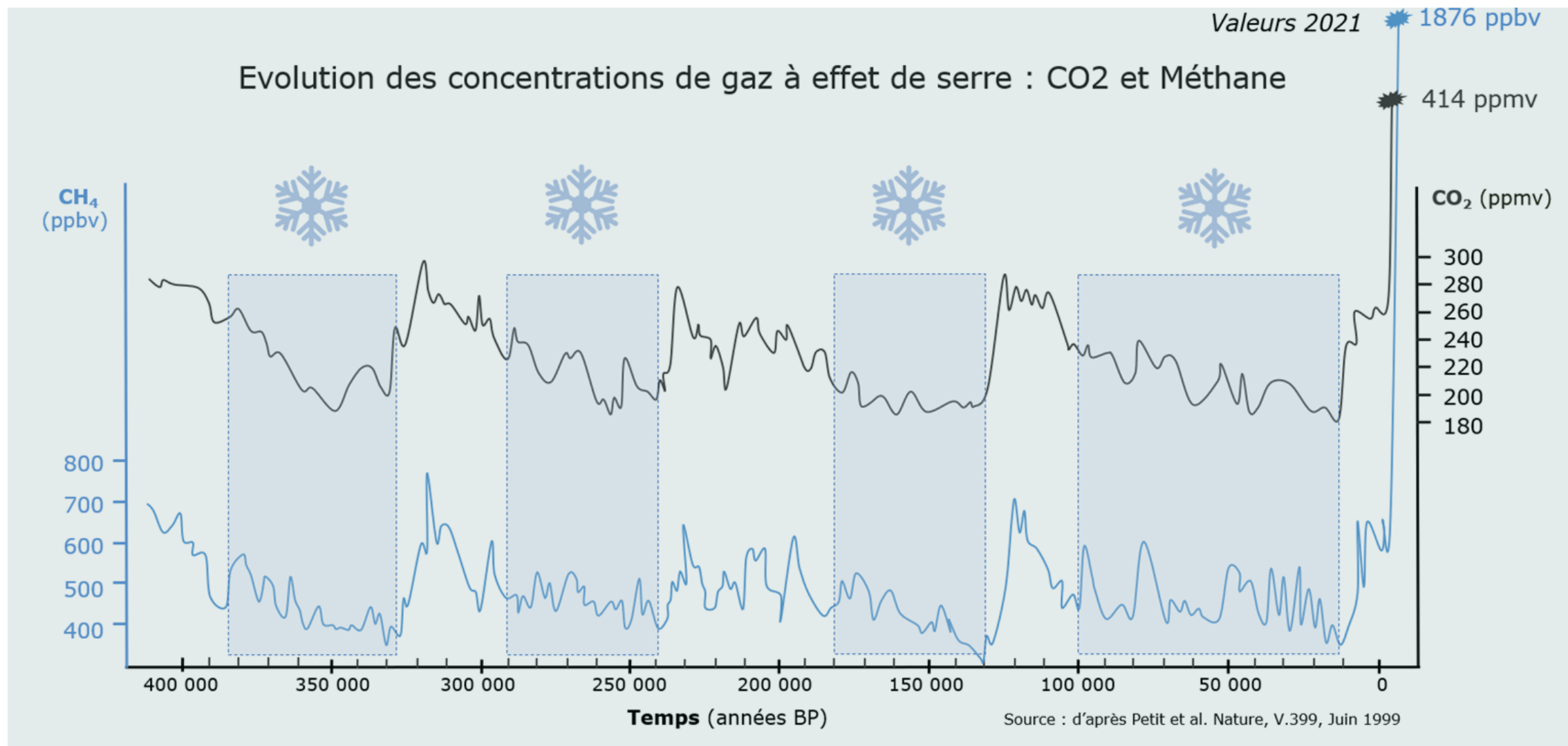


Source internet :
Images de la NASA



© Patrick LECHINE - CNPF

Des concentrations en gaz jamais atteintes en 400 000 ans



Le budget carbone

Budget carbone historique ←

GtCO₂ déjà émises entre 1750 et 2019

2560
GtCO₂

Ce budget carbone restant
peut augmenter ou diminuer
en fonction de la réduction des
émissions **d'autres gaz à effet
de serre que le CO₂**



(Gt = gigatonne)

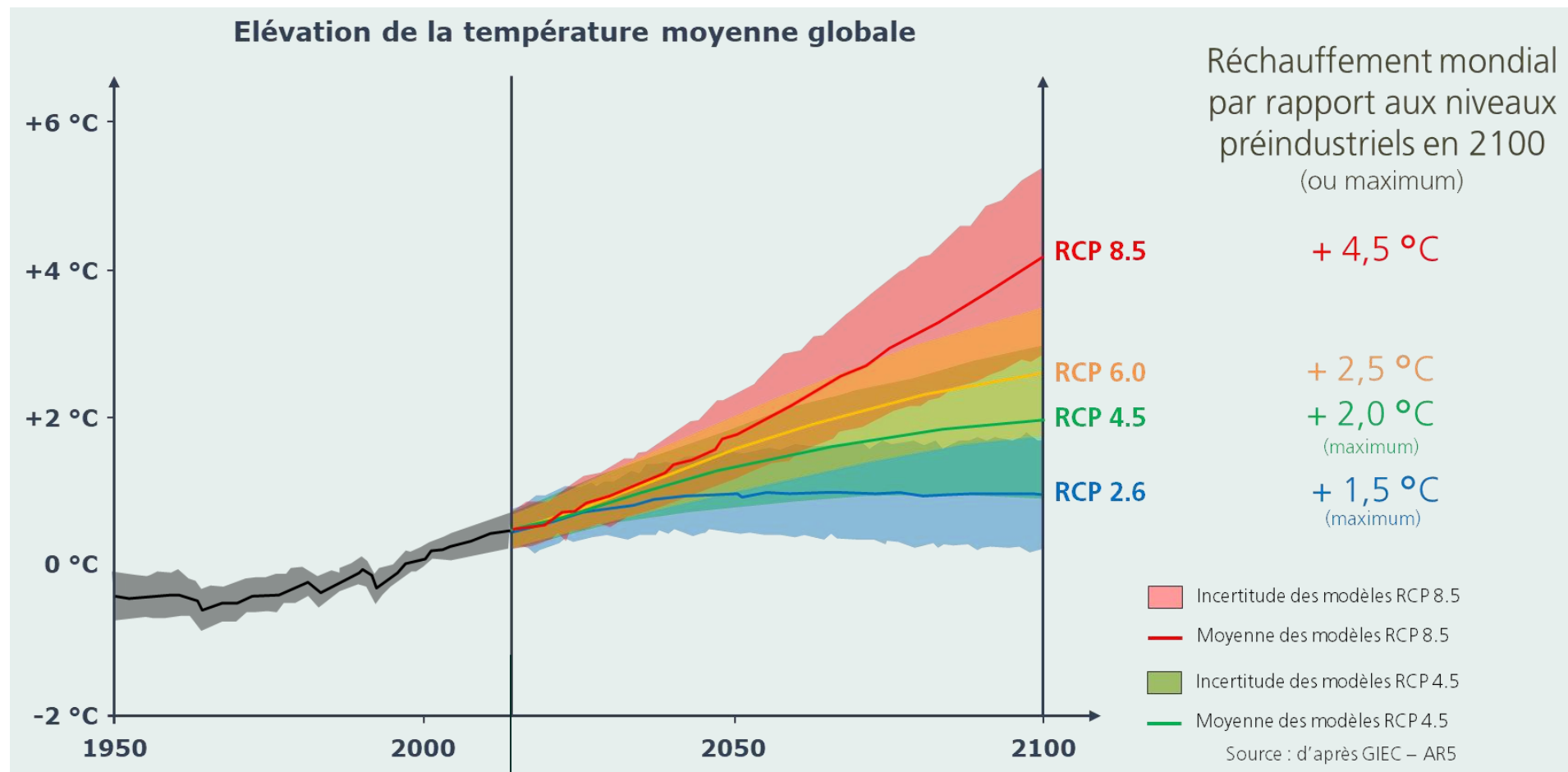
Source : d'après GIEC AR6

→ Budget carbone restant

GtCO₂ restantes pour limiter
le réchauffement à **1,5°C** ou **2°C**



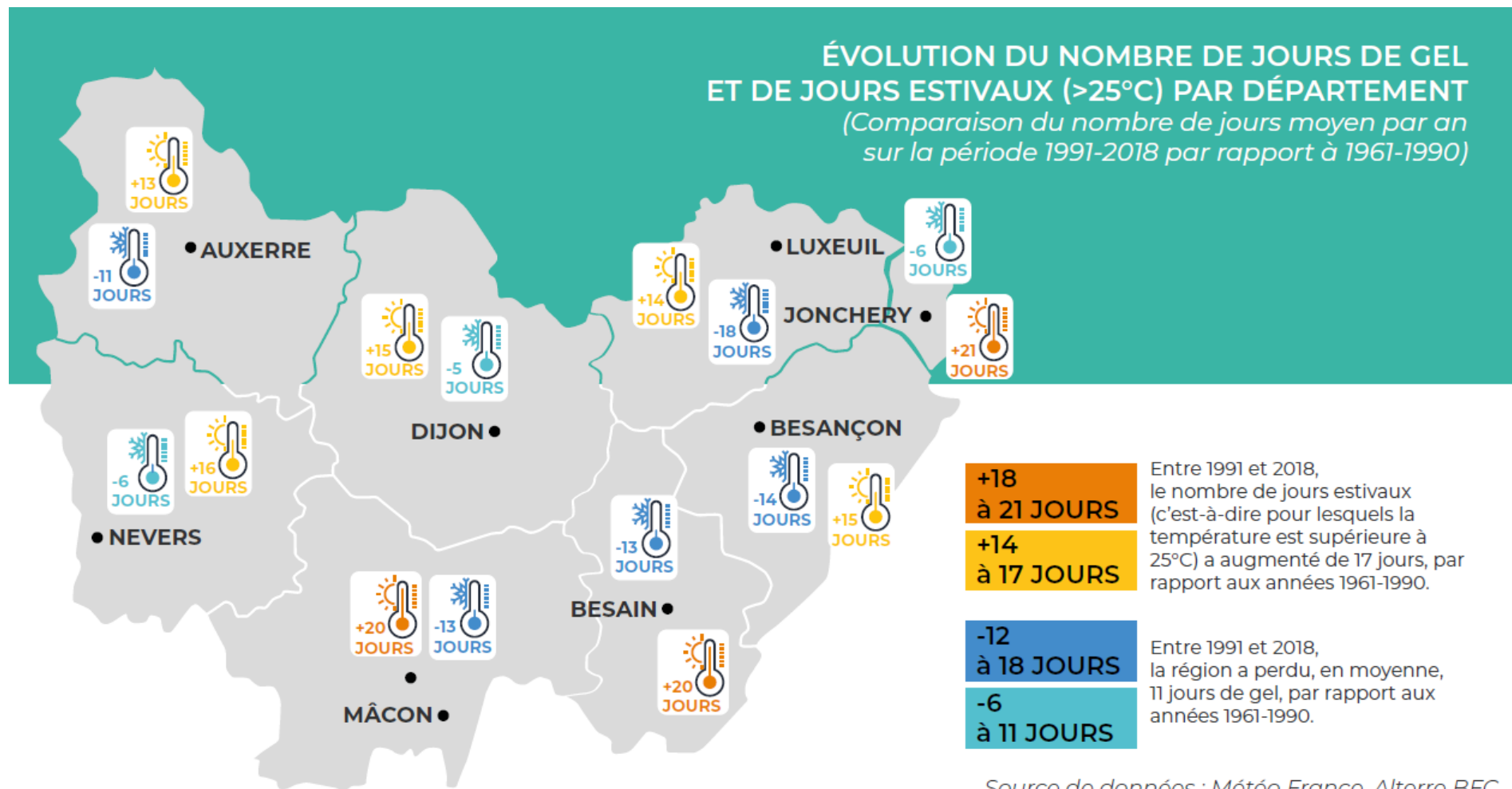
Les modèles climatiques



Chênes (120 à 200 ans)
Hêtre (90 à 120 ans)
Sapins – épicéa (60 à 120 ans)
Douglas (50 à 100 ans)
Pin maritime (35 à 50 ans)

Durée des cycles de production des principales essences forestières

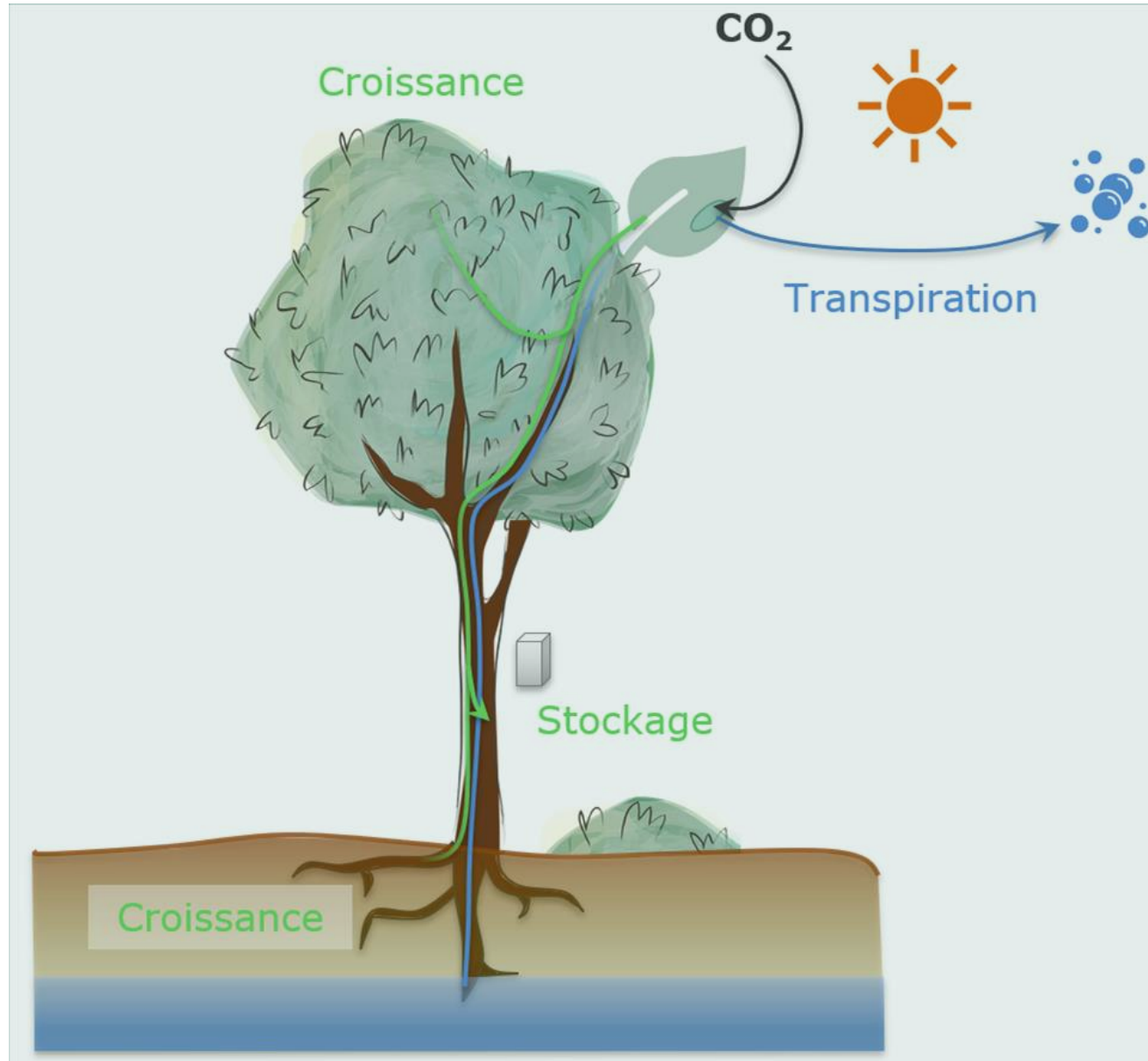
Les constats régionaux



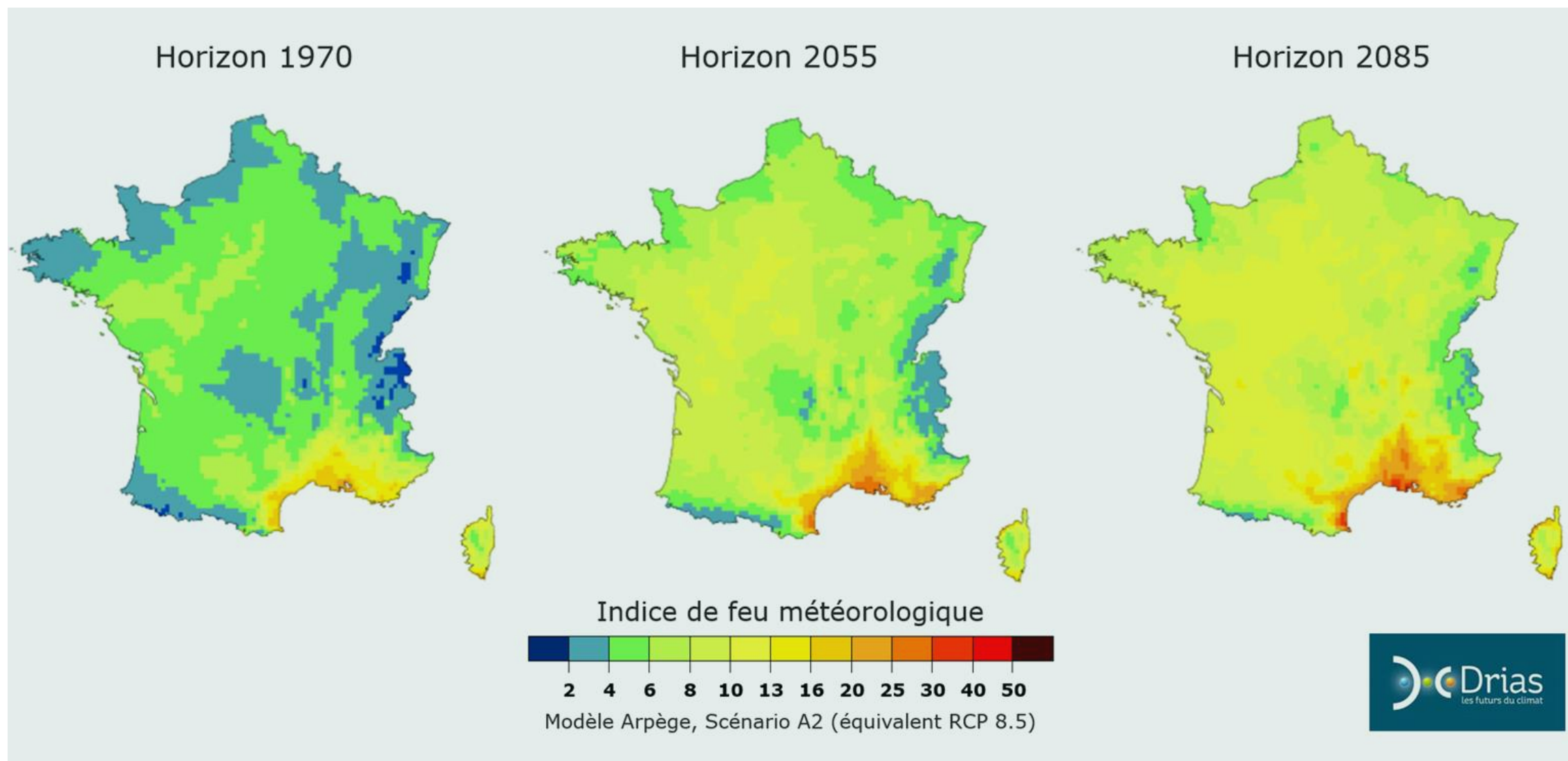
Les impacts des changements climatiques sur les arbres



