

VIVEXPO 2024

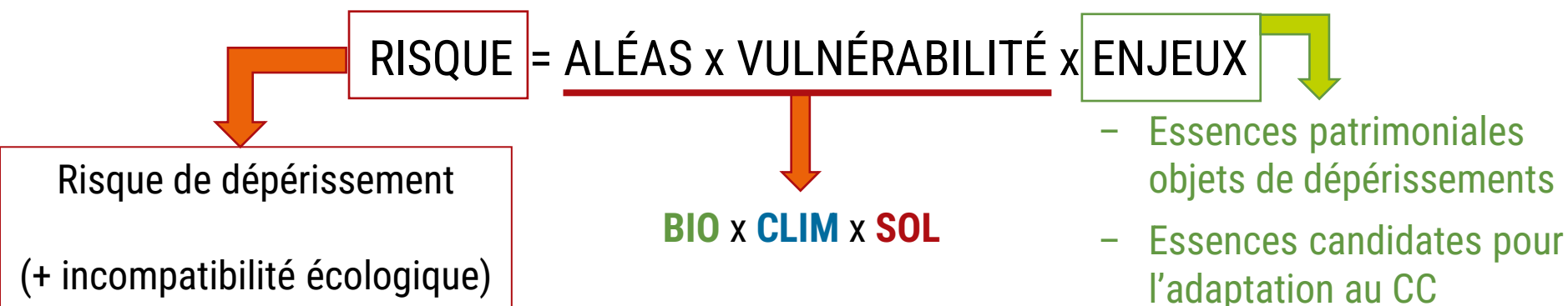
Présentation de l'outil **BIOCLIMSOL**

Table-ronde préparatoire au colloque
Mercredi 12 juin – Vivès (66)



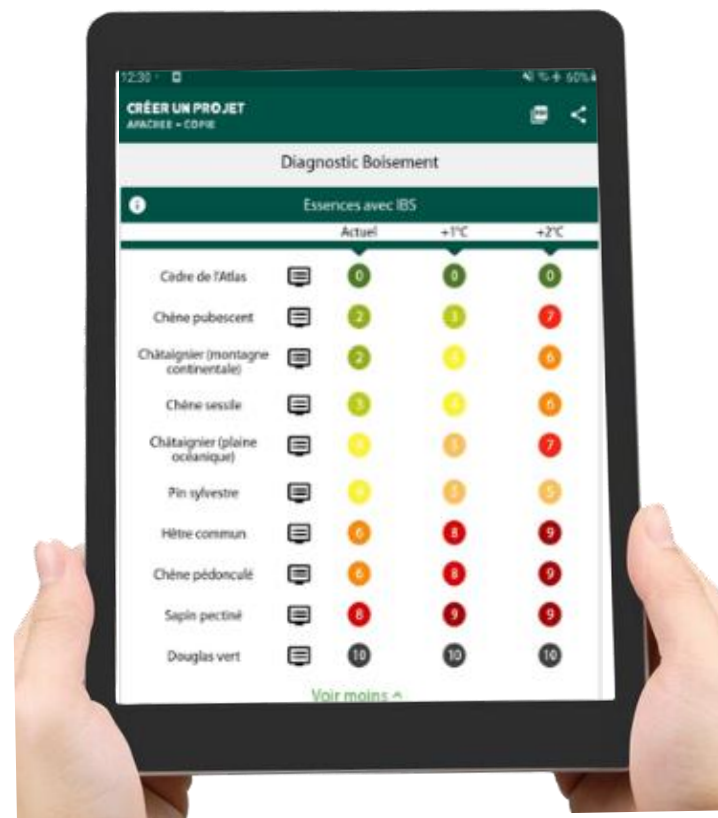
Objectifs :

1. Modéliser le risque de dépérissement pour toute espèce forestière
2. Rendre les modèles accessibles aux gestionnaires via une application pour un diagnostic sur le terrain
3. Traduire cette expertise en prescriptions de gestion pour le choix des essences et la sylviculture

