

Promotion de l'usage du SAPin blanc du MAssif Central – SAPIMAC –

A17

CHIN Yi Hien¹, GODI Gaël¹, SAUVAT Nicolas¹

¹Université Clermont Auvergne, Clermont Auvergne INP, CNRS, Institut Pascal, F-63000 Clermont-Ferrand, France.

yi_hien.chin@uca.fr



Contexte économique régional

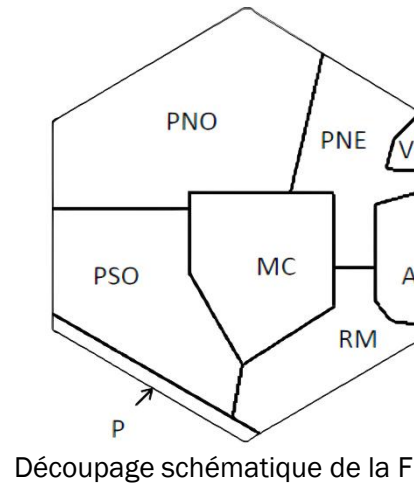
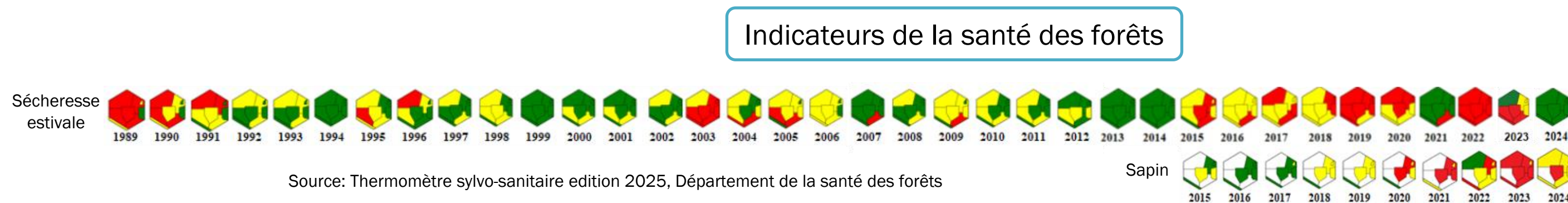


Sapin mort des suites de la sécheresse de 2018.