Le fonctionnement hydraulique d'un arbre

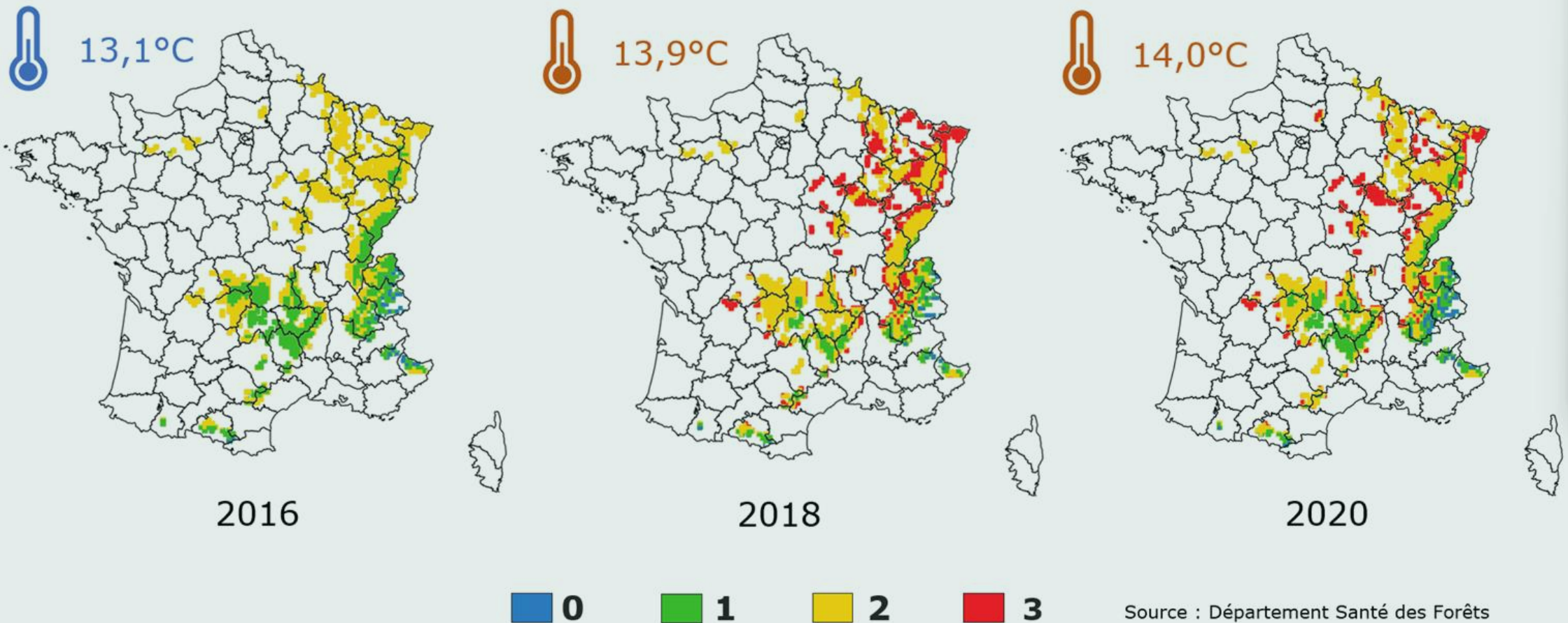


Une augmentation du risque de feux de forêt

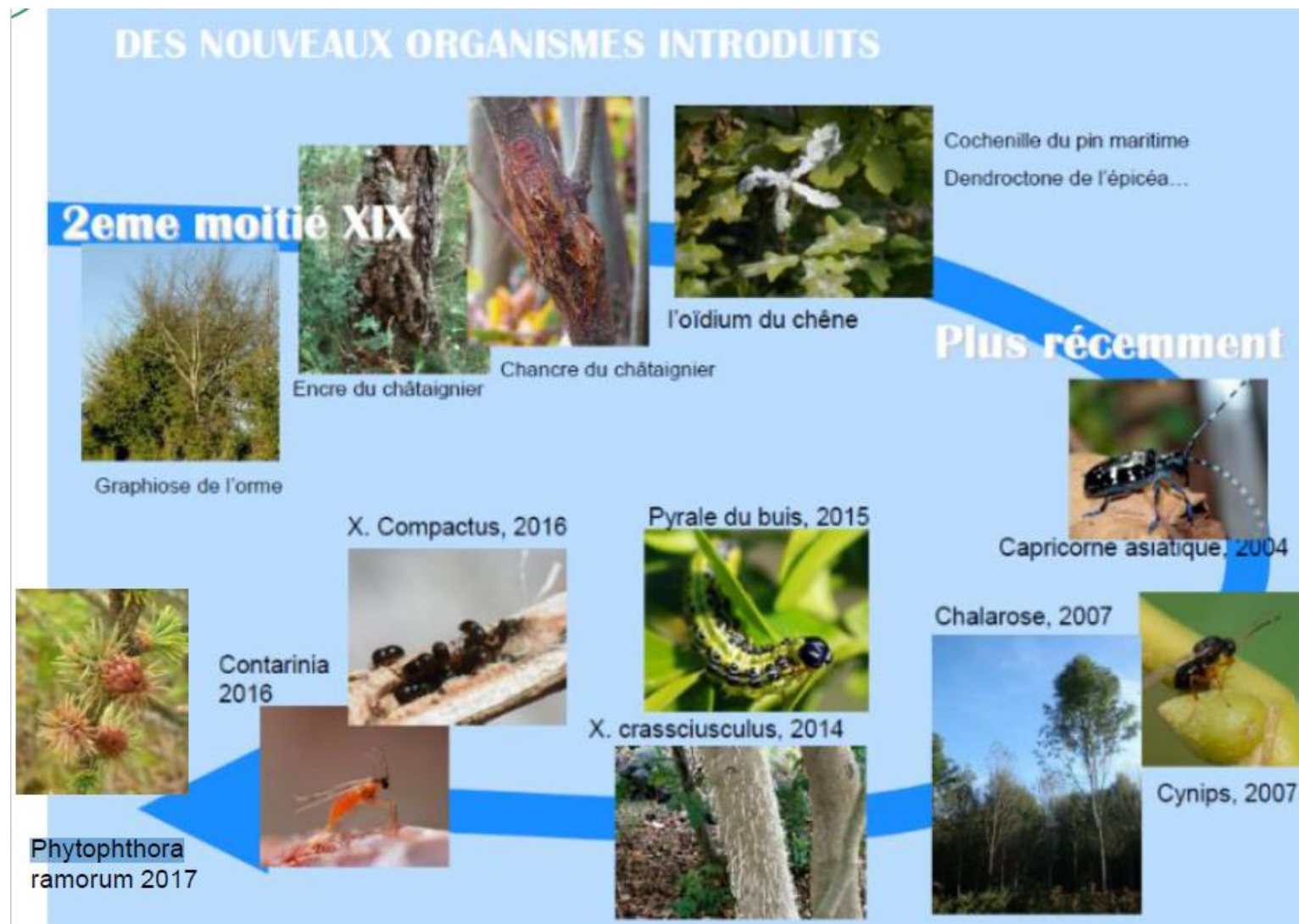


Lien climat - parasites

Nombre de générations potentielles de scolytes typographes au 1^{er} octobre
et température moyenne annuelle pour la France



Les menaces des invasifs et nouveaux ravageurs

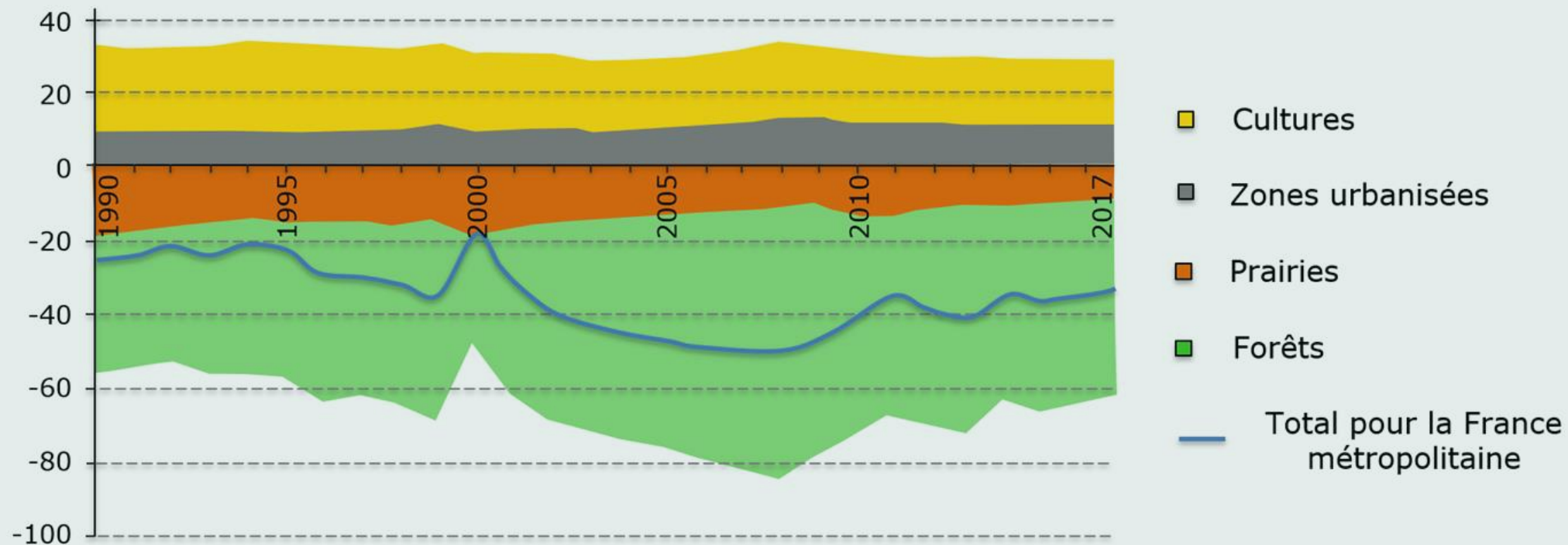


Source : DSF BFC

L'atténuation par la forêt en France

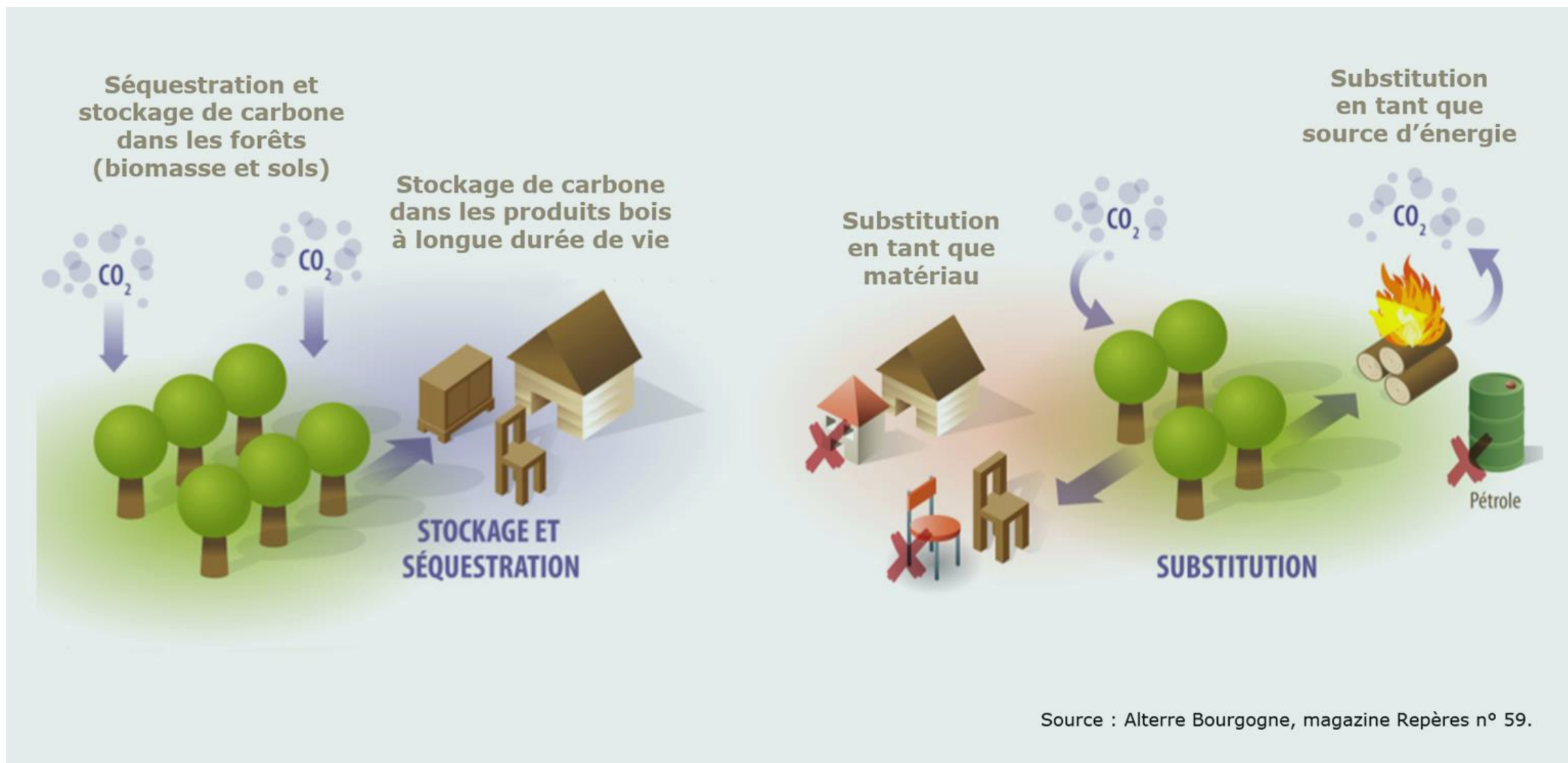
Emission et séquestration de carbone dues à l'utilisation des terres

En Mt CO₂ équivalent



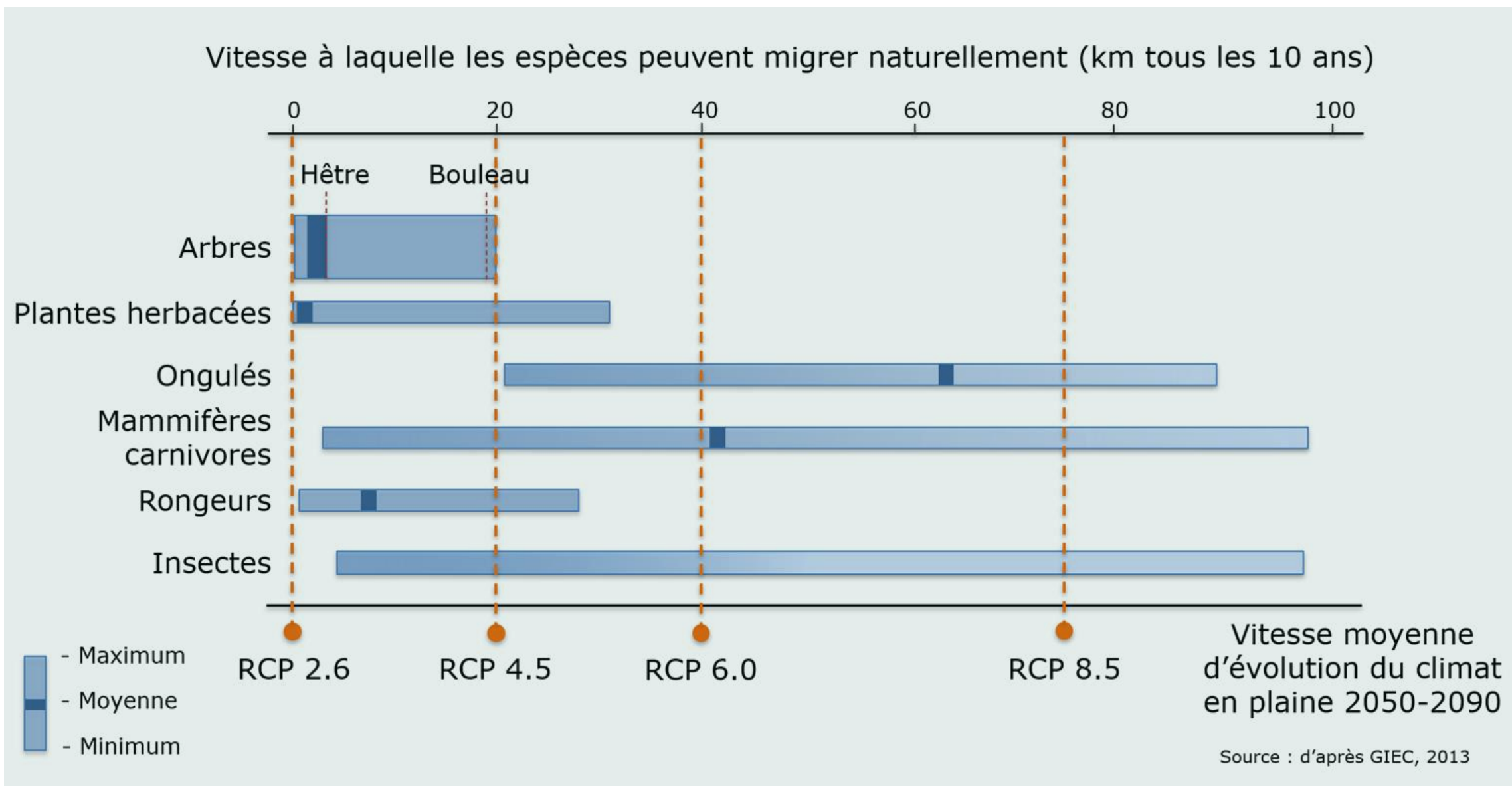
Source : d'après AEE, 2019

L'arbre dans le cycle du Carbone : les 3S



Source : Alterre Bourgogne, magazine Repères n° 59.