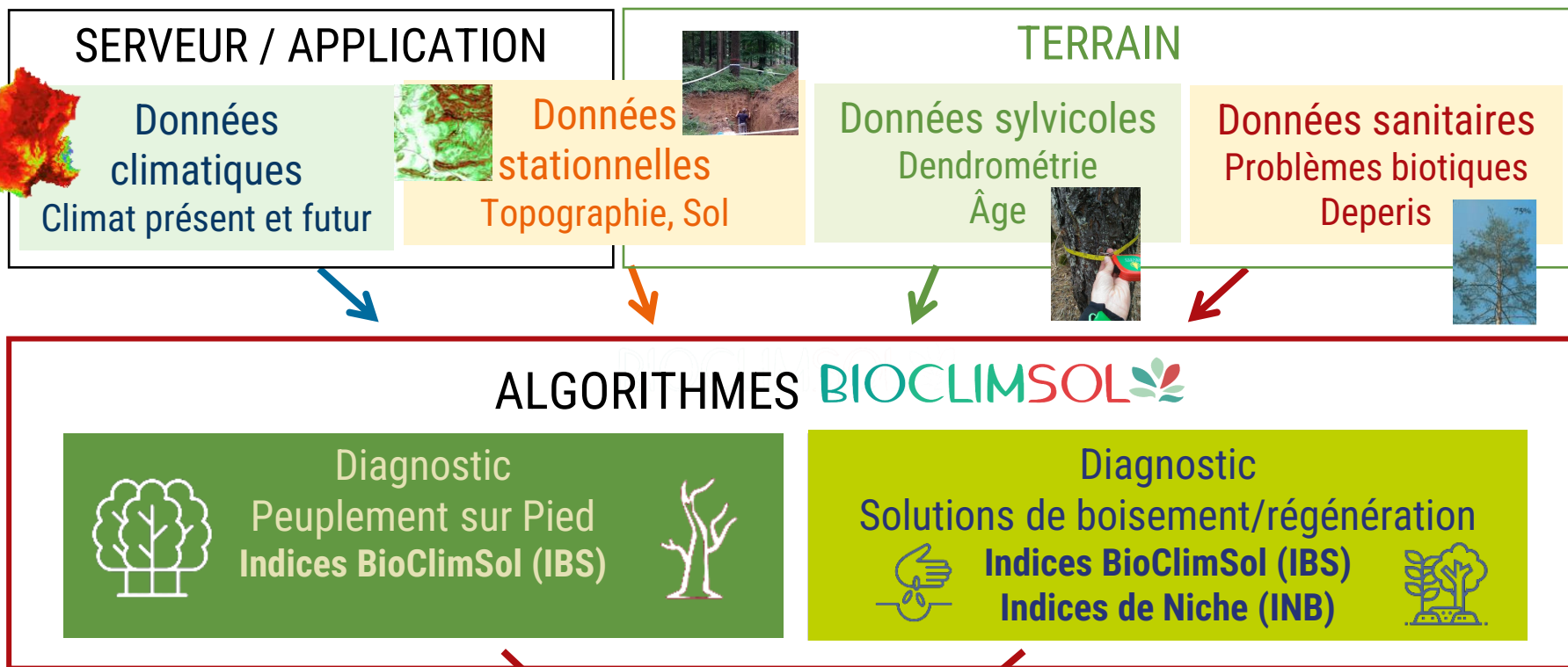


Application de terrain **FORECCAST**[®]

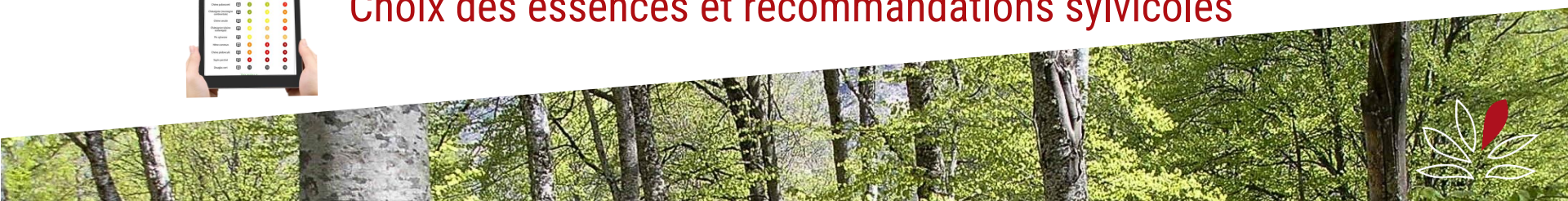
- **Aide au diagnostic** de terrain, à l'échelle de la **parcelle**, des potentialités, contraintes et effets compensateurs des stations, dans les contextes de climats présent et futurs
- **Aide à la décision**, pour le choix des essences et des itinéraires sylvicoles, proposant une lecture comparative du **niveau de vigilance** (selon risque de dépérissement et compatibilité écologique)



