



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION,
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT



CISyFE – Catalogue d'Initiatives Sylvicoles Face aux Evolutions climatiques

Partenariat public-privé autour de l'adaptation des
forêts et des sylvicultures d'AuRA aux changements
climatiques

Mars 2023

Dispositif d'aide « ADEVBOIS », financement DRAAF

07/03/2023



Contexte

Enjeux



DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION,
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT



- Projet qui s'inscrit dans la feuille de route « climat » de la région Auvergne-Rhône-Alpes, en réponse aux questions soulevées sur l'adaptation des sylviculture aux CC dans le **groupe de travail « Forêt et changement climatique » piloté par la DRAAF**.
- Projet qui allie les compétences des établissements ONF et CNPF
- Enjeux :
 - Être acteurs de l'adaptation des forêts aux CC
 - Avoir une approche partagée des organismes techniques de la forêt CRPF et ONF



Objectifs

- Approfondir les connaissances sur les adaptations des sylvicultures pour les peuplements forestiers d'AuRA.
- Avoir une approche par contextes sylvicoles et zones à enjeu climatique prioritaire, pour donner rapidement des préconisations sylvicoles.
- Identifier les initiatives sylvicoles (par retour d'expériences & étude biblio) à suivre ou tester.
- Illustrer par des cas concrets des pratiques sylvicoles susceptibles d'apporter un « gain » d'adaptation face aux changements climatiques.
- Diffuser l'avancement des connaissances acquises.

Processus

- Bibliographie « sylviculture adaptative »
- Définition de secteurs prioritaires et cartes d'identité
- Enquête régionale auprès des opérateurs de gestion et établissements publics
- Conception d'un protocole commune de prise de données
- Visite des sites et mesures
- Hiérarchisation des informations et mise en évidence des initiatives les plus pertinentes

Productions

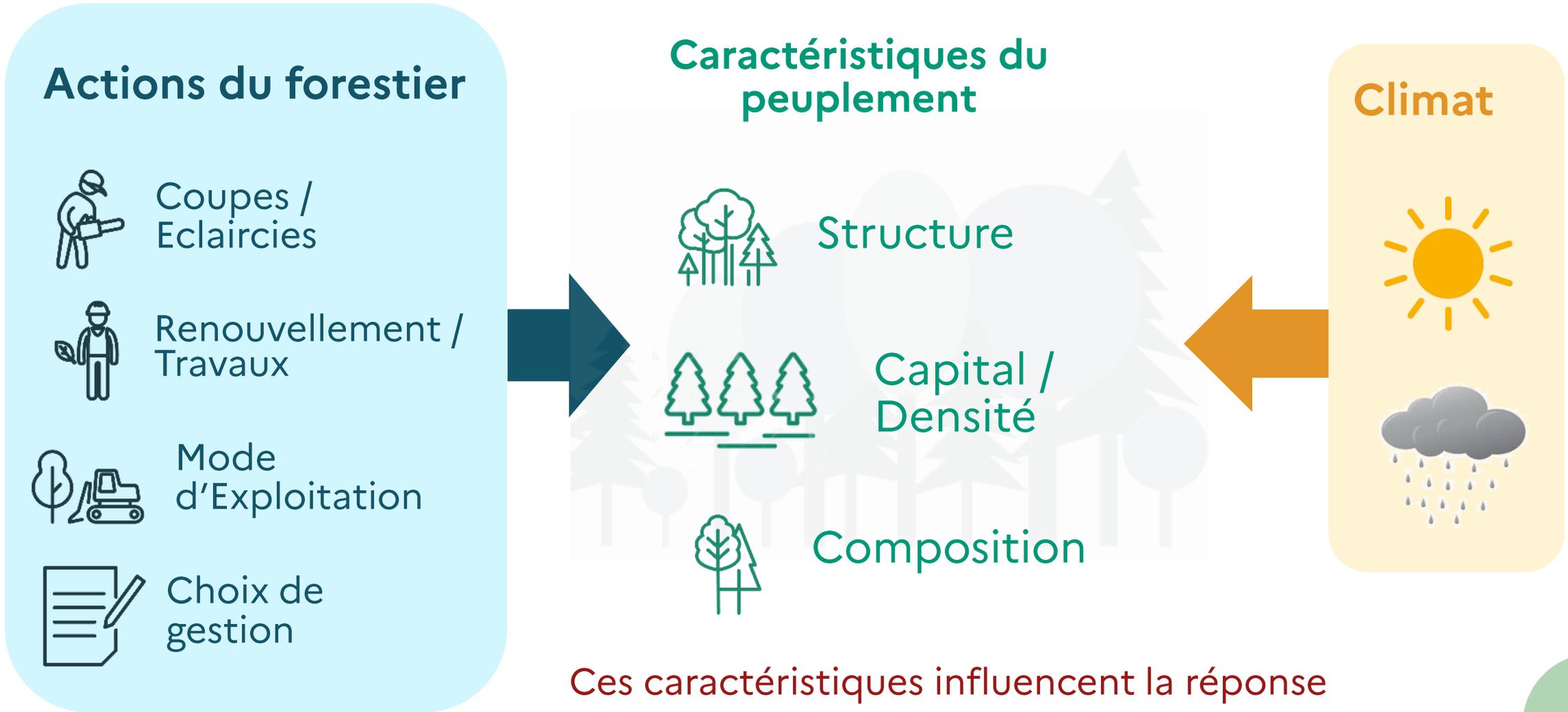
- ⇒ **Conception du catalogue d'initiatives avec sommaire logique (et limites)**
- ⇒ **Mise en œuvre de nouvelles expérimentations (réplicats d'initiatives) avec témoin en libre évolution**
- ⇒ **Rédaction d'une note de recommandations de gestion avec une clé d'objectivation des marges de manœuvres sylvicoles**