Migration : les arbres face au climat, une course perdue d'avance



**ClimEssences,
prévoir les conséquences
des changements climatiques
sur les forêts**

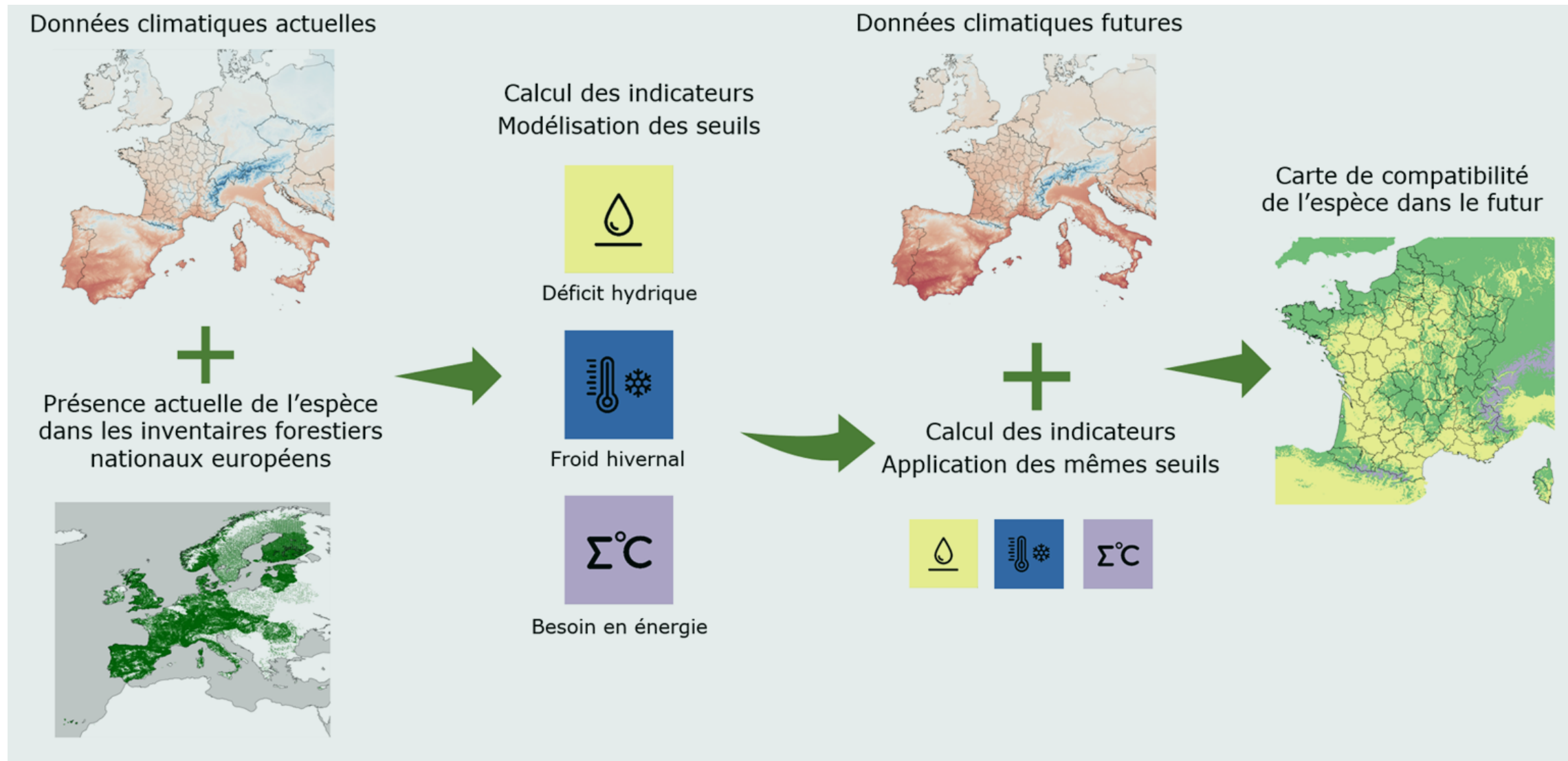


Le site ClimEssences

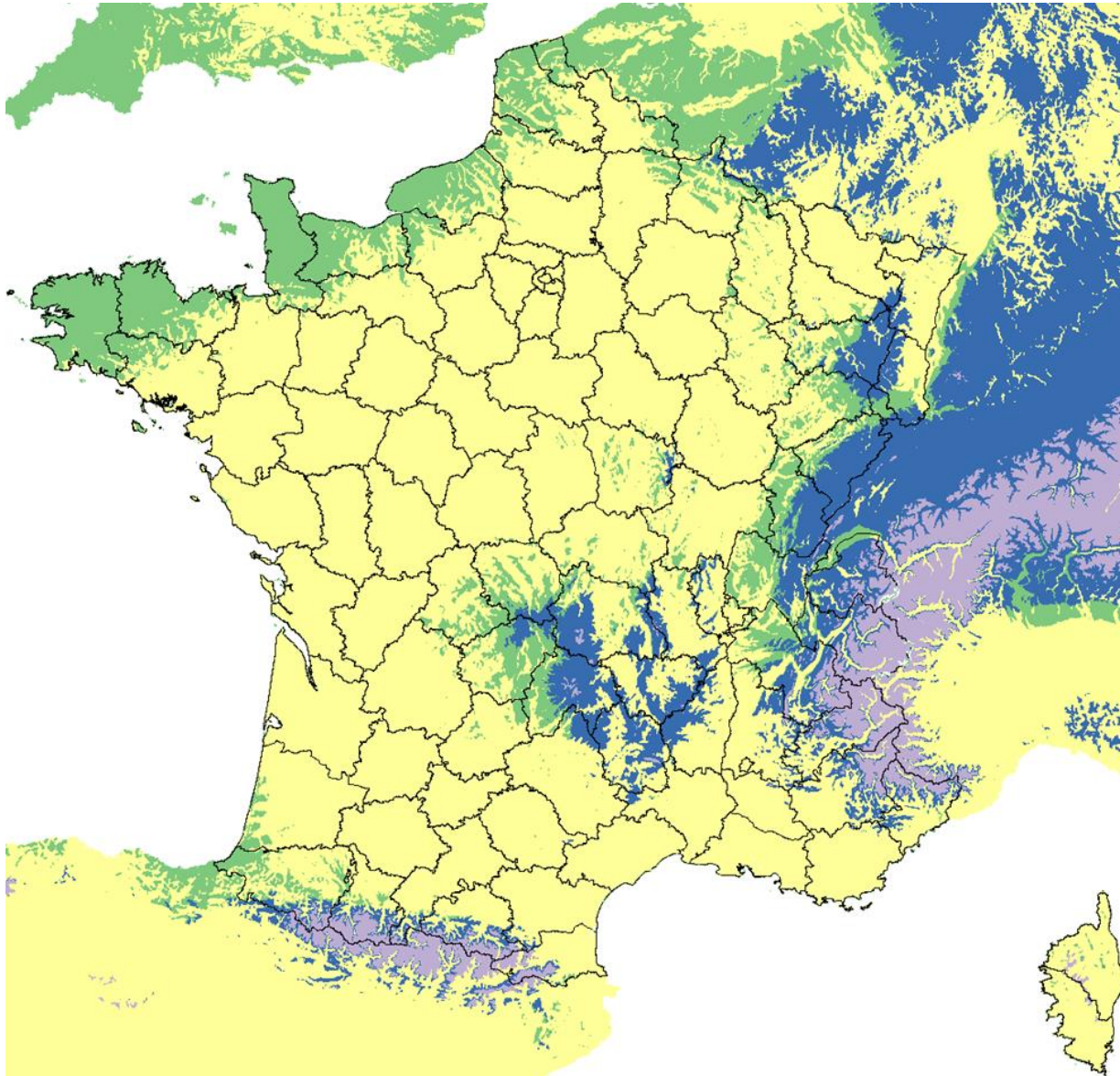
- Mise à disposition d'informations sur de nombreuses espèces d'arbres, sur l'évolution du climat et sur les conséquences de ces évolutions sur les arbres
- Porté par le RMT AFORCE, regroupant des instituts de recherche (INRAE, AgroParisTech, ...) et des organismes publics (ONF CNPF, ...)
- En libre consultation à l'adresse <https://climessences.fr>



Le fonctionnement du modèle IKS



Le fonctionnement du modèle IKS



Compatible



Incompatible
déficit hydrique



Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



Le fonctionnement du modèle IKS

Les principales limites du modèle IKS

- Les résultats sont à moyen terme : 30 à 50 ans, au regard de la vie d'un arbre
- Les facteurs limitants du sol (calcaire, engorgement, ...) ne sont pas pris en compte
- L'impact des ravageurs et des parasites n'est pas pris en compte
- IKS modélise le climat à une résolution de 1 km², et ne prend donc pas en compte le microclimat
- Pour chaque espèce, c'est l'ensemble des provenances à l'échelle de l'Europe qui est prise en compte, ce sont les populations les plus exposées à la sécheresse ou au froid qui fixent les limites pour l'espèce
- Ces cartes ne traitent que de la présence de l'espèce, être en zone compatible ne signifie pas qu'une production de bois d'œuvre est possible, ou qu'un peuplement sain puisse se développer

Retrouvez ces informations et bien d'autres dans les vidéos du RMT AFORCE

UNE RÉALISATION DU RMT AFORCE



Cette vidéo a été réalisée dans le cadre d'une collaboration ONF – CNPF pour le compte du RMT AFORCE, avec le soutien financier de l'ADEME.

Conception - Réalisation

Lilian DUBAND – ONF
Alexandre PIBOULE – ONF

Contributeurs - Relecteurs

Eric PAILLASSA – CNPF
Xavier BARTET – ONF
Brigitte MUSCH – ONF
Céline MEREDIEU – INRAE
Philippe RIOU-NIVERT – CNPF

Voix-off

Lilian DUBAND – ONF

Réalisation graphique

Newic

La compatibilité climatique

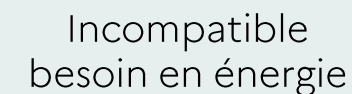
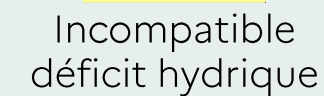
Quelle répartition potentielle des essences dans le futur ?



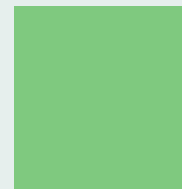
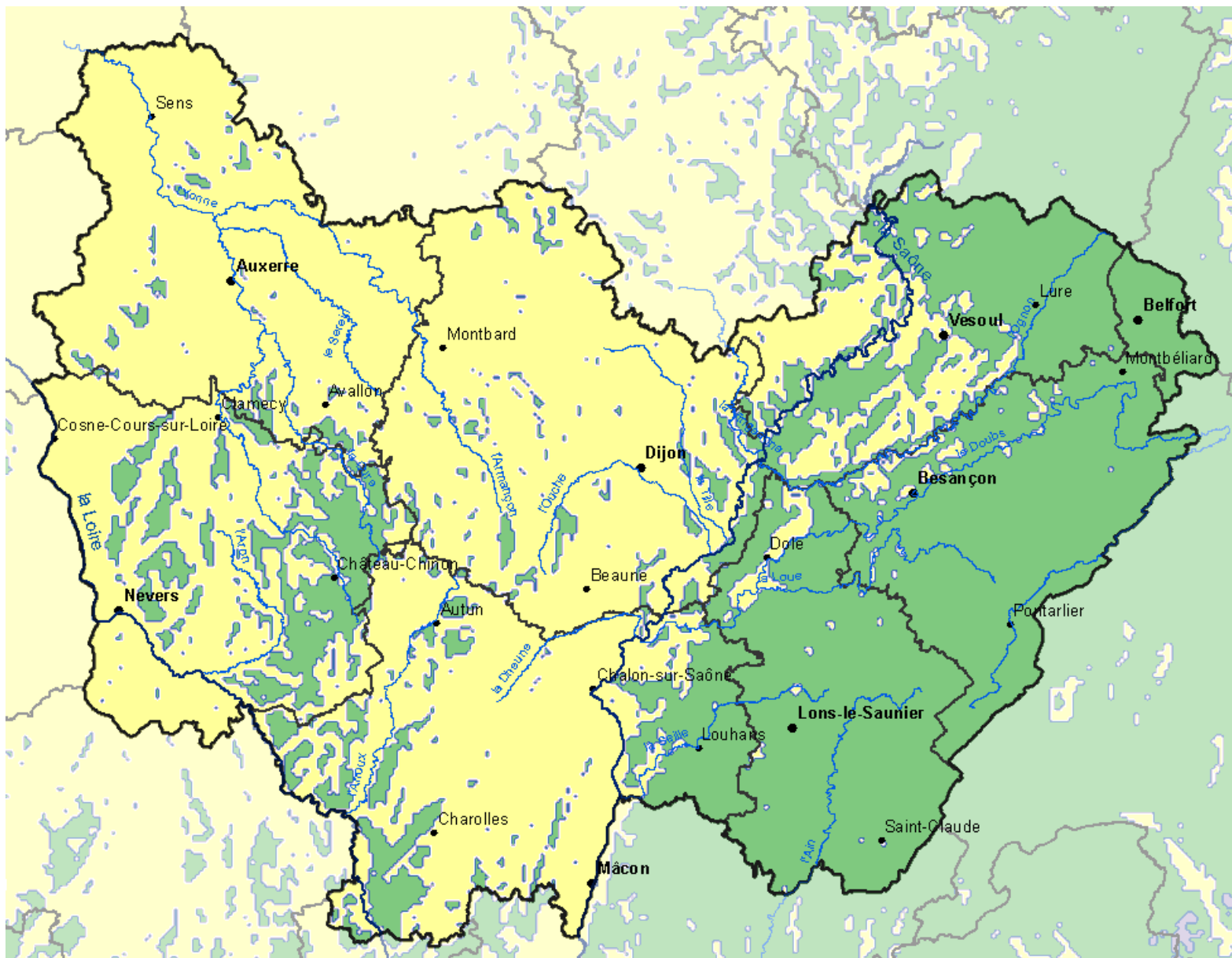
100



Compatible



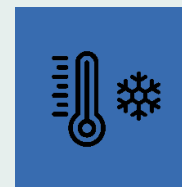
Compatibilité climatique - épicéa - horizon 2050 - RCP 4.5



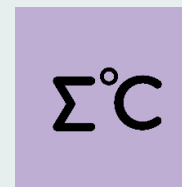
Compatible



Incompatible
déficit hydrique



Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



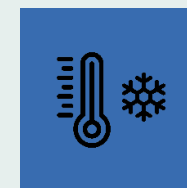
Compatibilité climatique - épicéa - horizon 2070 - RCP 4.5