Ce qu'on trouve dans le ventre de BIOCLIMSOL



Choix des essences et recommandations sylvicoles



Données climatiques

Adaptées pour des diagnostics à de fines résolutions

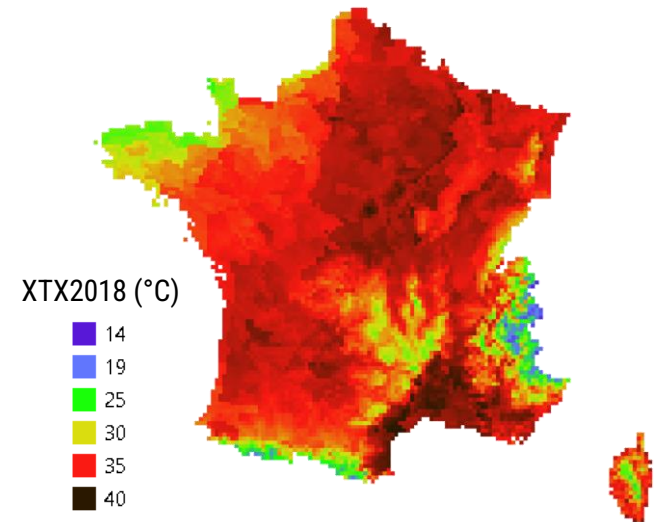
- Descente d'échelle à 50 et 75 m (par régression krigeage)

En moyennes trentenaires 1981-2010

- À partir de données Météo France
 - Modèles AURELHY et SAFRAN
- et AgroParisTech
 - Modèle DIGITALIS

Prise en compte les effets de topographie

Température maximale (TX2018) – AURELHY
Résolution : 1km



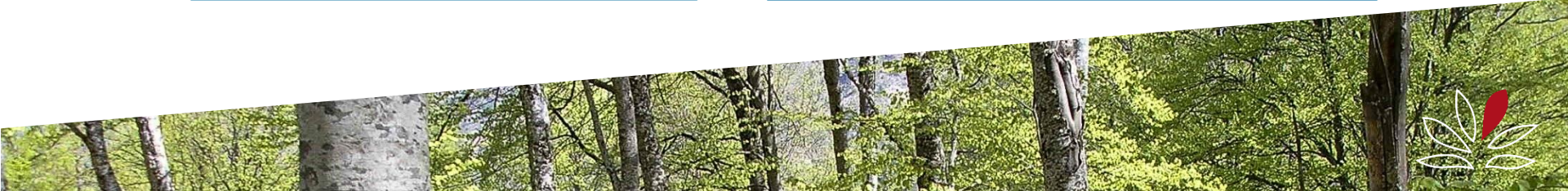
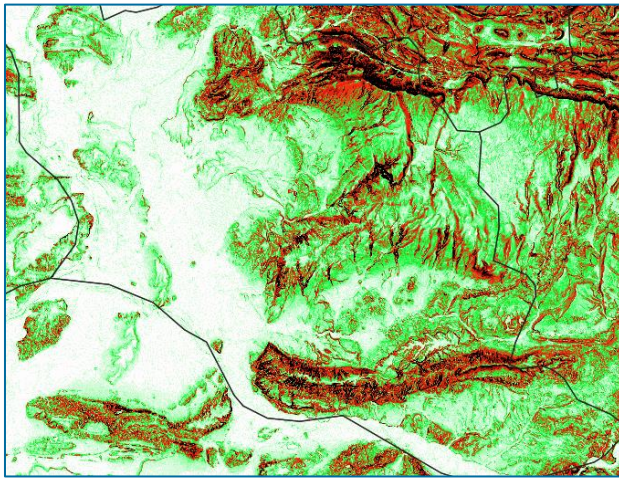
Variables	Description	Résolution
PETP 0410	Déficit hydrique climatique d'avril à octobre (mm)	50 m
PETP 0509	Déficit hydrique climatique de mai à septembre (mm)	50 m
PETP 0608	Déficit hydrique climatique de juin à août (mm)	50 m
TMAN	Température moyenne annuelle (°C)	75 m
TN01	Température minimale de janvier (°C)	75 m
TN03	Température minimale de mars (°C)	75 m
TX0608	Température maximale moyenne de juin à août (°C)	75 m
TNABS	Température minimale absolue sous abri enregistrée sur la période 1981-2010 (°C)	75 m
RecDEFHYD _(Essence)	Fréquence des années à déficit climatique dépassant le seuil toléré par une essence donnée	50 m



Données stationnelles

Données **TOPOGRAPHIQUES** relevées sur le terrain et complétées avec des indices issus du MNT de l'IGN

- Indices morphométriques calculés par SIG : pente, twi, swi, tlc, ikr ...
- Résolution 25 m à 75 m