Synthèse biblio :

- Les leviers d'actions sylvicoles
- Les leviers d'adaptation aux changements climatiques
- Les grands principes qui encadrent / bornent les actions d'adaptation
- Des diagnostics qui guident / précisent les actions
- Typologie des actions sylvicoles face aux Changements Climatiques



Les leviers d'actions en sylviculture



Ces caractéristiques influencent la réponse que le peuplement va avoir au climat



Les leviers d'adaptation aux changements climatiques



Agir sur la **Structure**

- Peu d'études sur le sujet,
- Pas de structure « miracle » sur la résistance à la sécheresse
- **Régulier** = a priori meilleure maîtrise (renouvellement, densité...),
- **Irrégulier** = a priori gestion plus souple face aux aléas, effet tampon microclimatique conservé par le maintien d'un couvert continu,
- **Taillis** = pas de phénomène de sélection naturelle, donc difficultés d'adaptation à un climat changeant,

Actions du forestier



Coupes /
Eclaircies



Choix de gestion
(Traitement)

- Action lente du forestier
- Structure souvent « subie » : dépérissement massif, gestion passée...
- **Levier pour favoriser la résilience du peuplement**

Les leviers d'adaptation aux changements climatiques



Agir sur le **Capital** et la **Densité**

- Régime **d'éclaircies dynamiques** : améliorent le bilan hydrique du peuplement mais action limitée :
 - Gestion de la surface foliaire : moins d'interception et moins d'évapotranspiration à l'échelle peuplement
 - Effet à maintenir dans le temps
 - Evapotranspiration augmente à l'échelle de l'arbre
- Risque de perte de **l'effet tampon microclimatique** lors d'éclaircies trop fortes :
 - Augmentation T°C dans le peuplement
 - Difficultés de régulation stomatique lors des épisodes caniculaires

Actions du forestier



Coupes /
Eclaircies

- Rythmes et intensité des coupes
- **Levier pour favoriser la résilience du peuplement**

Les leviers d'adaptation aux changements climatiques



Agir sur la **Composition**

- **Mélange** => diminution des risques face aux aléas biotiques ou abiotiques
- Adéquation **Climat / Station / Essences** : paramètre principal de résilience
- Introduire des ressources génétiques forestières plus résistantes à la sécheresse

Actions du forestier



Coupes / Eclaircies



Renouvellement = principal levier d'adaptation au CC

- Régénération naturelle
- Migration assistée
- Test d'essences exotiques
- Différentes modalités : enrichissement, placeaux, en plein

Les leviers d'adaptation aux changements climatiques

Autres Actions du forestier



Choix de gestion (ex :
adaptation des cycles de
production, traitement)



Coupes / Eclaircies



Mode d'Exploitation
(cloisonnement, câble...)



Travaux

Influence sur l'adaptation aux changements climatiques = **Limiter les facteurs de vulnérabilités supplémentaires**

- Protection des sols
- Vitalité des tiges restantes
- Protection contre le gibier
- Limiter le vieillissement des peuplements et l'exposition aux risques
- Contribution à l'atténuation des changements climatiques