Compatible



Incompatible
déficit hydrique



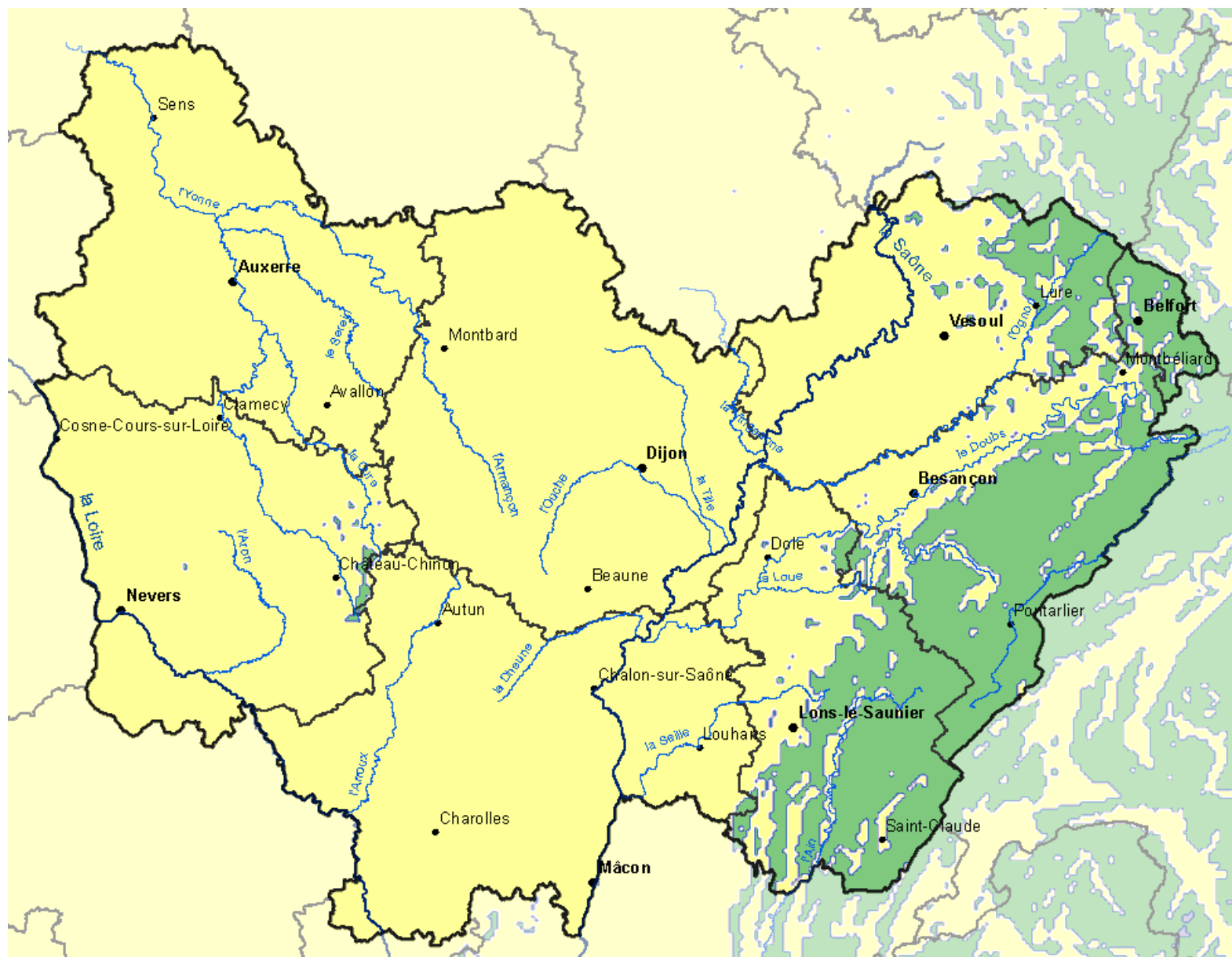
Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



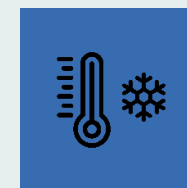
Compatibilité climatique - épicéa - horizon 2070 - RCP 8.5



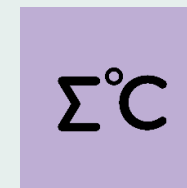
Compatible



Incompatible
déficit hydrique



Incompatible
froid hivernal



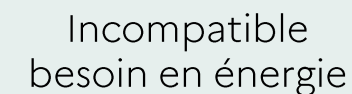
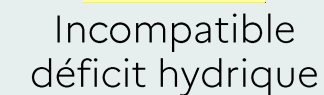
Incompatible
besoin en énergie



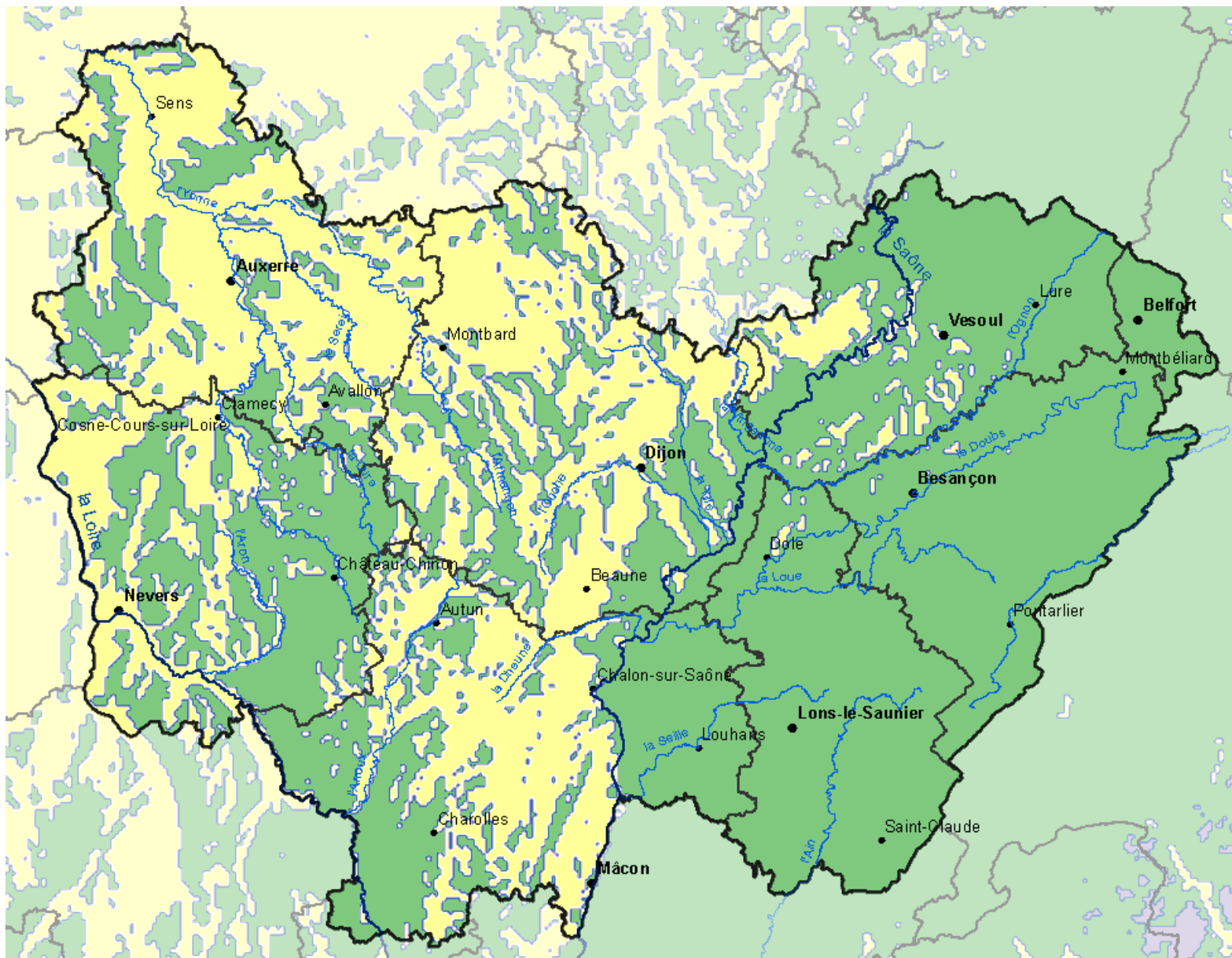
100



Compatible



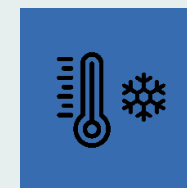
Compatibilité climatique - hêtre - horizon 2070 - RCP 4.5



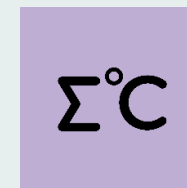
Compatible



Incompatible
déficit hydrique



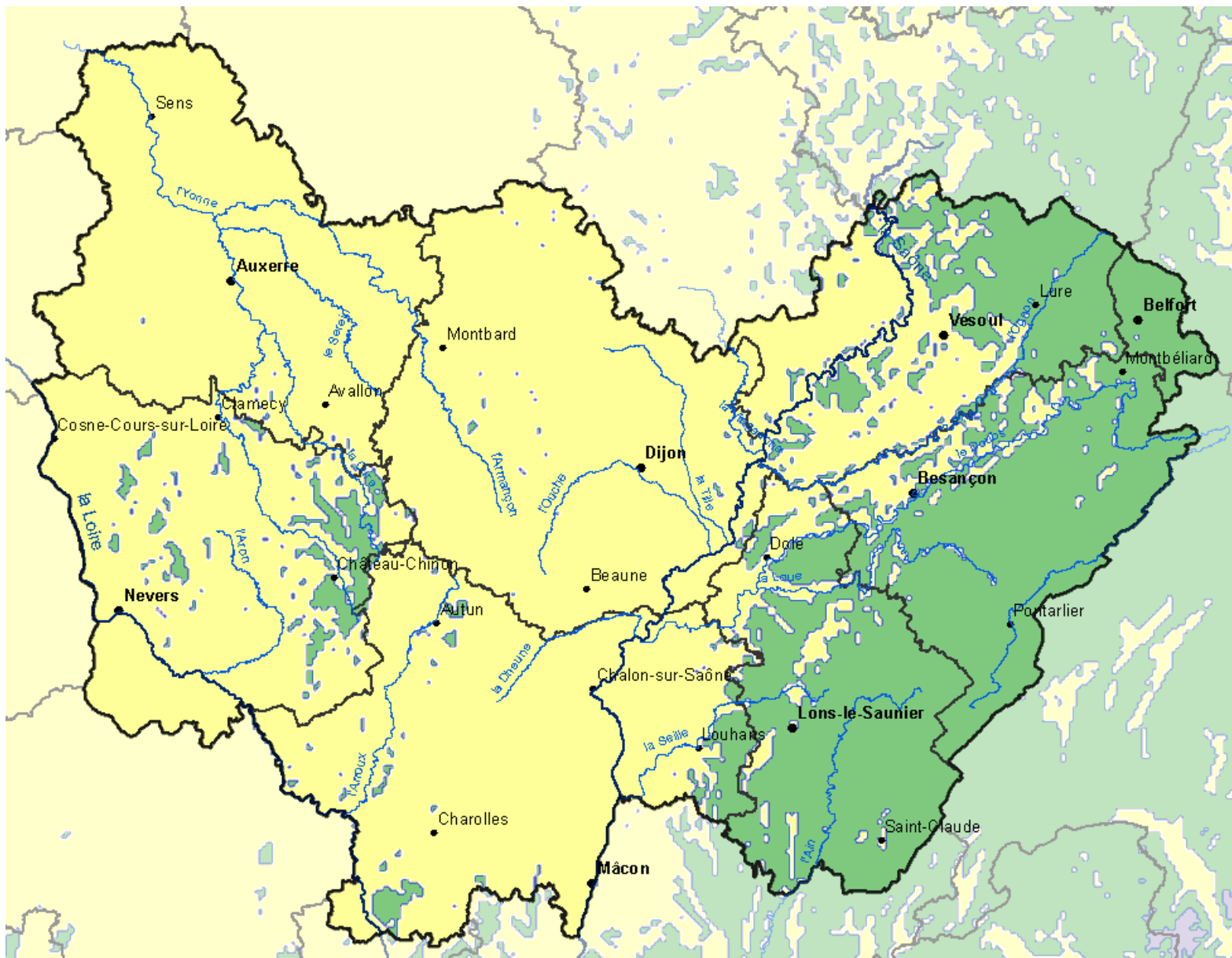
Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



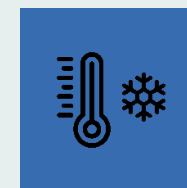
Compatibilité climatique - hêtre - horizon 2070 - RCP 8.5



Compatible



Incompatible
déficit hydrique



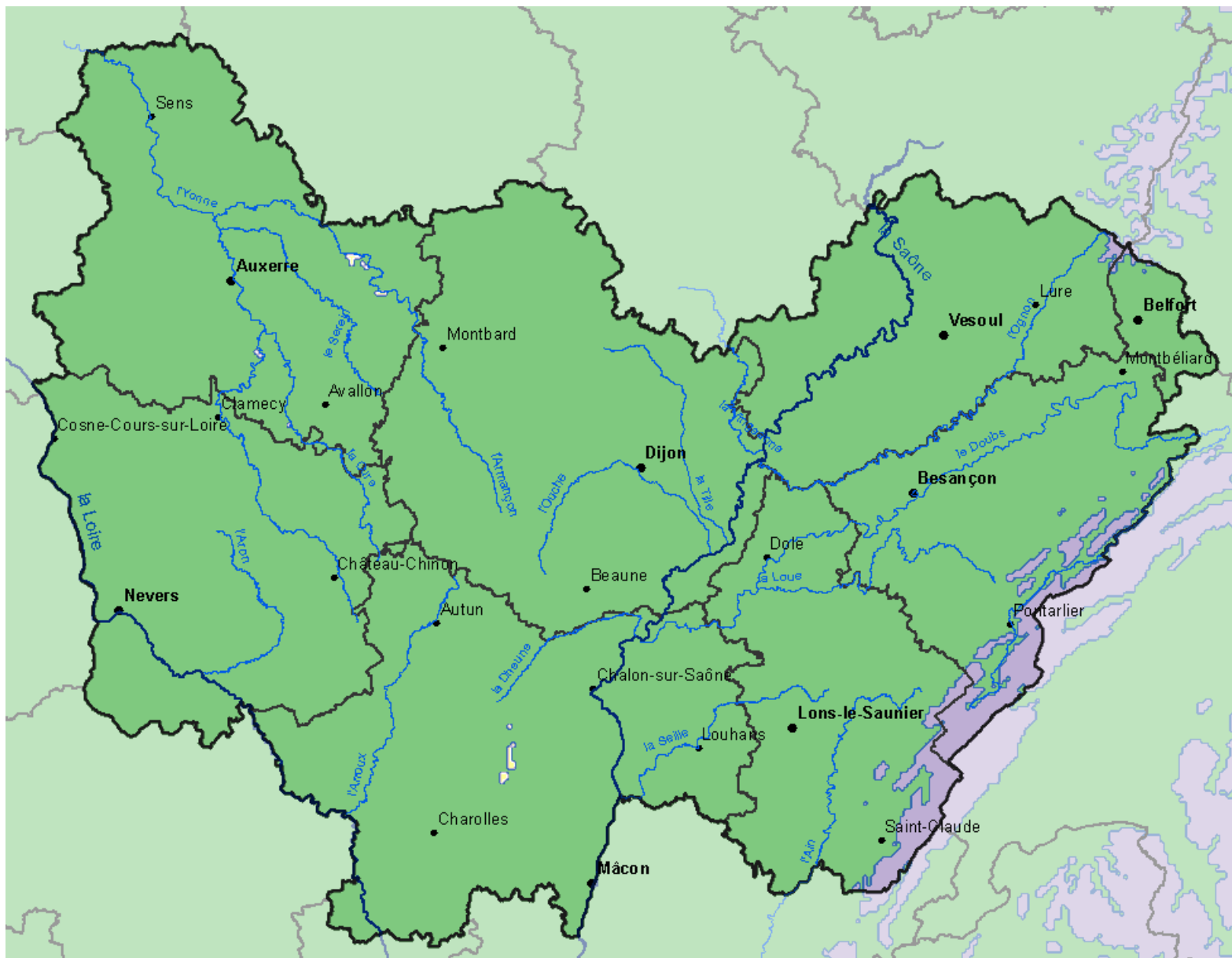
Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



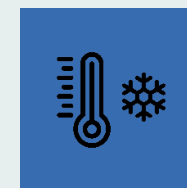
Compatibilité climatique – chêne sessile - actuel