Données stationnelles

Données **PÉDOLOGIQUES** obtenues par diagnostic de terrain

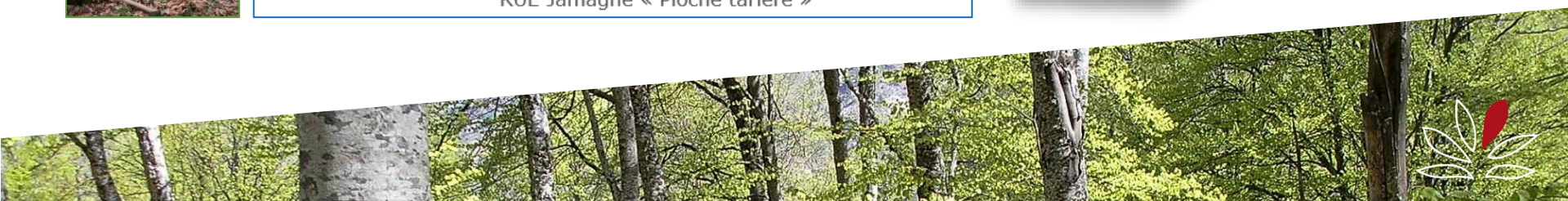
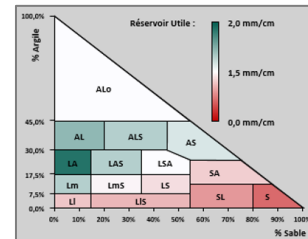
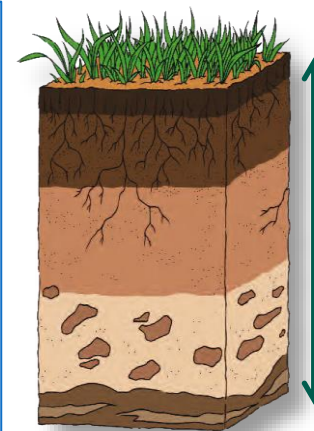
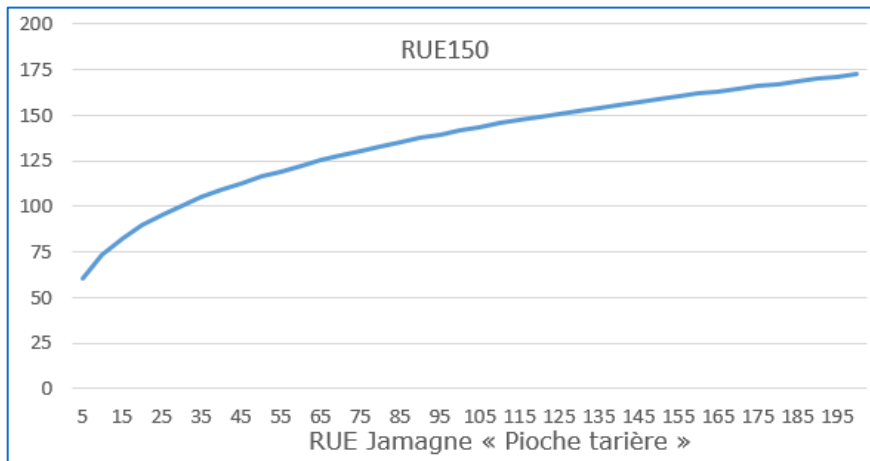
- Description du sol à l'aide d'un **sondage pioche-tarière** (ou fosse pédo.)
 - Compacité
 - pH
 - Forme d'humus ...



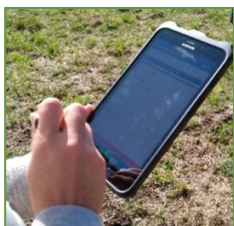
Données stationnelles

Données **PÉDOLOGIQUES** obtenues par diagnostic de terrain

- Description du sol à l'aide d'un **sondage pioche-tarière** (ou fosse pédo.)
- **Modélisation de la RUE** sur une profondeur de **150 cm**
 - Basée sur la comparaison entre opérateur et tractopelle
 - Modèle dans le modèle pour compenser les difficultés à prospecter



Données dendrométriques



• Essence	Hêtre commun	▼
Type de peuplement	Futaie irrégulière	▼
Intervention récente	Éclaircie, dépressage	▼
Diamètre moyen (cm)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> valeur mesurée
Hauteur dominante (m)	17	<input checked="" type="checkbox"/> valeur mesurée
Surface terrière (m ² /ha)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> valeur mesurée
Âge (ans)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> valeur connue



Données sanitaires

Problèmes biotiques

- Identifier et évaluer les symptômes
- Parasites, pathogènes, décolorations, nécroses ...

Notation de 20 arbres dominants selon protocoles **DEPERIS** et **ARCHI**



Protocole ARCHI (CNPFP) i

Sain	Résilient	Descente de cime
Stressé	Dépérissement irréversible	Mort

Protocole DEPERIS (DSF) i

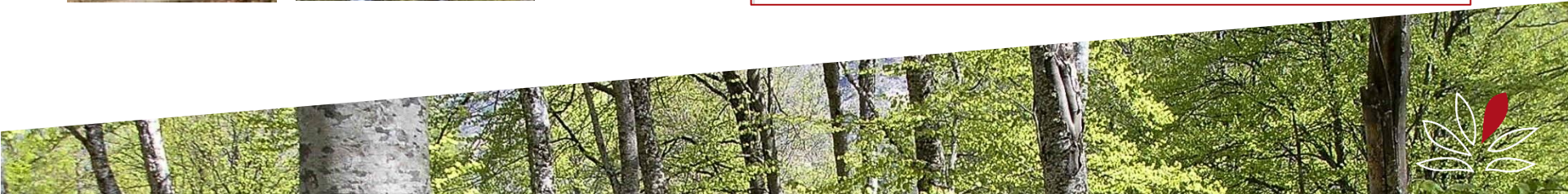
Mortalité de branches :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Manque de ramifications (feuillus) / aiguilles (résineux) :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Note DEPERIS : B