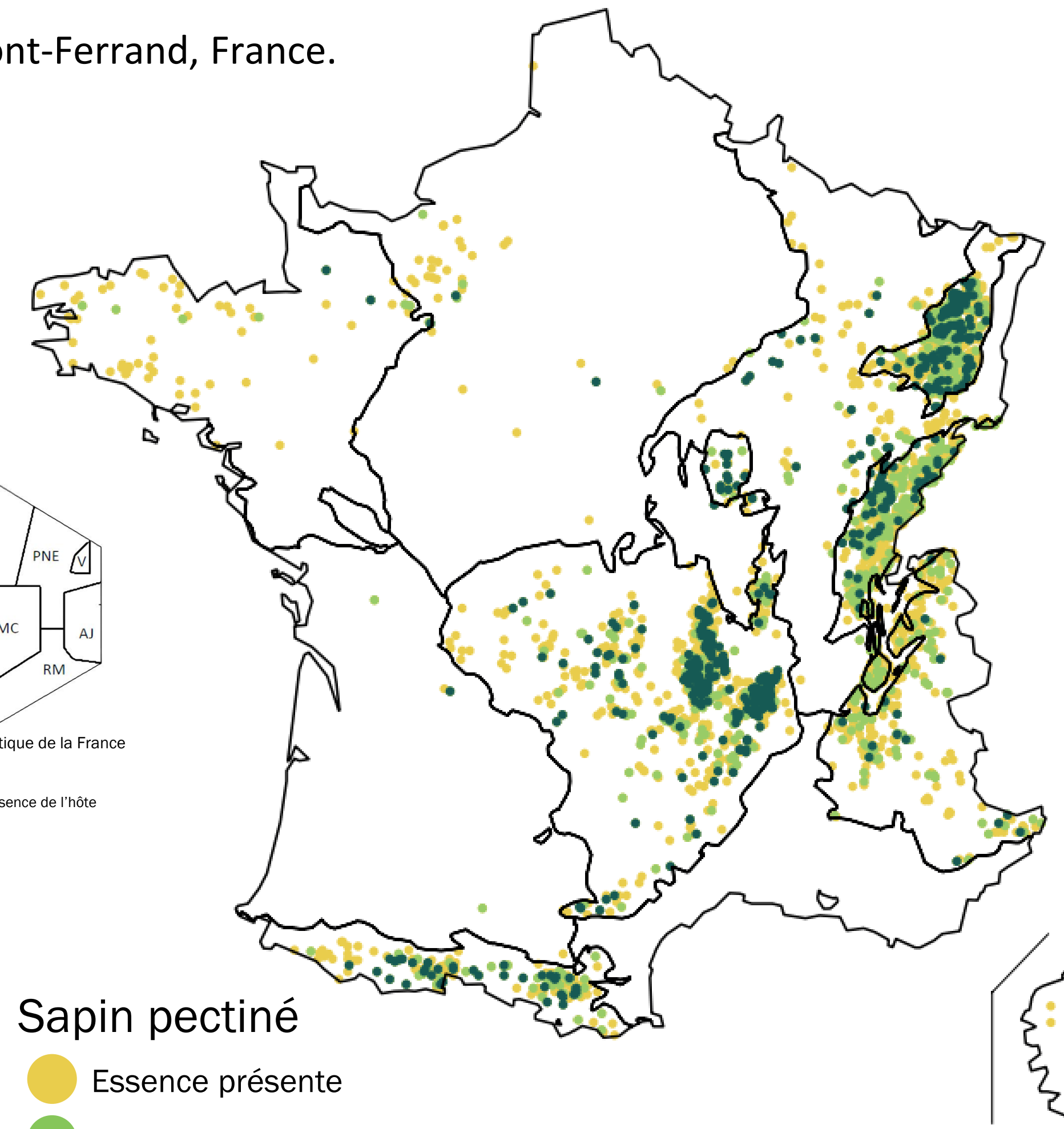
Crédit: Projet Sapin

Le sapin pectiné (*Abies alba*), ou sapin blanc, une ressource sous-exploitée dans le Massif Central.

- Taux d'exploitation de l'accroissement naturel : 39 % (sapin) vs 66% (autres résineux).
- Essence sensible au changement climatique.
- Dépérissements accrus avec sécheresses et canicules estivales.



Découpage schématique de la France



Sapin pectiné

- Essence présente
- Essence principale
- Essence pure

Source: Memento édition 2024, Inventaire forestier national - IGN

Contexte réglementaire

- La loi du 10 mars 2023 : Les parkings >1 500 m² doivent être couverts à 50 % par des ombrières photovoltaïques.
- Eurocode 5 : Calculs pénalisants pour bois humide (coefficients k_{def} et k_{mod}).

Humidité > 20 % : +1 sur le coefficient k_{def} .

- DTU 31.1 : Obligation classe de service 3.
- FD P20-651 : Identification et affectation des classes d'emploi.
- Guide COBEI : Recommandations constructives pour la durabilité et la conception des ouvrages bois exposés aux intempéries.

Valeurs de k_{mod} et k_{def} pour le bois massif selon la norme NF EN 1995-1-1.

Classe de service	k_{def}	k_{mod}				
		Classe de durée de chargement				
		Permanent	Long terme	Moyen terme	Court terme	Instantané
1	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
2	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
3	2	0,5	0,55	0,65	0,7	0,9