Compatible



Incompatible
déficit hydrique



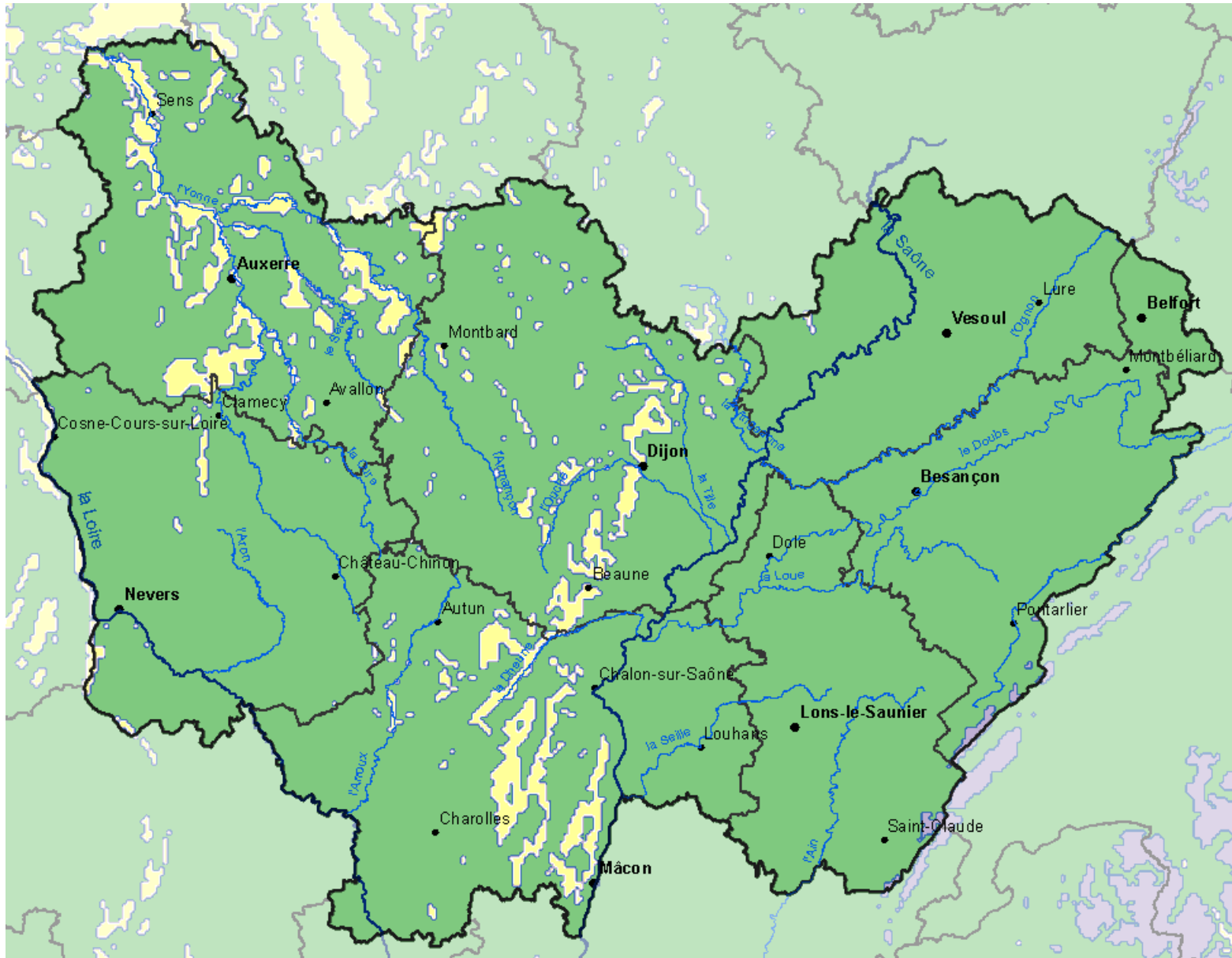
Incompatible
froid hivernal



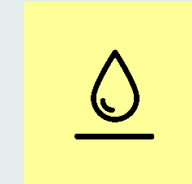
Incompatible
besoin en énergie



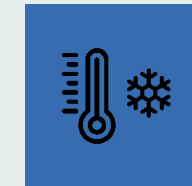
Compatibilité climatique – chêne sessile - horizon 2050 - RCP 4.5



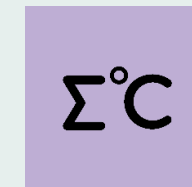
Compatible



Incompatible
déficit hydrique



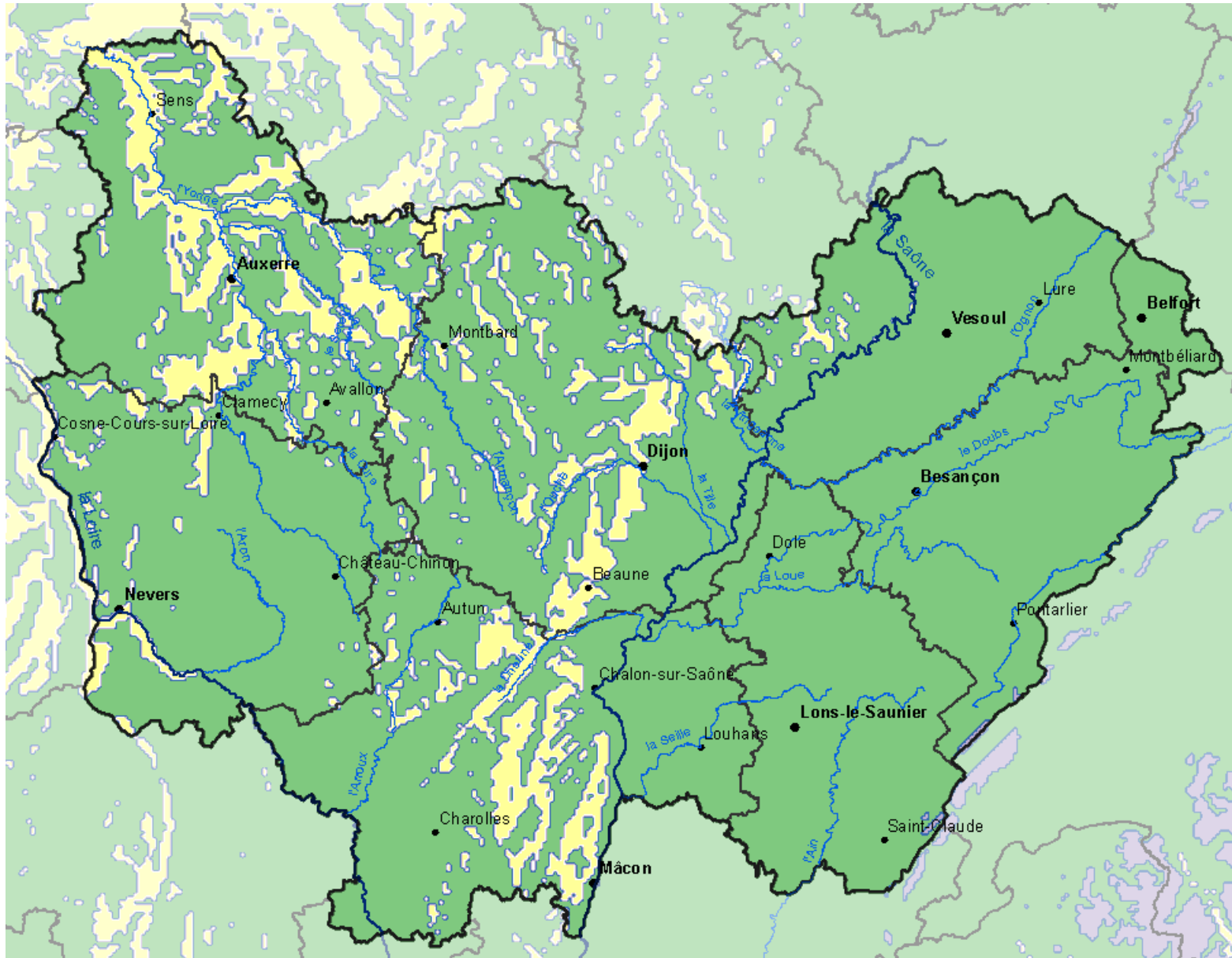
Incompatible
froid hivernal



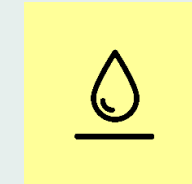
Incompatible
besoin en énergie



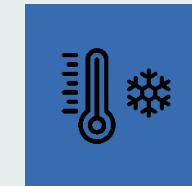
Compatibilité climatique – chêne sessile - horizon 2070 - RCP 4.5



Compatible



Incompatible
déficit hydrique



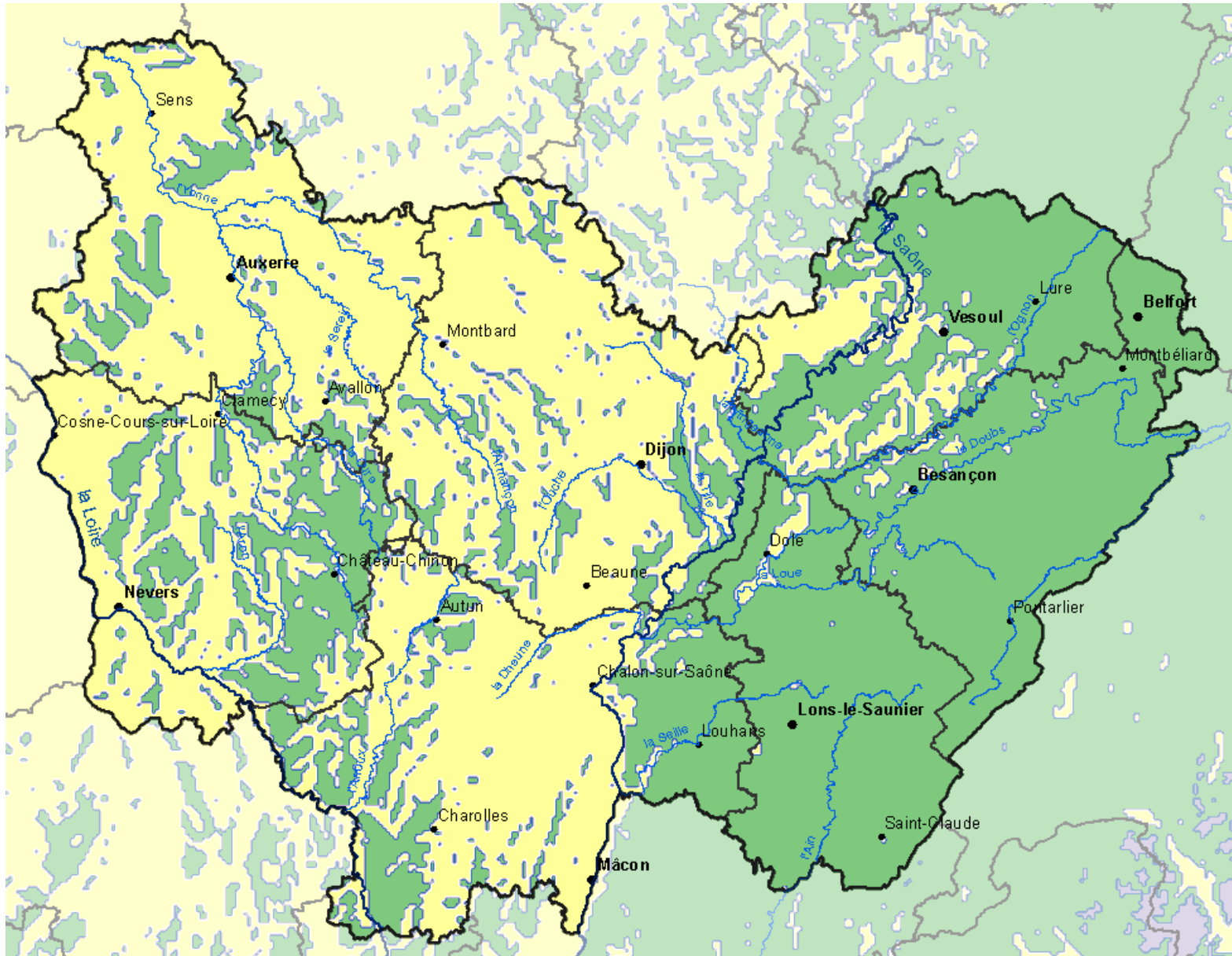
Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



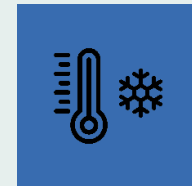
Compatibilité climatique – chêne sessile - horizon 2070 - RCP 8.5



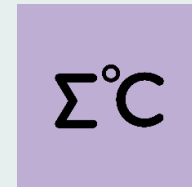
Compatible



Incompatible
déficit hydrique



Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie



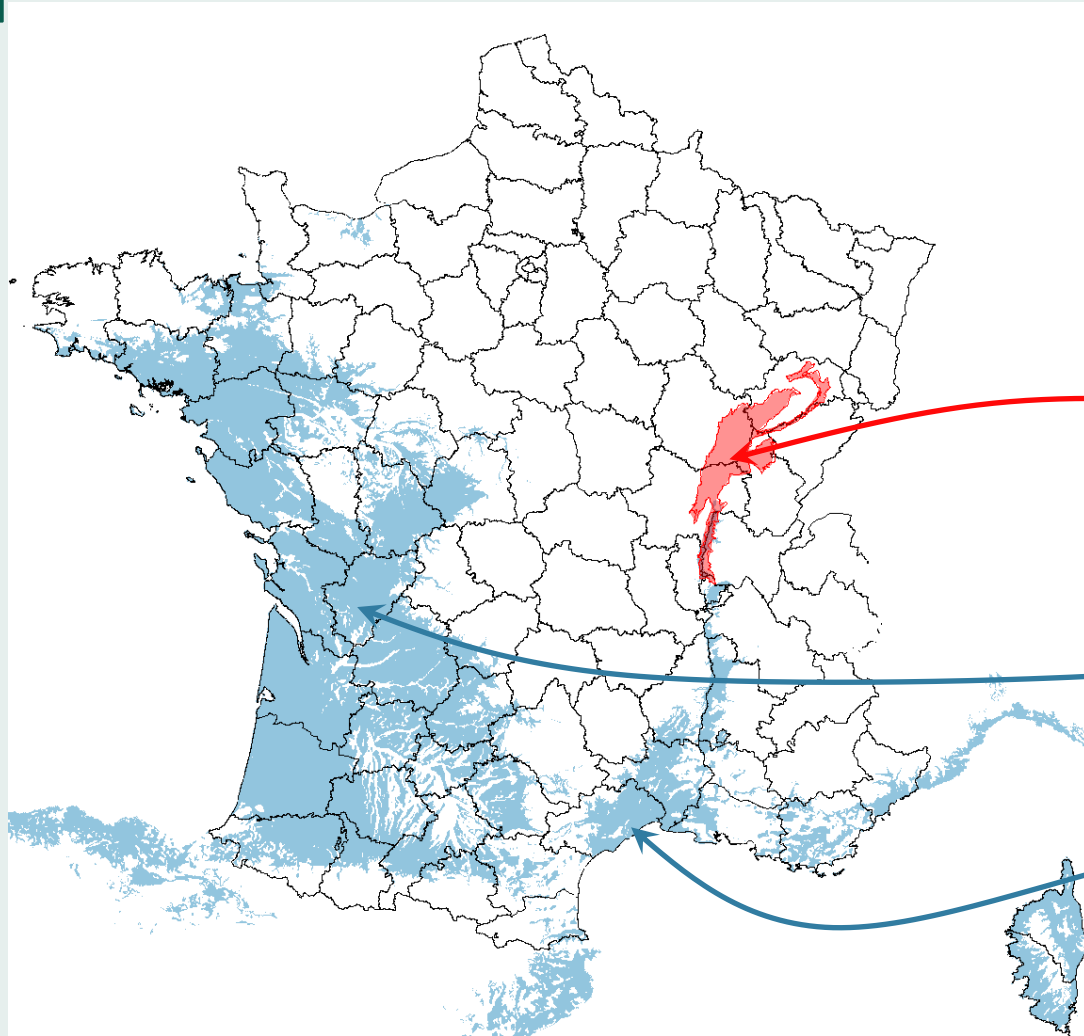
L'analogie climatique

Où se situe aujourd'hui mon climat de demain ?



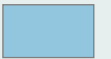
Analogie climatique – exemple de lecture – Plaine de la Saône

Horizon 2050 – RCP 4.5



A l'horizon 2050,
avec un scénario optimiste RCP 4.5,
le climat de la **région forestière
plaine de la Saône** serait similaire
en terme de **déficit hydrique**
à celui que l'on connaît actuellement
dans l'ouest et dans le sud de la France

Climat :