Résultats du diagnostic

Modèle de **dépérissement** → Indice de **vigilance** BioClimSol « **IBS** »

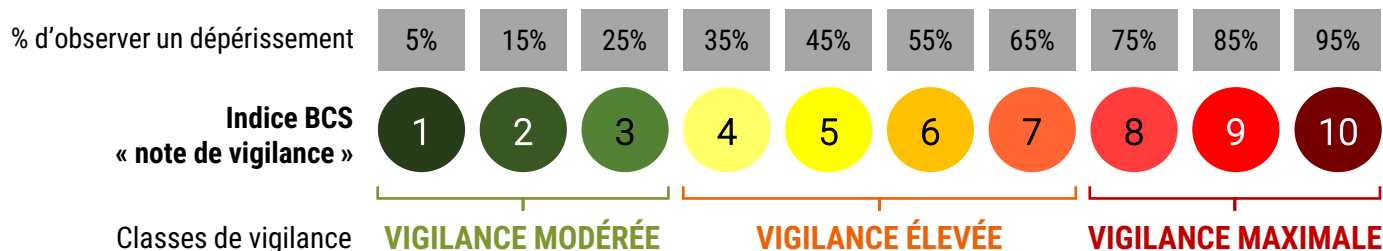
$$\text{Niveau de risque} = x_1 * \% \text{ Gui} + x_2 * \text{Nids chenilles processionnaires} - x_3 * \text{ITE} + x_4 * \text{TPI} + x_5 * \text{PPI} - x_6 * (\text{P-ETP}) + x_7 * \text{TM07} + x_8 * \text{TM01}$$

Facteurs biotiques

Variables
pédologiques
topographiques

Paramètres climatiques

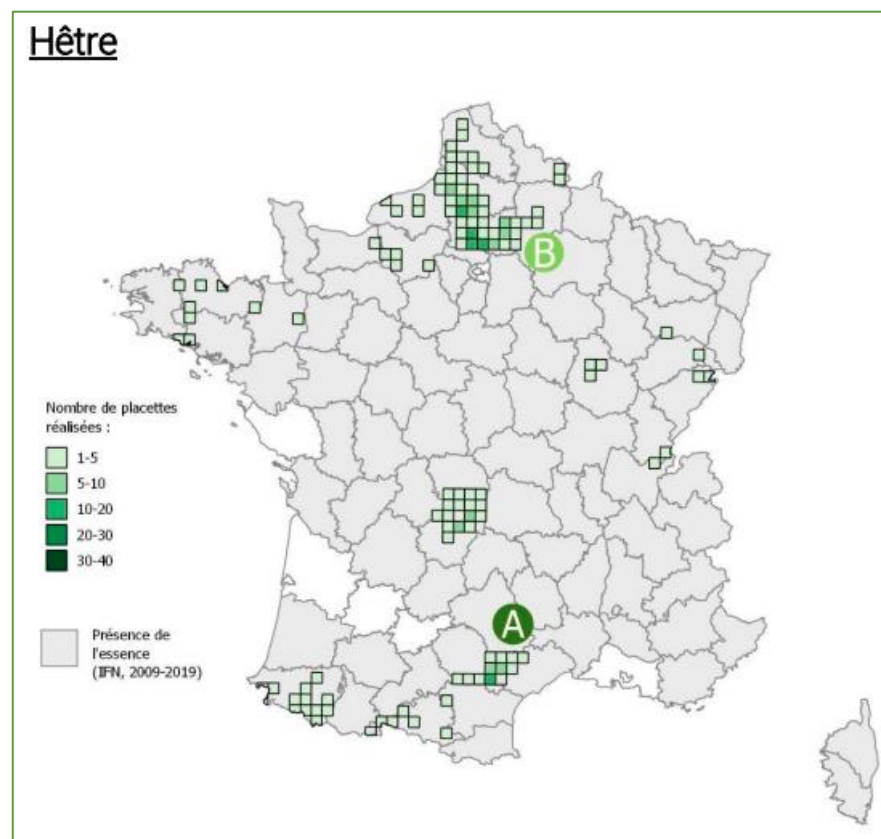
Niveau de risque = Probabilité d'observer au sein de la placette diagnostiquée au moins 20% des tiges dominantes dépérissantes en fonction des paramètres biotiques, climatiques, pédologiques, et sylvicoles, mesurés sur le terrain ou modélisés par l'outil