Sapin pectiné : premier résineux de France

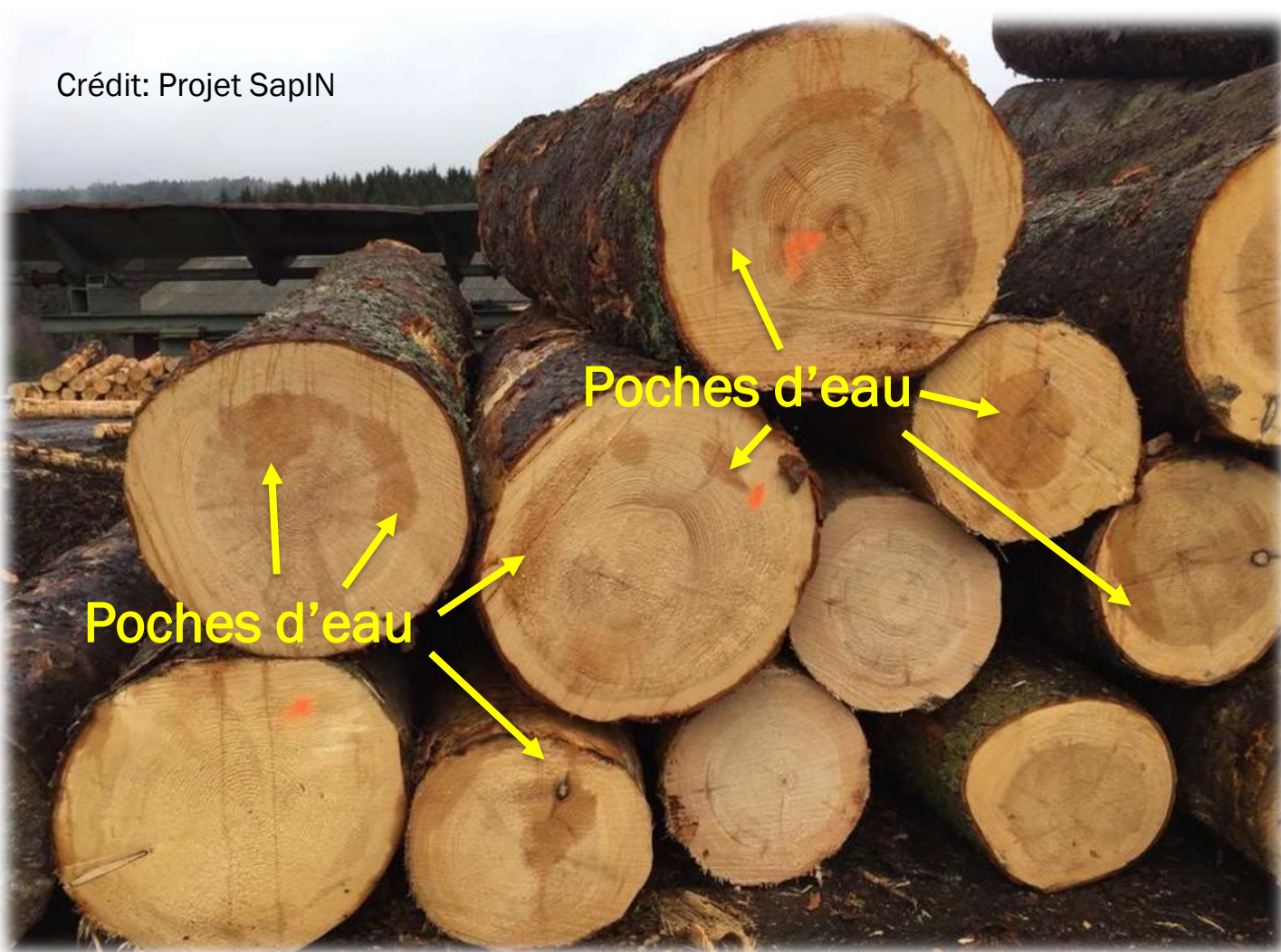
➡ 218 millions de m³ sur pied

➡ +6,1 millions de m³/an d'accroissement naturel

Points de blocage

Maîtrise de la teneur en eau

- Teneur en eau sur pied supérieure aux autres résineux.
- Présence de poches d'eau dans le duramen.
- Séchage artificiel techniquement difficile, et économiquement peu rentable.



Crédit: Projet Sapin

Durabilité naturelle

- Espèce mal classée dans la NF EN 350, malgré des contre-exemples historiques.

Champignons	➡	Classe 4 - Faiblement durable
Insectes de bois sec	➡	Sensible
Termites	➡	Sensible

Dimensionnement mécanique

- Bonnes qualités mécaniques potentielles (C18, C24, C30) mais le fort taux d'humidité à la pose implique des coefficients de calcul très pénalisant, en déformation comme en résistance.

Variation dimensionnelle

- Retrait et gonflement liés aux variations hygrométriques.
- Déformations induisant des contraintes internes et désalignements d'assemblage.