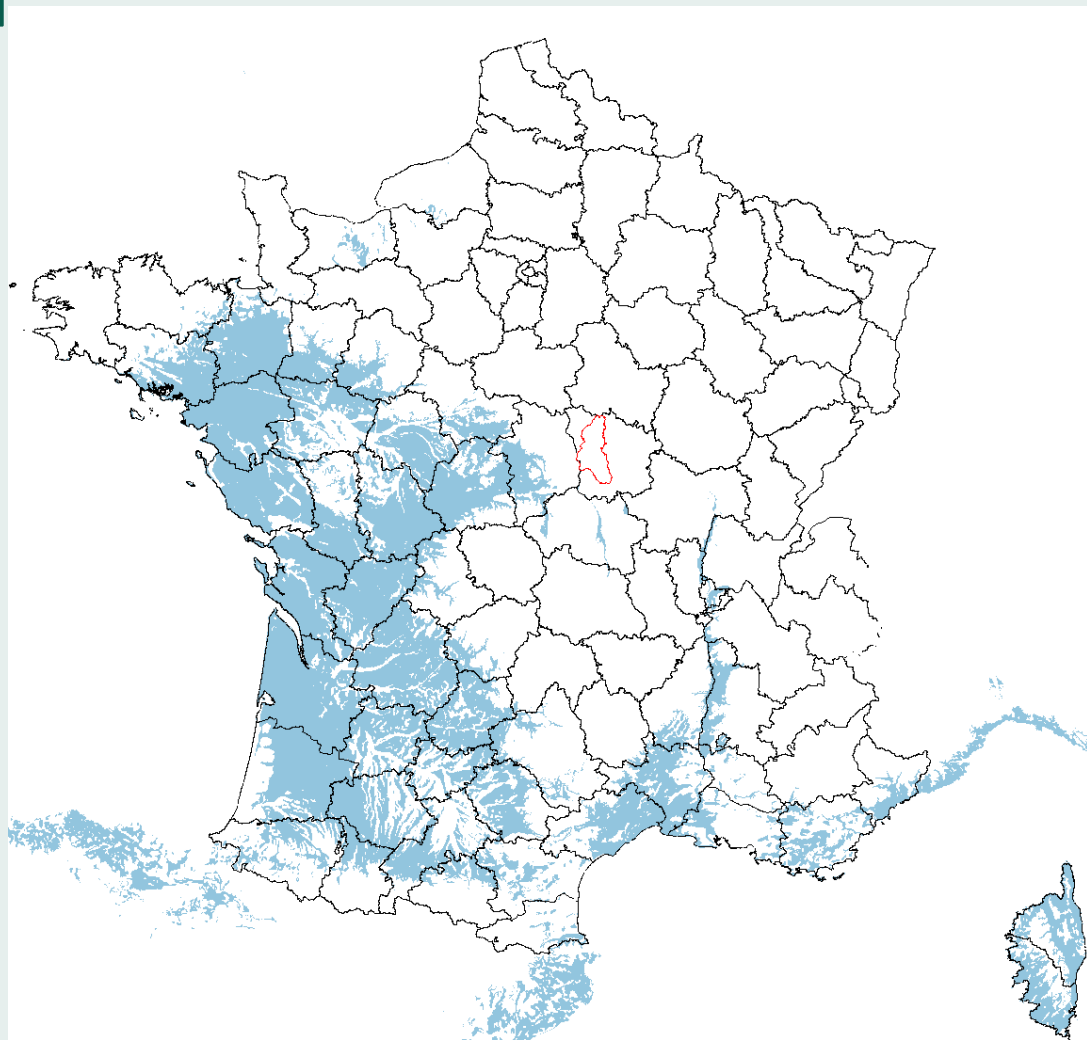
Analogue



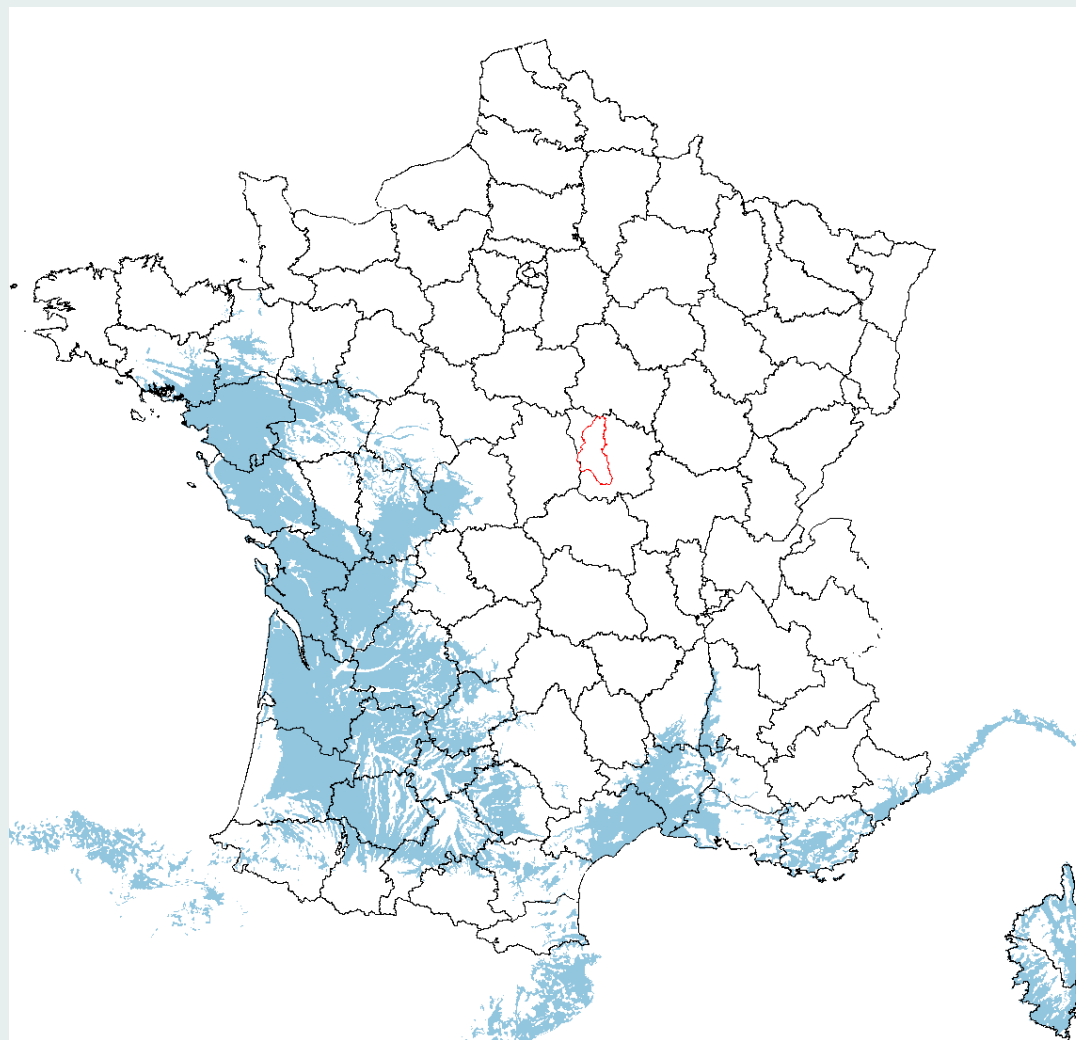
Non analogue

Analogie climatique – Plateau nivernais

Horizon 2050 – RCP 4.5



Horizon 2050 – RCP 8.5



Climat :



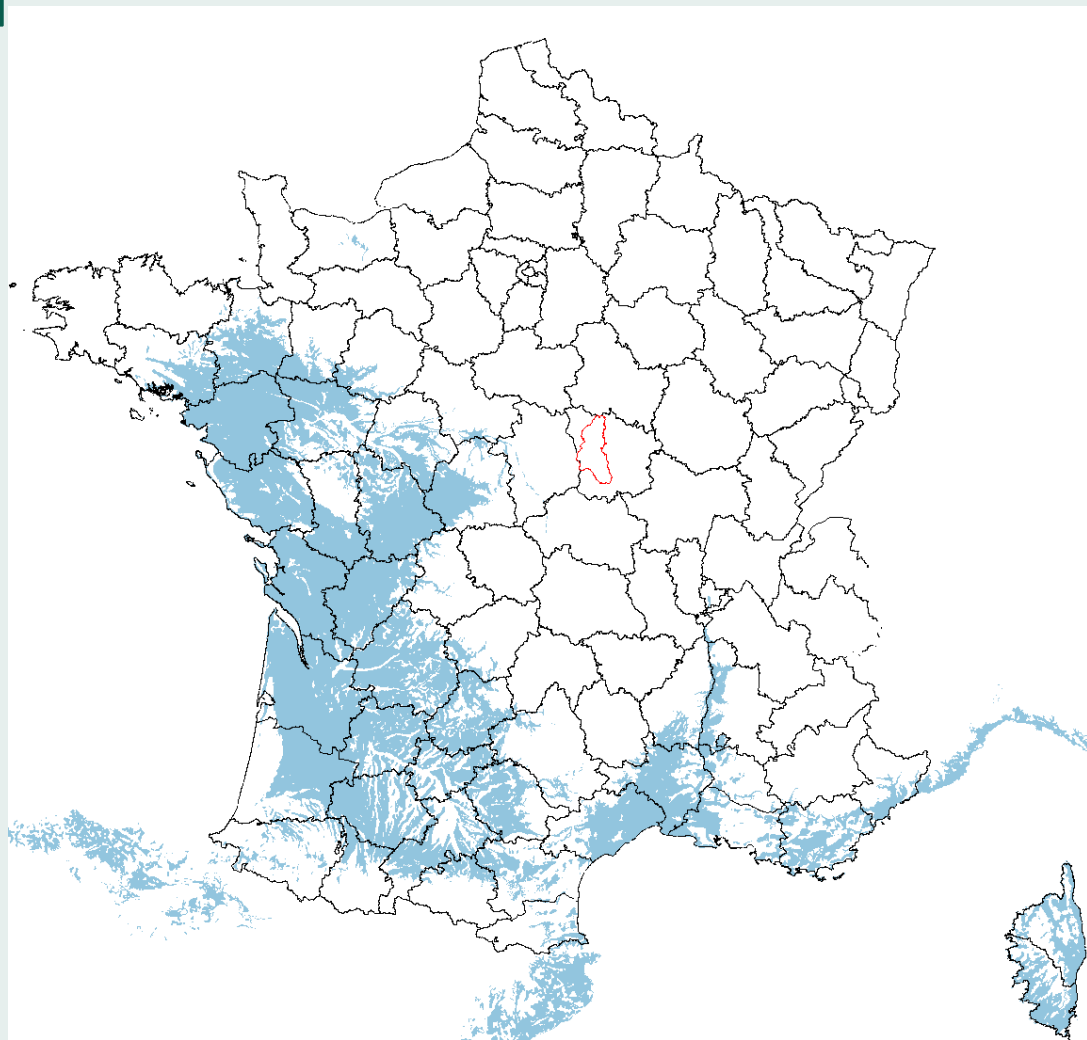
Analogue



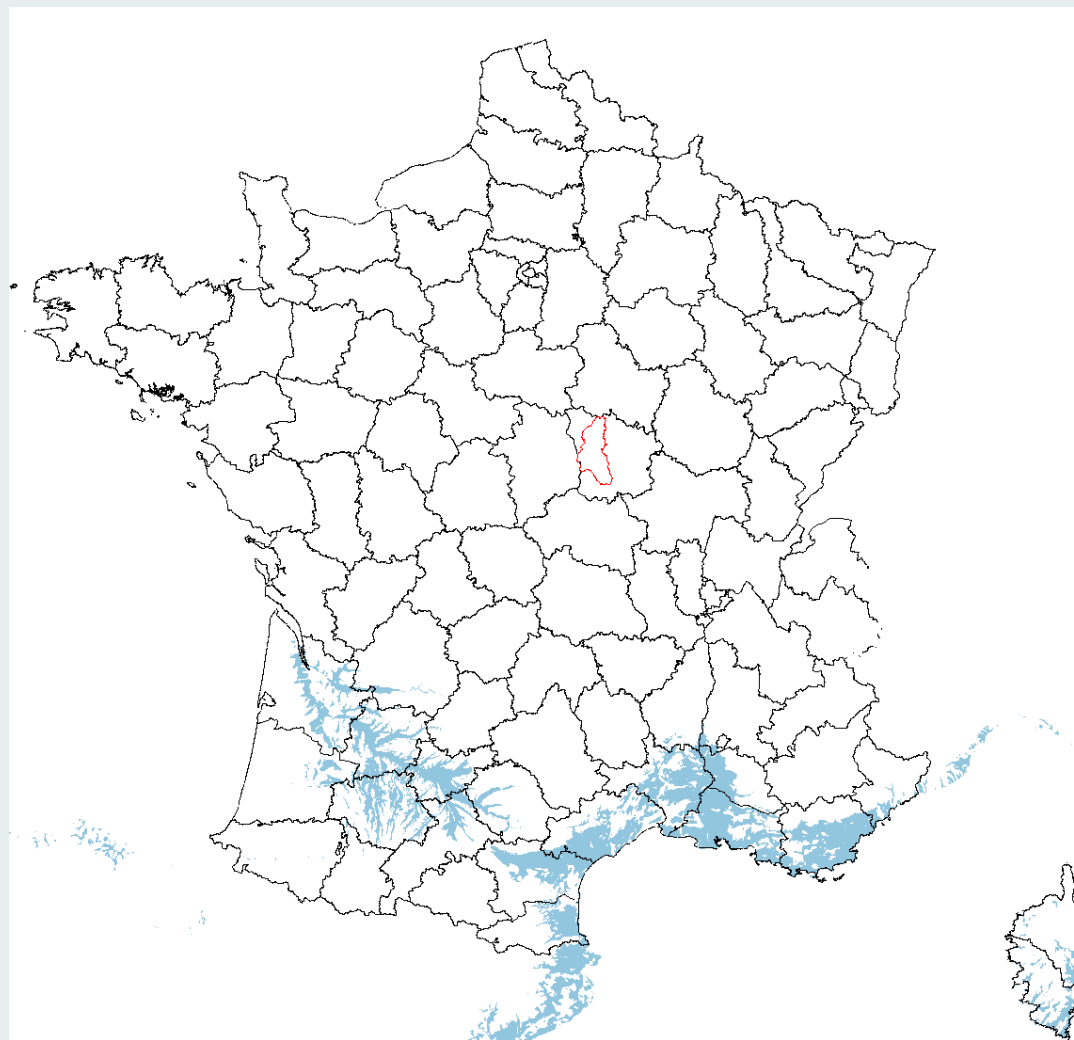
Non analogue

Analogie climatique – Plateau nivernais

Horizon 2070 – RCP 4.5



Horizon 2070 – RCP 8.5



Climat :



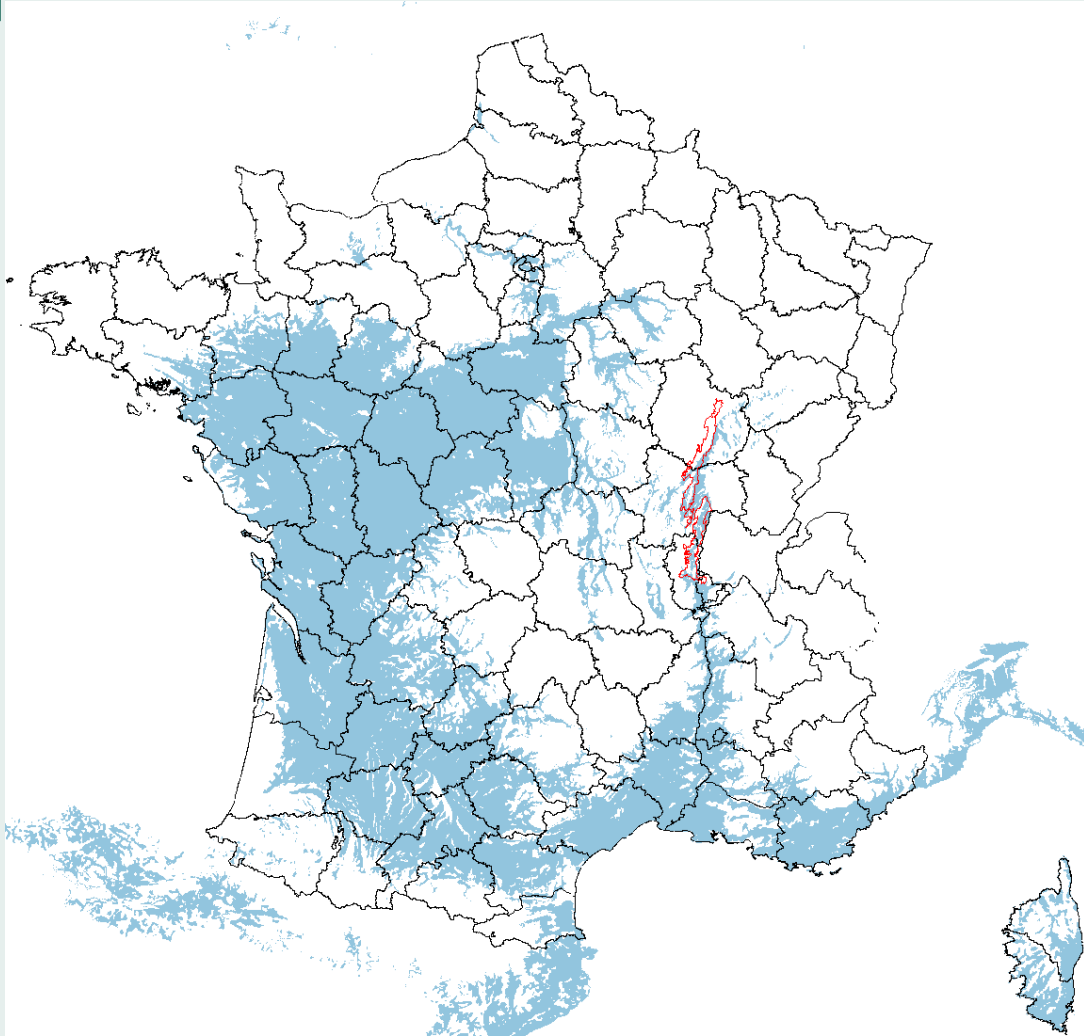
Analogue



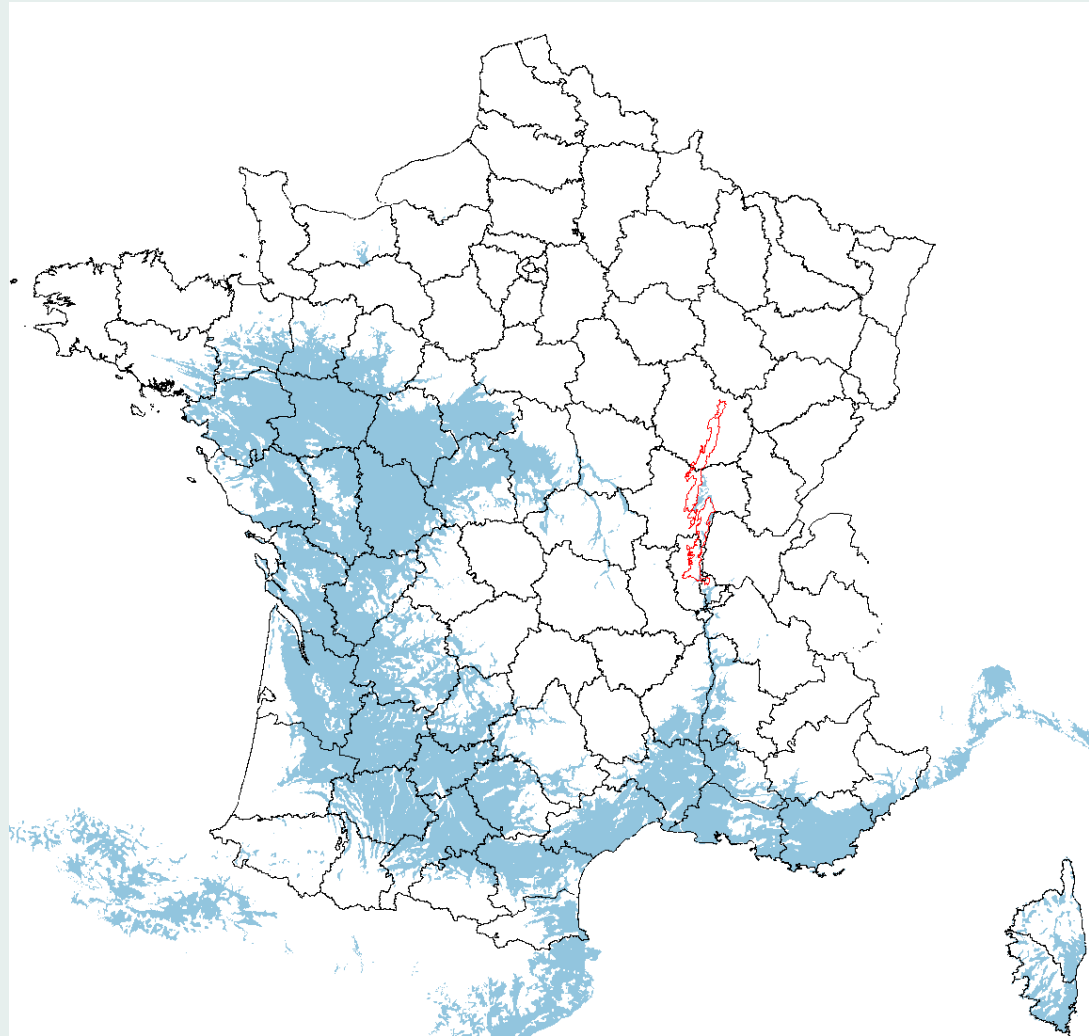
Non analogue

Analogie climatique – Beaujolais viticole et côtes de Bourgogne

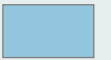
Horizon 2050 – RCP 4.5



Horizon 2050 – RCP 8.5



Climat :