Modèle de dépérissement « IBS »

Modèles disponibles sur une quinzaine d'essences à ce jour

- S'appuient sur des études de terrain encadrées et validées par des partenaires compétents
- Fiabilité évolutive, en constante progression à la faveur de nouvelles études de dépérissement complémentaires
- Vigilance et dépérissement corrélés à la proportion de placettes de calibration du modèle ayant montré un dépérissement au sens du DSF, en conditions similaires



Modèle de dépérissement « IBS »

La modélisation des dépérissements est possible avec une bonne précision mais nécessite la prise en compte d'un nombre important de variables et donc des bases de données très consistantes

Les facteurs biotiques et de sols ont une grande importance dans les mécanismes en jeu → Le climat n'explique pas tout !

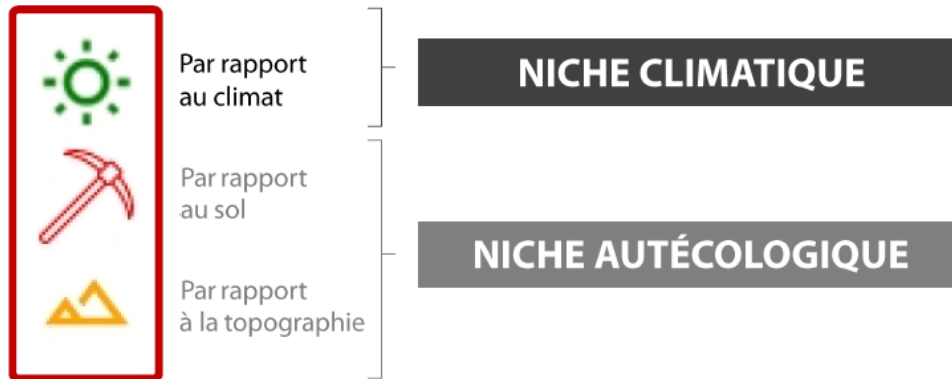
Le particularisme des phénomènes de dépérissement ne permet bien souvent d'obtenir qu'une validité régionale des modèles et requiert une calibration sur plusieurs régions pour une même essence



Modèle de niche « INB »

Modèle de niche pédoclimatique

→ Indice de niche BioClimSol « INB »



En rouge = au moins 1 facteur rédhibitoire

En orange = au moins 1 facteur limitant

En vert = aucun facteur limitant

Les possibles effets de compensation entre composantes de la niche ne sont pas pris en compte

1- Définition de la niche climatique de l'essence étudiée à l'aide son aire de répartition + Bibliographie

2- Modélisation de la niche climatique
Probabilité d'être dans la niche au seuil de 90% de la population (axe « chaud/sec » + axe « froid »)

3- Définition des caractères autécologiques
= Bibliographie + Groupes d'experts

4- Système d'indicateurs simples
(code couleurs) pour traduire l'adéquation entre conditions locales et la niche écologique de l'essence



Modèles IBS

Essences principales
d'enjeu prioritaire
(en France métropolitaine)

Études du
dépérissement

Modèles de
dépérissement
Indices de vigilance



14 Essences disposant d'indices IBS

Douglas vert

Hêtre commun

Sapin pectiné

Châtaignier

(montagne / méditerranée > 600m)

Châtaignier

(plaine / méditerranée < 600m)

Chêne pédonculé

Chêne sessile

Chêne pubescent

Pin sylvestre

Cèdre de l'Atlas

Epicéa commun

Chêne vert

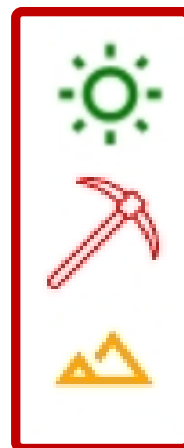
Chêne liège

Frêne commun

Modèles INB

Autres essences
d'intérêt
(reboisement)

Modèles de niche
Pictogrammes des
facteurs limitants

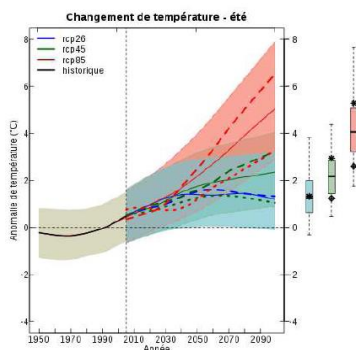


34 Essences disposant de modèles INB

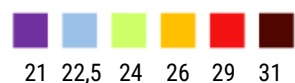
Alisier torminal	Pin Weymouth
Bouleau verruqueux	Poirier sauvage
Calocèdre	Pommier sauvage
Chêne chevelu	Robinier faux-acacia
Chêne vert	Sapin d'Algérie
Érable sycomore	Sapin de Bornmüller
Hêtre d'Orient	Sapin de Céphalonie
Mélèze d'Europe	Sapin de Cilicie
Merisier	Sapin de Nordmann
Noyer commun	Sapin de Turquie
Noyer noir	Sapin d'Espagne
Pin à encens	Sapin du Maroc
Pin d'Alep	Sapin du Roi Boris
Pin de Salzmann	Séquoia toujours vert
Pin laricio de Corse	Tilleul à grandes feuilles
Pin maritime	Tilleul à petites feuilles
Pin noir d'Autriche	Tulipier de Virginie