Objectifs

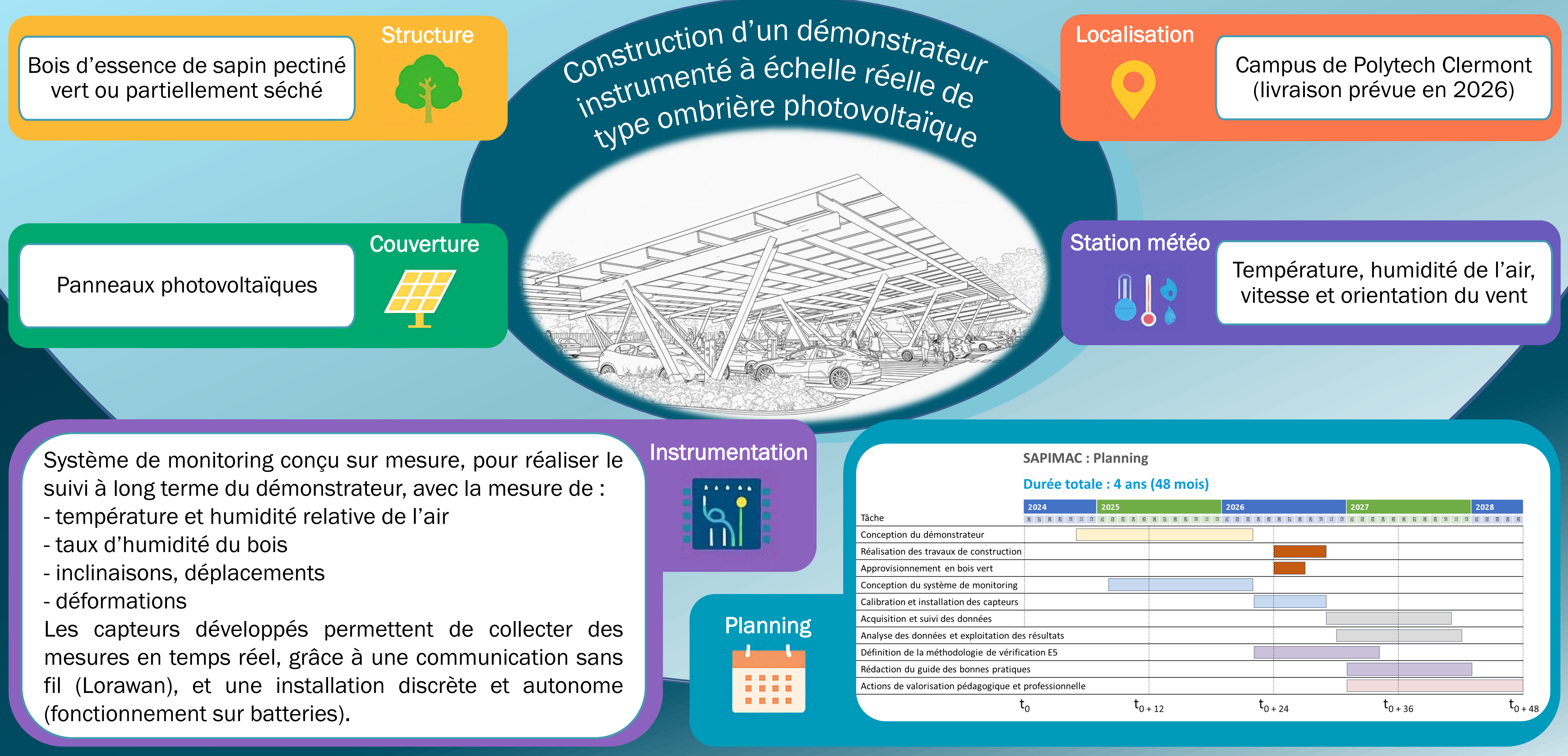
Notre approche :

Encadrer par des règles d'ingénierie l'usage de bois mal ou non séchés.

- Justifier par la mesure : Construire des prototypes instrumentés pour quantifier cinétique de séchage in situ et stabilité mécanique.
- Suivre la structure : Développer une solution complète de monitoring dédiée aux structures bois, incluant des capteurs adaptés et analyse en temps réel.
- Adapter le calcul réglementaire : Proposer une méthodologie de calcul moins pénalisante pour l'usage du bois vert en structure.
- Diffuser les bonnes pratiques : Compiler les contraintes de conception et de dimensionnement de structures en bois vert dans un Guide de conception à l'usage des Architectes et des Ingénieurs.



Méthodologie du projet



Conclusion et perspectives

Le projet SAPIMAC vise à fournir les justifications pour une utilisation de bois peu ou pas séchés en structure. Au-delà de la valorisation d'essences comme le sapin, l'intérêt est aussi de limiter l'étape de séchage qui est très énergivore dans le processus de transformation des sciages.

La réalisation d'une structure d'ombrière démonstratrice, construite en sapin pectiné vert ou partiellement séché, servira de preuve de concept. Cette structure instrumentée sera suivie et les données serviront à alimenter les modèles thermo-hydro-mécaniques.

Financement

Ce projet « SAPIMAC » est cofinancé par l'Union Européenne et la Région Auvergne-Rhône-Alpes dans le cadre du Fonds européen de développement régional (FEDER). Cette opération est également soutenue par le Fonds national d'aménagement et de développement du territoire (FNADT).