Les grands Principes qui encadrent / bornent les actions d'adaptation



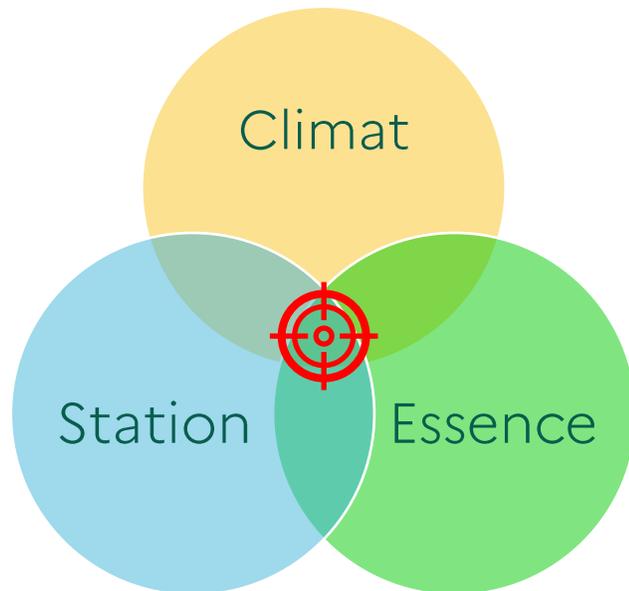
- ❑ Agir dans un contexte d'incertitudes = **DIVERSIFIER**
 - Diversifier les approches : réactives (face aux dépérissements), passives (libre évolution?), pro-actives! (pour s'inscrire dans le temps long forestier)
 - Diversifier les itinéraires sylvicoles : régénération naturelle, dynamique naturelle, plantation, structure...
 - Diversifier les essences

- ❑ Agir en conservant des **ÉCOSYSTÈMES FONCTIONNELS** / en accompagnant les écosystèmes dans leur transition avec l'objectif de maintenir la biodiversité



Des diagnostics qui guident / précisent les actions

- A différentes échelles : région, massif, parcelle
- Pour des choix raisonnés, argumentés (sans regret)
- Diagnostics sylvicoles « historiques » (peuplements, station/sol, biodiversité, état sanitaire, enjeux...) + Diagnostics sylvo-climatiques



BIOCLIMSOL 

Typologie des actions sylvicoles face aux Changements Climatiques

Les Axes stratégiques

Augmenter la capacité d'adaptation des peuplements

Augmenter la résilience des peuplements

Limiter les facteurs de vulnérabilités supplémentaires des peuplements

Les grands Leviers sylvicoles d'adaptation

Le renouvellement, principal levier d'adaptation des peuplements aux CC

La sylviculture un levier pour favoriser la résilience des peuplements

Le sol, capital de production essentiel à protéger et mieux appréhender

Veiller à l'équilibre forêt-gibier

Les Opérations sylvicoles associées

▪ En cours de construction



Augmenter la capacité d'adaptation des peuplements

Le renouvellement, principal levier d'adaptation des peuplements aux CC

Augmenter la résilience des peuplements

La sylviculture un levier pour favoriser la résilience des peuplements

Limiter les facteurs de vulnérabilités supplémentaires des peuplements

Le sol, capital de production essentiel à protéger et mieux appréhender

Veiller à l'équilibre forêt-gibier

Planter

Migration assistée

Diversification / Enrichissement

Test essences exotiques

Régénérer naturellement (valoriser la sélection naturelle)

Choisir et/ou favoriser les essences potentiellement adaptées aux conditions futures

Raccourcir les cycles dans les peuplements les plus vulnérables

Favoriser la diversité en composition en essences et la diversité génétique au sein d'une espèce

Mener des sylvicultures dynamiques

Préserver le microclimat forestier lorsque c'est possible

Diversifier les modes de traitements

Limiter les grandes surfaces de coupes rases

Utiliser strictement un réseau de circulation adapté pour limiter le tassement

Limiter l'export des menus bois

Limiter le travail du sol

? En réflexion



Agir pour l'adaptation des forêts aux CC



DIAGNOSTICS
(grande échelle)