Projections climatiques

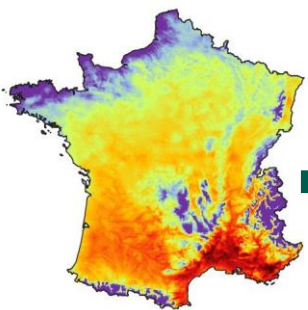


Températures maximales estivales (°C)

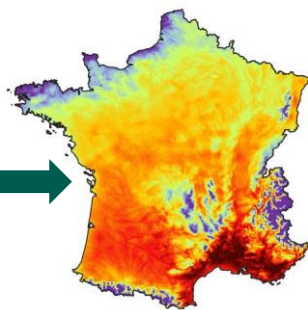


Climat moyen

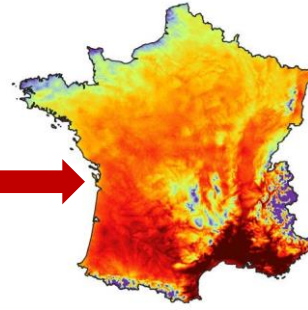
Climat futur (projeté)



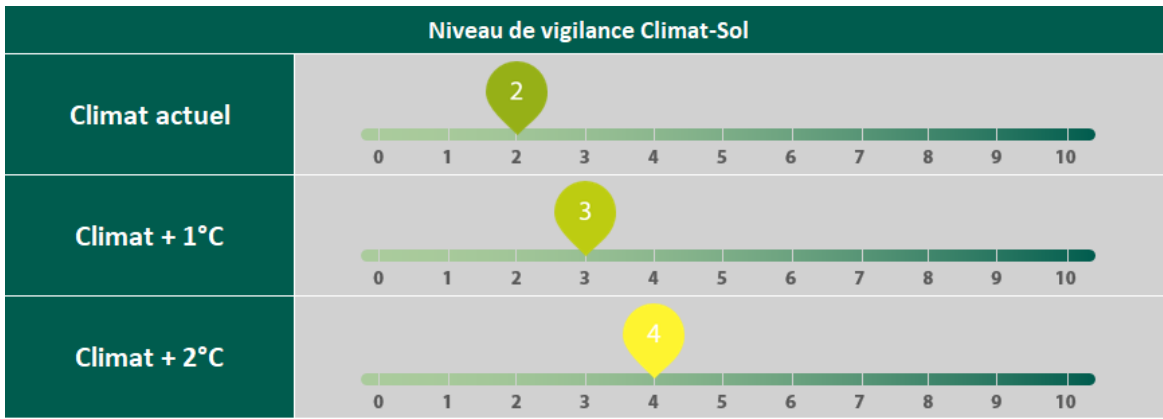
Normales 1981-2010



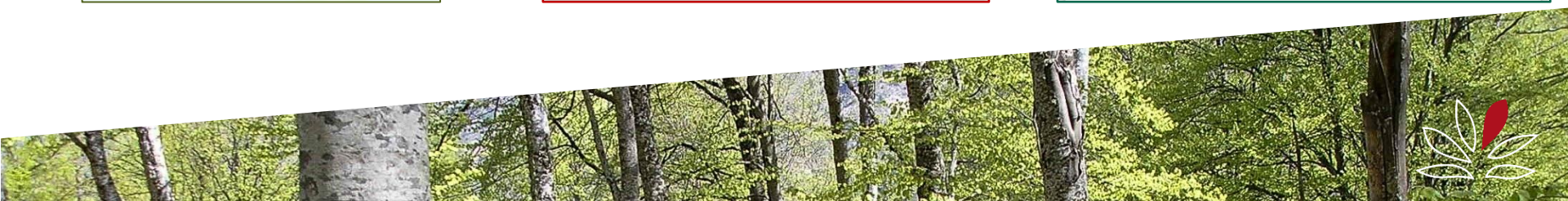
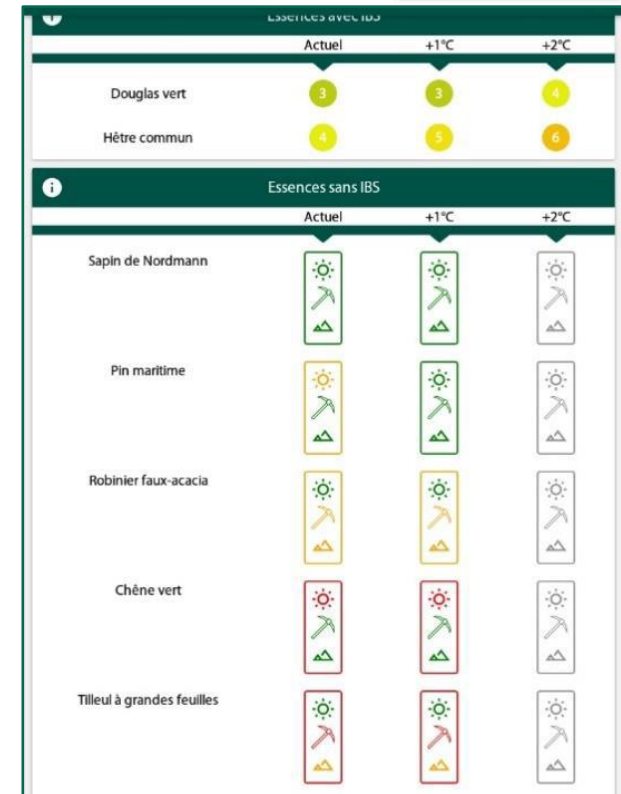
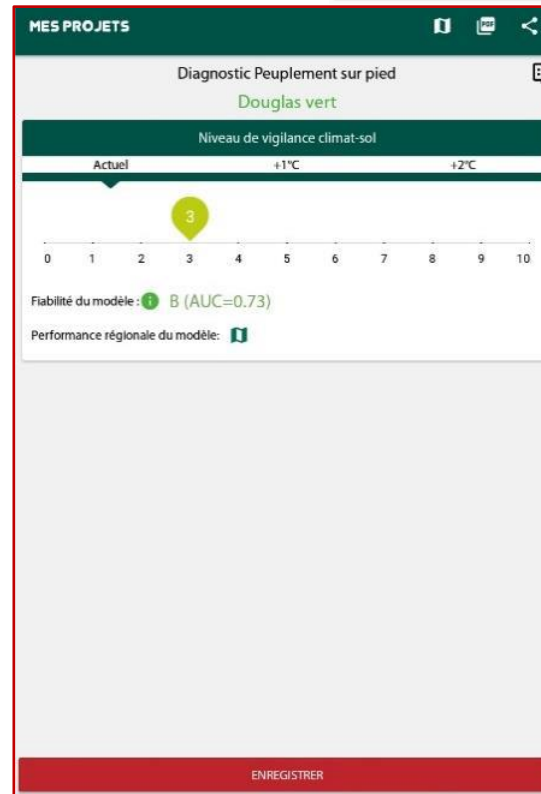
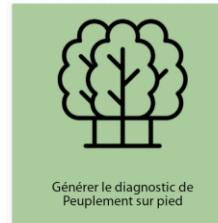
+1°C en moyenne



+2°C en moyenne



Consulter les résultats



Perspectives pour le Chêne liège