Analogue

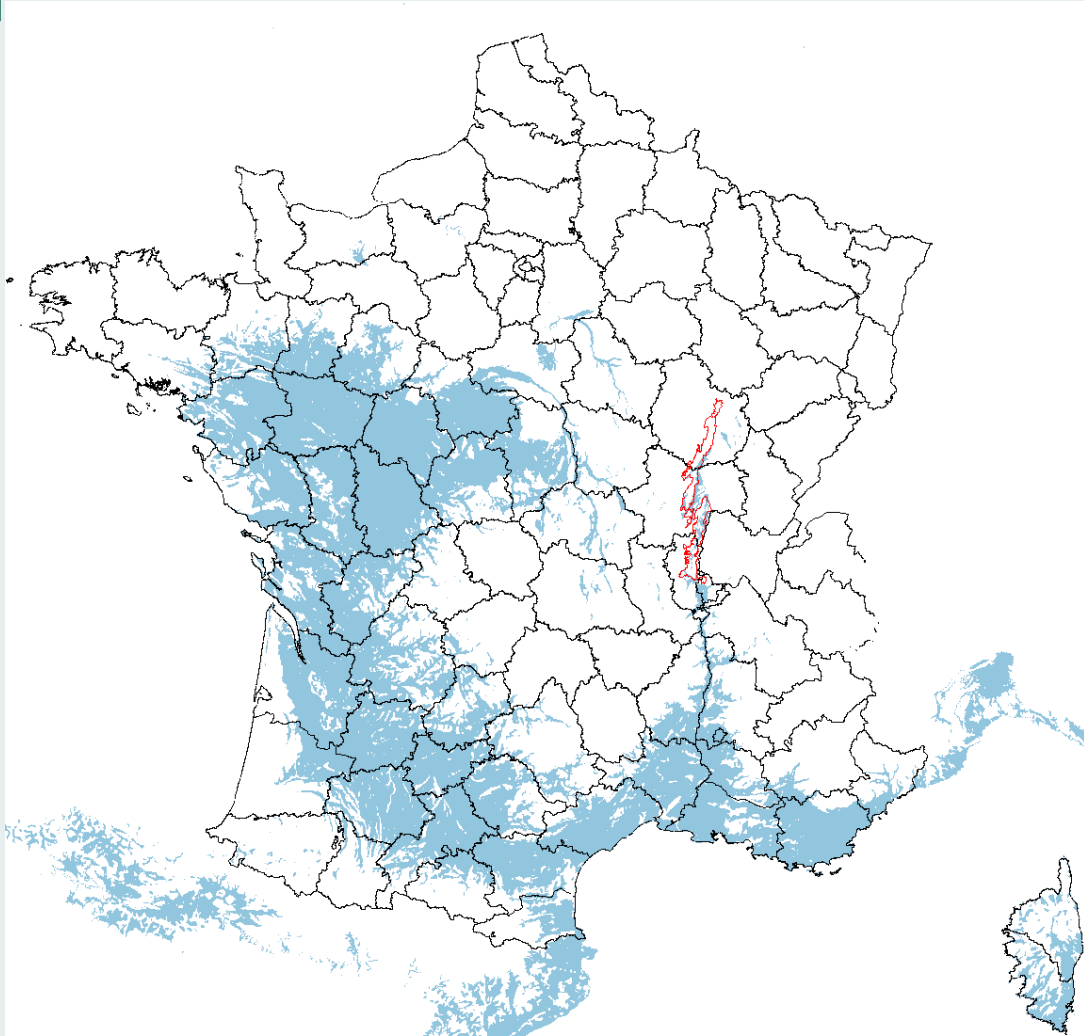


Non analogue

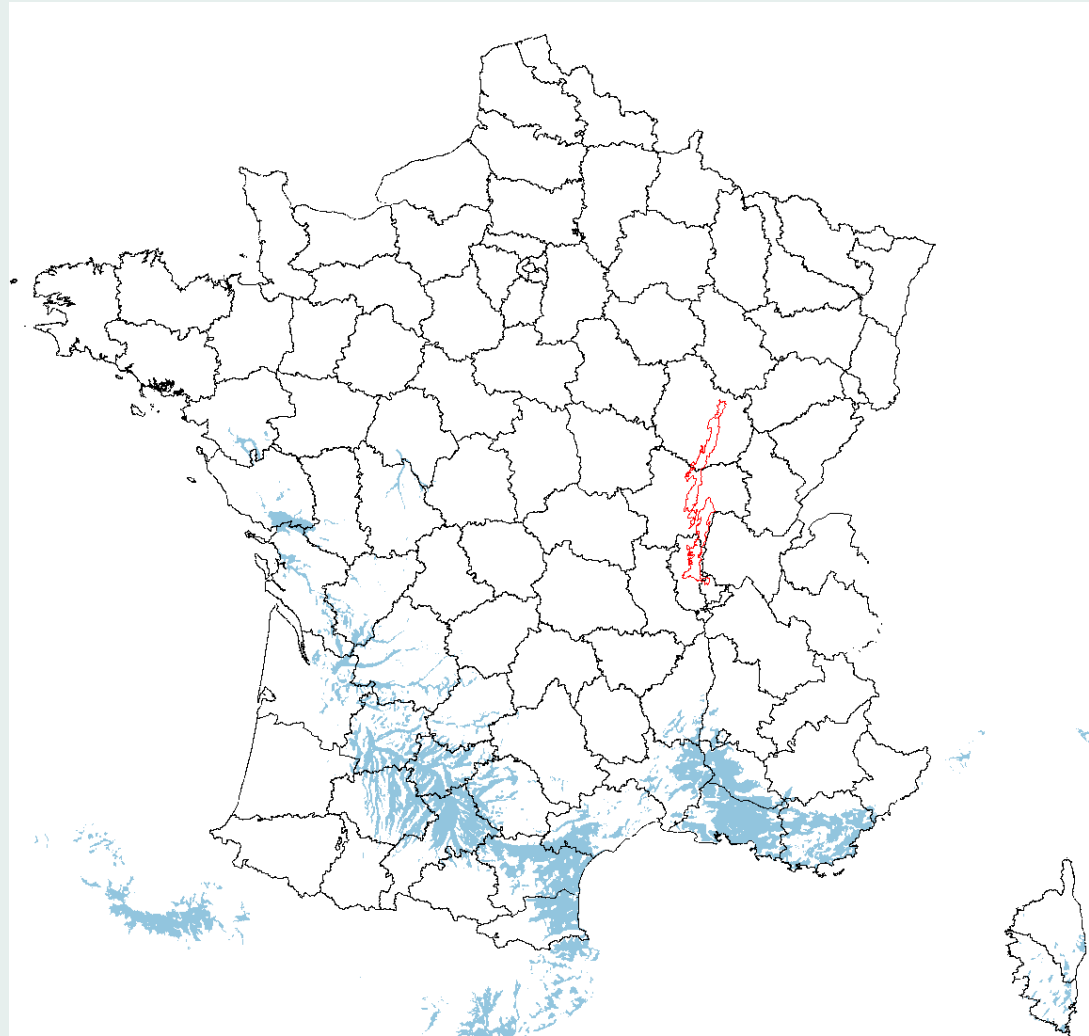


Analogie climatique – Beaujolais viticole et côtes de Bourgogne

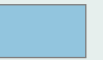
Horizon 2070 – RCP 4.5



Horizon 2070 – RCP 8.5



Climat :



Analogue

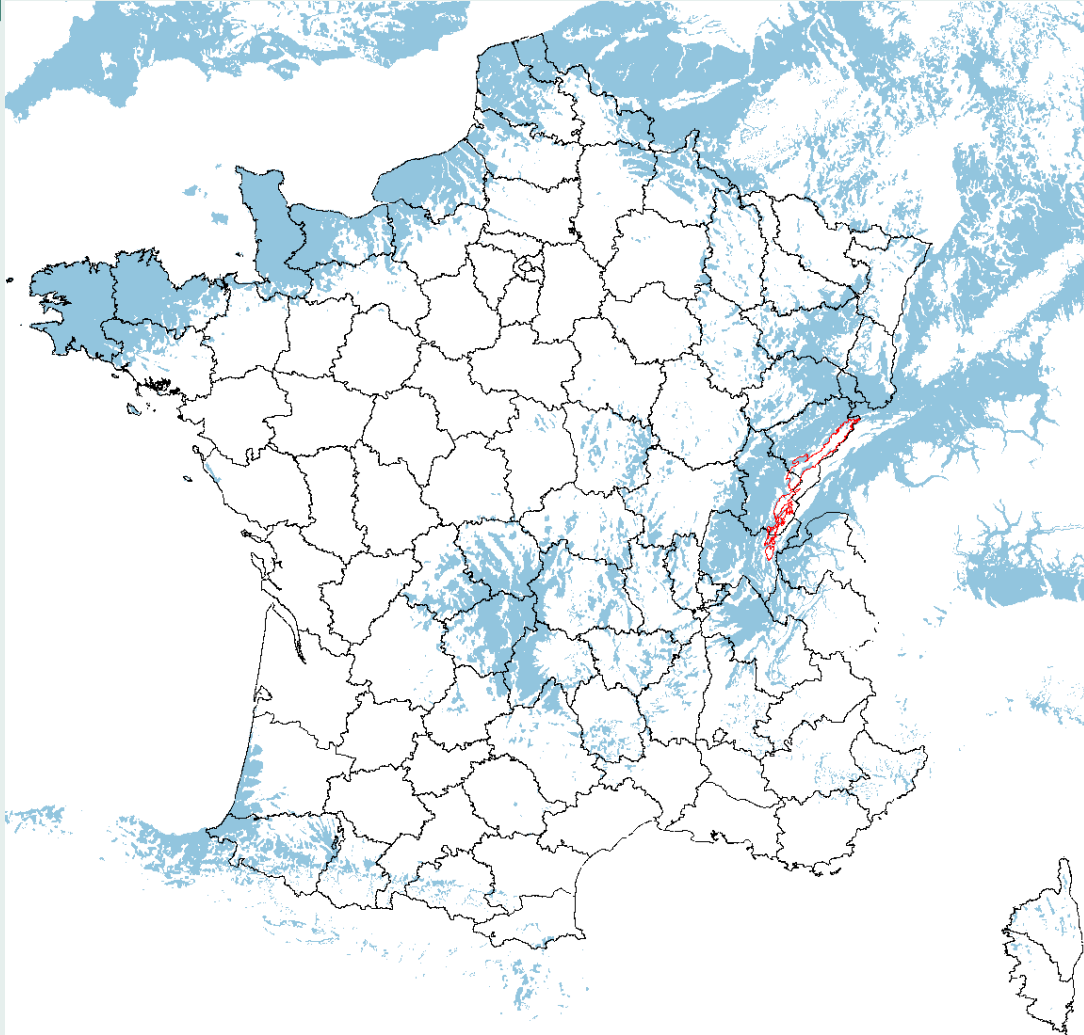


Non analogue

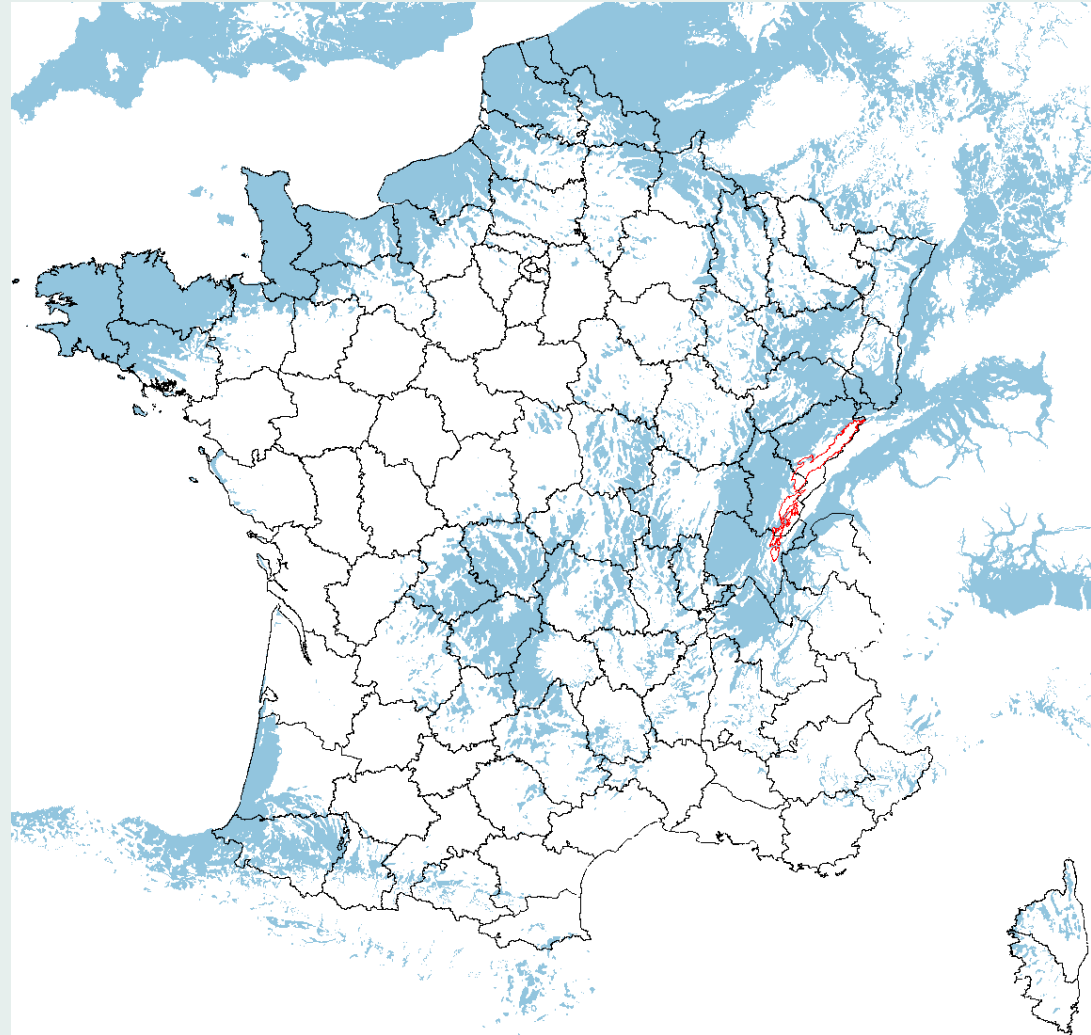


Analogie climatique – 2^{ème} plateau du Jura

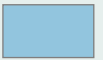
Horizon 2050 – RCP 4.5



Horizon 2050 – RCP 8.5



Climat :



Analogue

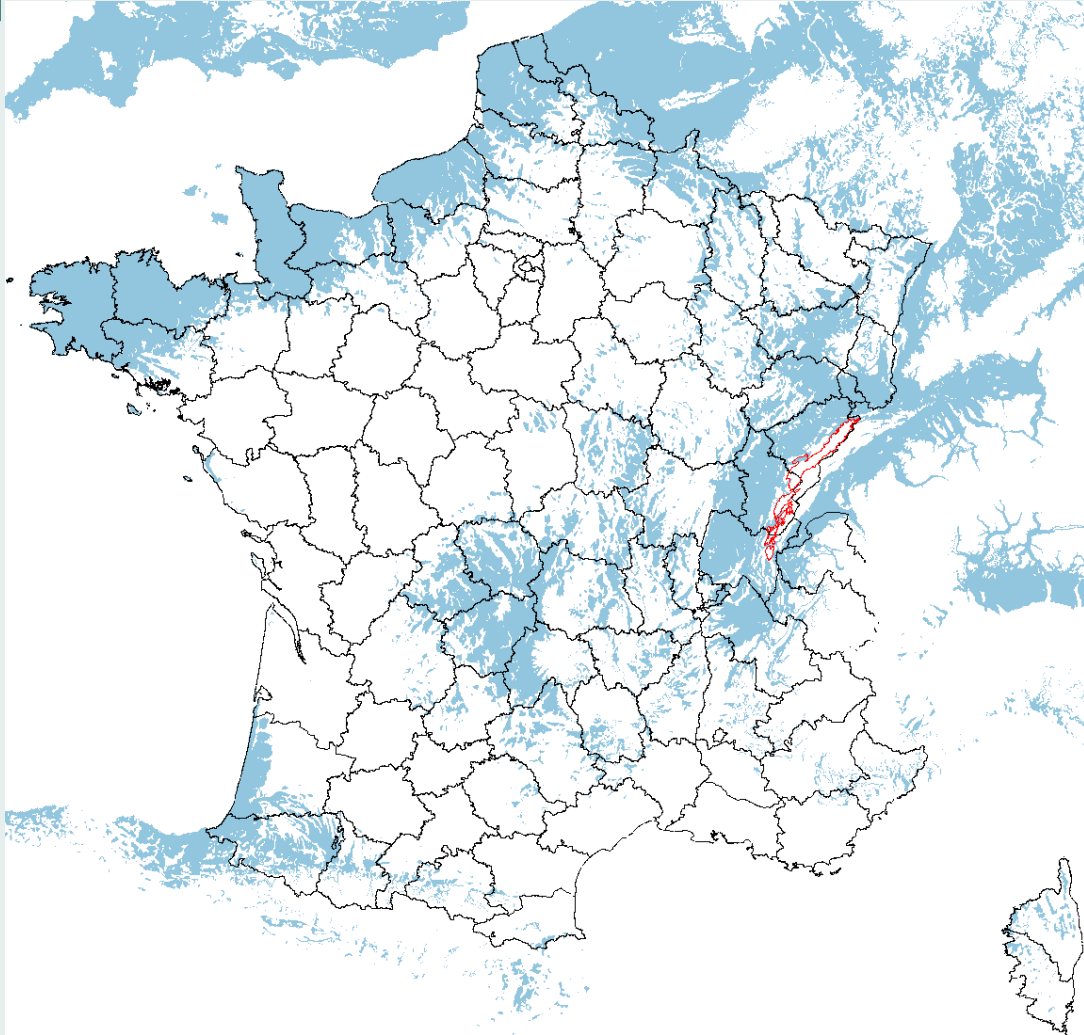


Non analogue

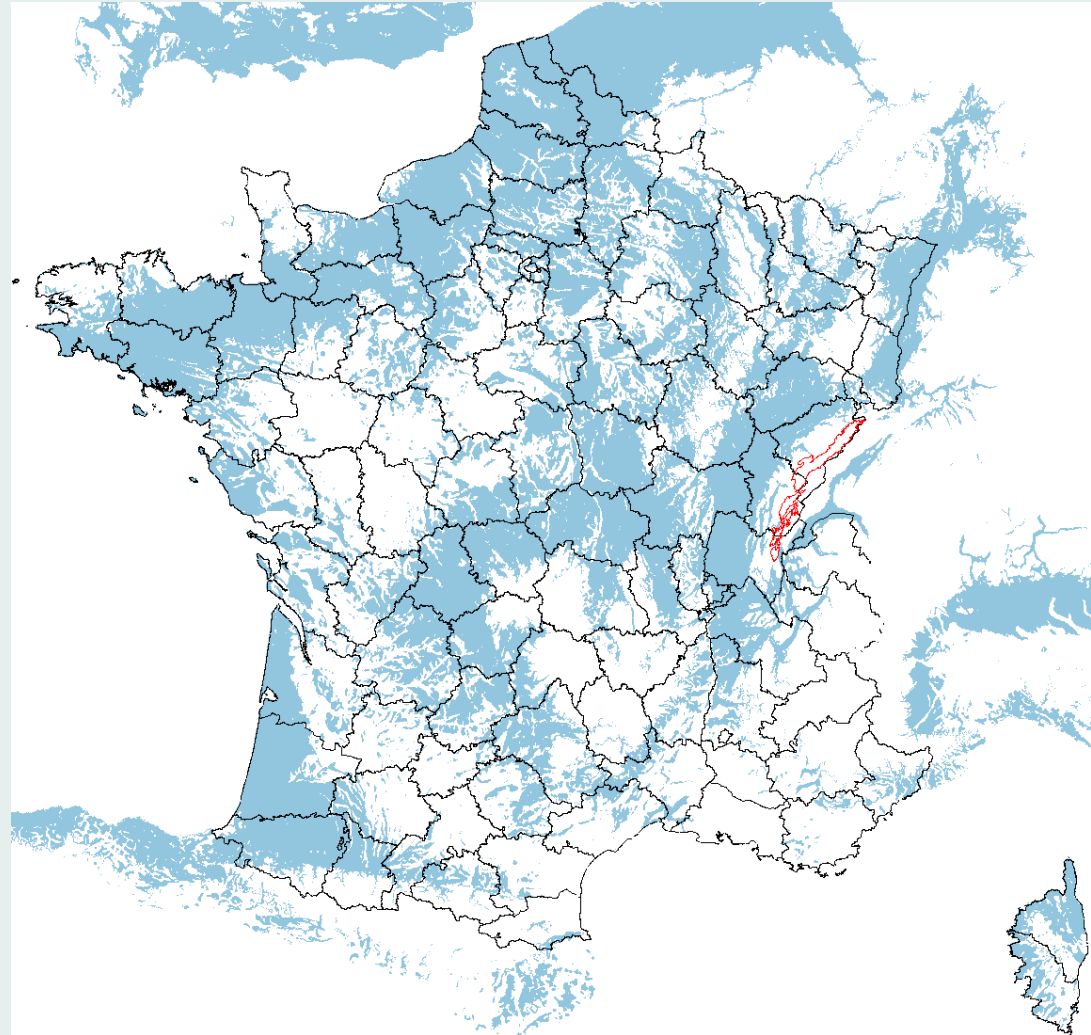


Analogie climatique – 2^{ème} plateau du Jura

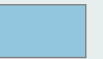
Horizon 2070 – RCP 4.5



Horizon 2070 – RCP 8.5



Climat :



Analogue



Non analogue



Stratégies d'adaptation des forêts de Bourgogne Franche-Comté aux changements climatiques





La forêt et la filière-bois régionale

La forêt

- 1 740 000 ha, soit 36 % du territoire régional
- 60% de forêts privées
- 73 % de forêts feuillues, 12 % de forêts résineuses, 15 % de forêts mixtes
- Près de 60% des forêts sont situées sur des sols avec une réserve utile faible

La filière forêt-bois

- Près de 400 millions de m³ sur pied, 5 millions de m³ récoltés et commercialisés en 2018 (60% BO)
- 1,5 million de m³ de sciages en 2018, environ 75% résineux, 25% feuillus
- Environ 20 000 emplois salariés directs, 4 600 établissements.

Des enjeux importants face aux conséquences des évolutions climatiques

Source : FIBOIS BFC





Les impacts des changements climatiques sur nos forêts

LES PRINCIPALES FONCTIONS DE LA FORÊT SONT IMPACTÉES



Production de bois : dépréciation, baisse de l'accroissement, raréfaction de certaines essences



Accueil : perte de « l'image » d'une forêt comme milieu naturel pour se ressourcer, sécurité chute de branches, impact paysager des coupes rases subies et des arbres morts



Séquestration et stockage de carbone : relargage suite au dépérissement des arbres, baisse de la séquestration du fait de la baisse de l'accroissement



Préservation de la biodiversité : les espèces seront d'abord impactées directement (chaleur, manque d'eau), puis indirectement (mortalité des arbres structurant l'écosystème). Les plus chanceuses pourront migrer



Protection contre les risques : maintien du terrain (RTM), incendies, inondations



Agir dans un contexte d'incertitudes

Privilégier une attitude d'adaptation proactive aux changements climatiques :

- **Plutôt que passive** (faire confiance à la nature seule)
- **Plutôt que réactive** (attendre les dégâts avant d'agir)
- Pour les rendre plus résistantes et plus résilientes aux aléas climatiques
- Pour **atténuer** les changements climatiques en favorisant le puits de carbone
- En **accompagnant les écosystèmes** avec l'objectif de **maintenir la biodiversité**



© Lilien DUBAND

Dans un contexte de fortes incertitudes, il est important de **diversifier nos actions** pour
« **ne pas mettre tous nos œufs dans le même panier** »

Pas de « recette miracle » ni de solution unique

Renforcer les diagnostics :

- Enjeux dans le contexte global de la propriété
- Etat sanitaire du peuplement, résilience
- Sol : facteurs favorables, limitants, réservoir en eau
- Stationnel : lien avec autécologie des essences, évaluation du bilan hydrique
- Climatique : situation actuelle et projections, évènements extrêmes

Utiliser l'ensemble des outils disponibles :

- Catalogues de stations + évaluation de la sensibilité au CC
- Nouveaux outils de diagnostics : ClimEssences, BioClimSol...
- Protocoles DEPERIS (DSF) et ARCHI (CNPFF)...





Face aux incertitudes, agir mais modérer ses interventions

Identifier les peuplements vulnérables :

- Identification des couples essences-stations les plus exposés au changement climatique
- Définir en conséquence une stratégie d'action à l'échelle de la propriété

Rester opportuniste, opter pour un itinéraire réversible :

- Gérer ou convertir en futaie irrégulière autour des essences adaptées
- Maintenir des essences d'accompagnement, susceptibles d'intérêt à l'avenir
- Eviter les transformations brutales et hasardeuses

Tenir compte de la dynamique naturelle

- Pour assurer l'avenir du peuplement (au moins partiellement), même temporaire
- Pour protéger et éduquer les plants

Raisonner les investissements :

- Phases d'installation et d'éducation coûteuses
- Prendre en compte une régénération acquise malgré un risque à moyen terme
- Mais ne pas rester sans rien faire !





Le sol, un capital à protéger et à mieux appréhender

- **Préserver au maximum les sols, leur fonctionnement et leur fertilité**
- **A tous les stades de la vie du peuplement :**
 - **Limiter les tassements** : généralisation des cloisonnements d'exploitation et sylvicoles, débardage sur sol ressuyé
 - **Limiter le travail du sol** : aux situations pertinentes validées par un diagnostic, et le réaliser dans de bonnes conditions
 - **Limiter les exports de minéraux** : ne pas bruler, limiter l'export des menus bois



La sylviculture, un levier pour favoriser la résilience

— UNE ADAPTATION EN CONTINU

- **Conduire les peuplements de manière dynamique :**

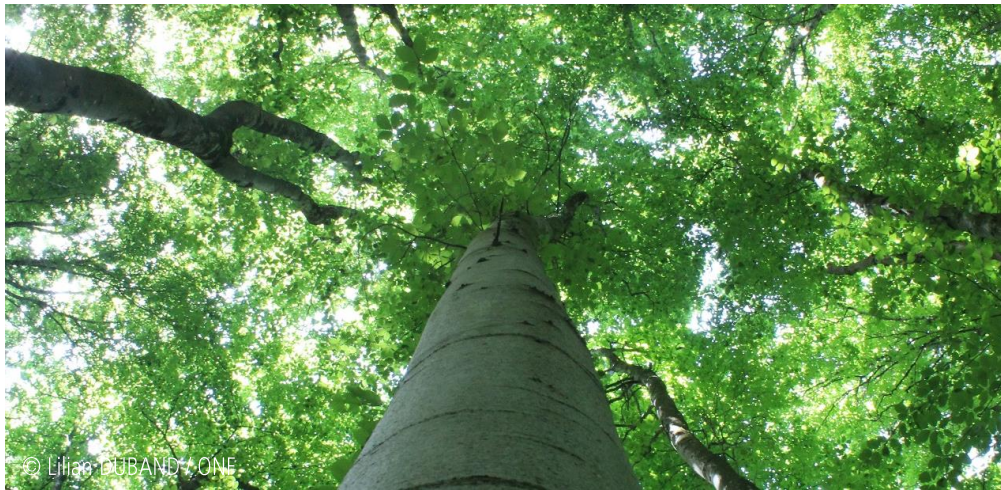
Donner plus de ressources à chaque arbre

- **Favoriser la diversité en composition, et la diversité génétique au sein d'une espèce :**

Favoriser en priorité les essences les plus résistantes à la sécheresse, y compris les essences d'accompagnement

- **Éviter le vieillissement des peuplements :**

L'âge avancé des arbres est un facteur prédisposant à leur dépérissement face aux aléas climatiques



Le renouvellement, principal levier d'adaptation

LES ITINÉRAIRES DE RENOUVELLEMENT

- **Diversifier les modes de renouvellement :**
 - **La régénération naturelle**, pour encourager l'adaptation progressive des essences en place et l'amélioration de la diversité génétique
 - **Le renouvellement par plantation**, stratégie complémentaire qui permet d'accélérer l'installation d'essences plus tolérantes à la sécheresse pour anticiper les changements rapides à l'échelle du temps de la forêt



Plantation d'un petit collectif de cèdre de l'Atlas dans la régénération naturelle, Verdun (55)

Le renouvellement, principal levier d'adaptation

— LA MIGRATION ASSISTÉE D'ESSENCES PLUS RÉSISTANTES À LA SÉCHERESSE

Cèdre de l'Atlas



Chêne pubescent



Pin maritime



Sapin de Bornmuller



Le renouvellement, principal levier d'adaptation

— LA MIGRATION ASSISTÉE D'ESSENCES PLUS RÉSISTANTES À LA SÉCHERESSE

Cèdre de l'Atlas



Cormot (21)

Chêne pubescent



Lyon (69)

Pin maritime



Amance (54)

Sapin de Bornmuller



Amance (54)

le renouvellement, principal levier d'adaptation

ÎLOTS D'AVENIR

- Les îlots d'avenir sont un dispositif de **recherche participative**, s'inscrivant dans le projet ESPERENSE
- Ce sont des tests de nouvelles essences non autorisées en plantation dans le cadre général
- D'une surface comprise entre 0,5 et 1 ha
- Une stratégie d'implantation et une liste d'essences partagée entre la forêt publique et la forêt privée, coconstruite avec le conseil régional
- Un accompagnement financier par la région des communes et propriétaires privés



© Lilian DUBAND / ONF

Liquidambar styraciflua, Amance (54)

Veiller à l'équilibre forêt-gibier

- **Maintenir et surtout rétablir l'équilibre forêt-gibier**
- En augmentation constante depuis plusieurs décennies, **la pression du grand gibier** (cerf, sanglier et chevreuil), est un **facteur de risque majeur**. En **compromettant le renouvellement des forêts**, qu'il soit naturel ou par plantation, le grand gibier les **prive de la possibilité de s'adapter aux évolutions climatiques**

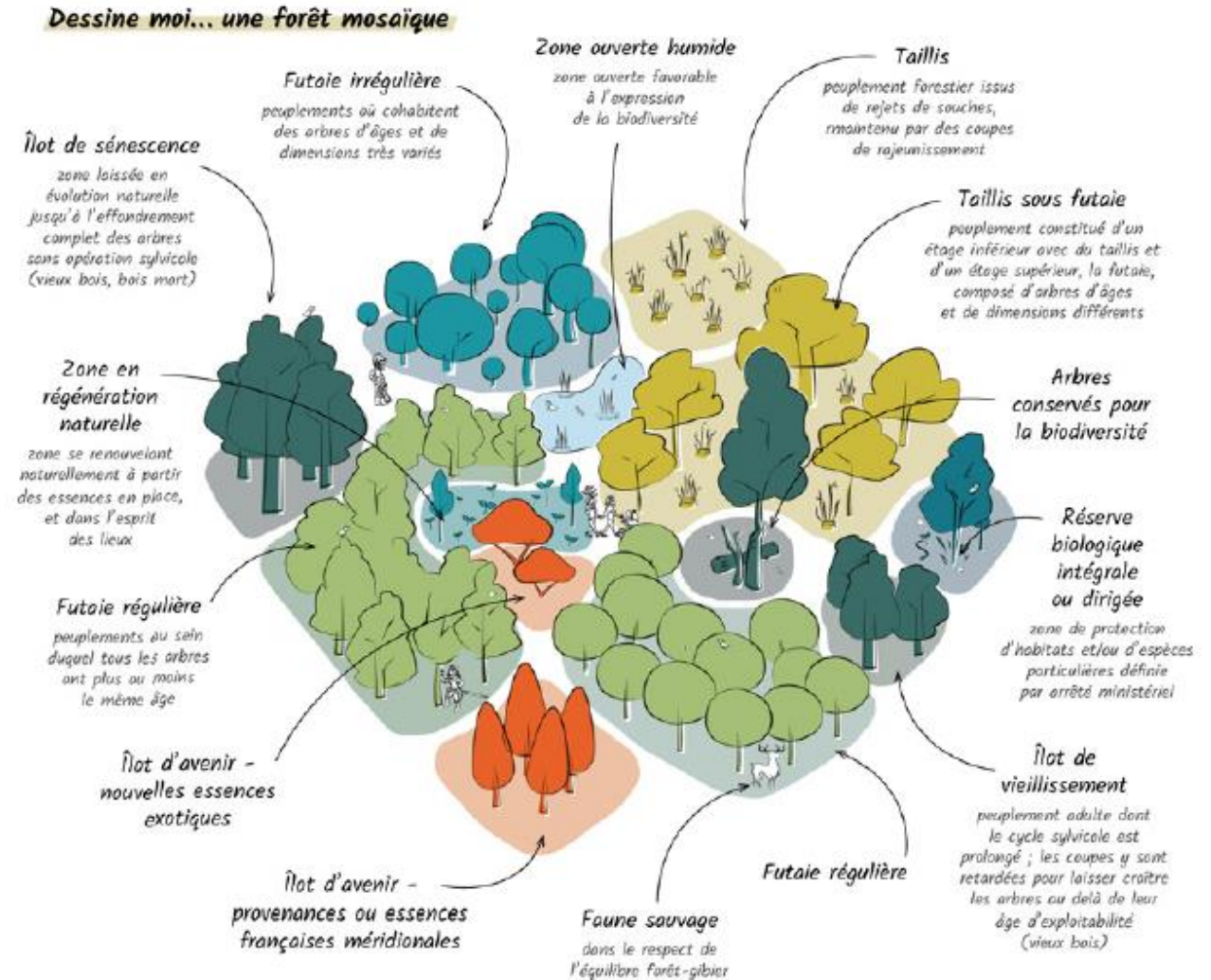


Source : onf.fr



La forêt mosaïque : diminuer les risques en contexte incertain

- Diversifier les modes de traitement
- Diversifier les solutions à différentes échelles
- S'appuyer sur les connaissances disponibles aujourd'hui





Merci pour
votre attention



© Lilian DUBAND