Etude sur la sensibilité du chêne liège au changement climatique en Corse



Centre Régional de la Propriété Forestière de Corse
08 octobre 2015 - AJACCIO



Dispositif ADEVBOIS

Financée par la Direction Régionale de l'Agriculture de
l'Alimentation et de la Forêt de Corse





Merci de votre attention

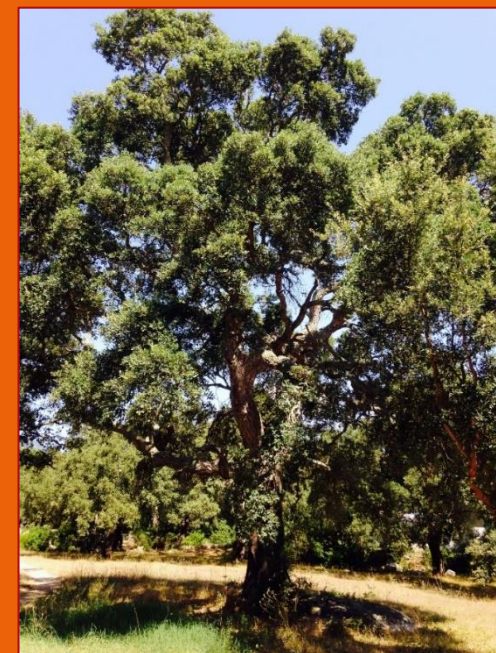


Pour plus d'information sur BIOCLIMSOL :

Benjamin CANO

benjamin.cano@cnpf.fr

06 75 96 42 67



*Agir, s'adapter et anticiper les effets du changement climatique ...
... un enjeu, un défi, une nécessité !*