Les Axes stratégiques

Limiter les facteurs de vulnérabilités supplémentaires des peuplements

Augmenter la résilience des peuplements

Augmenter la capacité d'adaptation des peuplements

Les grands Leviers sylvicoles d'adaptation

Veiller à l'équilibre forêt-gibier

Le sol, capital de production essentiel à protéger et mieux appréhender

La sylviculture un levier pour favoriser la résilience des peuplements

Le renouvellement, principal levier d'adaptation des peuplements aux CC



DIAGNOSTICS



Choix des Opérations sylvicoles et de leurs modalités



MISE EN ŒUVRE



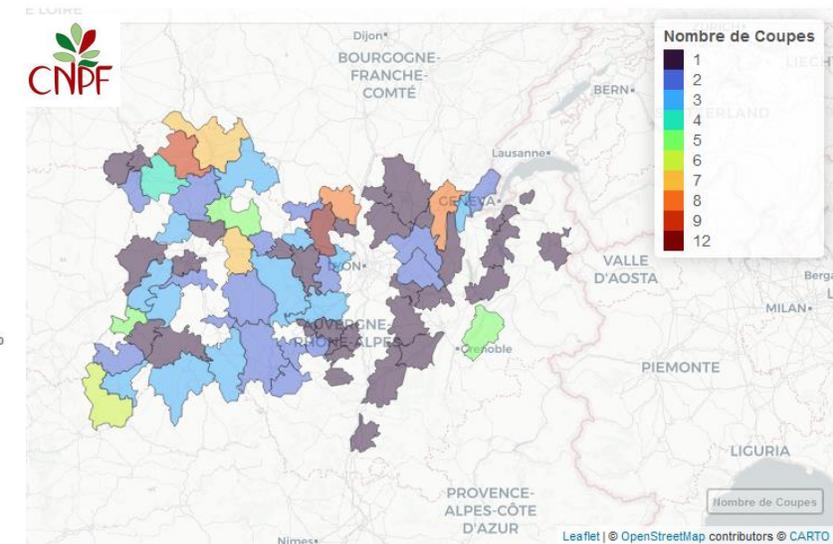
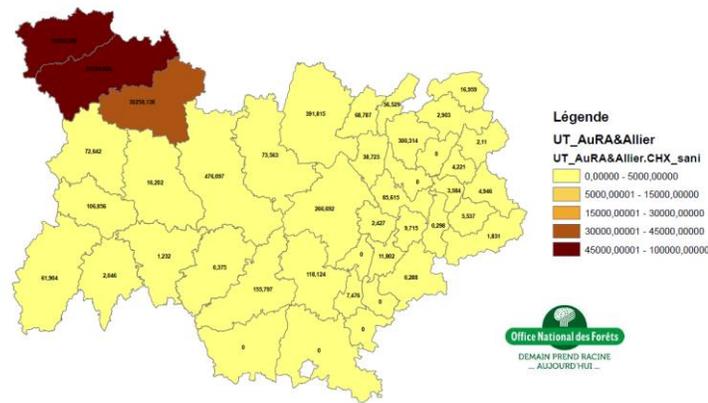
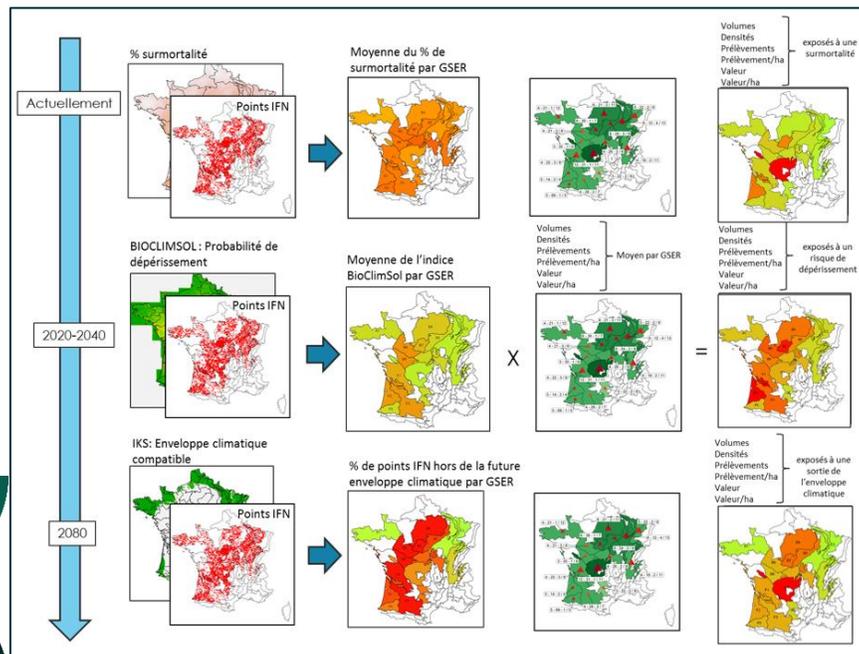
ECOSYSTEME FONCTIONNEL

DIVERSIFIER

Action 1 - 1a

Identifier des zones géographiques / contextes prioritaires

- Zones à enjeux forts d'adaptations aux changement climatique,
- Représentatives de la région AuRA (et ciblées chacune sur une ou deux essences typiques),
- Sur la base des observations et études en cours en AuRA (DSF, plan de relance, demandes de coupes, produits accidentels, ESPERENSE...),
=> En intégrant les enjeux liés au CC : surfaces concernées, production, résilience, biodiversité...



Action 1

Identifier des zones géographiques ou contextes d'actions

- 1b – Caractérisation des enjeux sur ces zones/contextes

- Carte d'identité climatique/édaphique
- Grandes variables environnementales
- Evolution récente (climat et état sanitaire) et perspectives



- 1c – Concertation, échanges et partage de la méthode avec les participants du groupe de travail « Forêt et CC » piloté par la DRAAF.

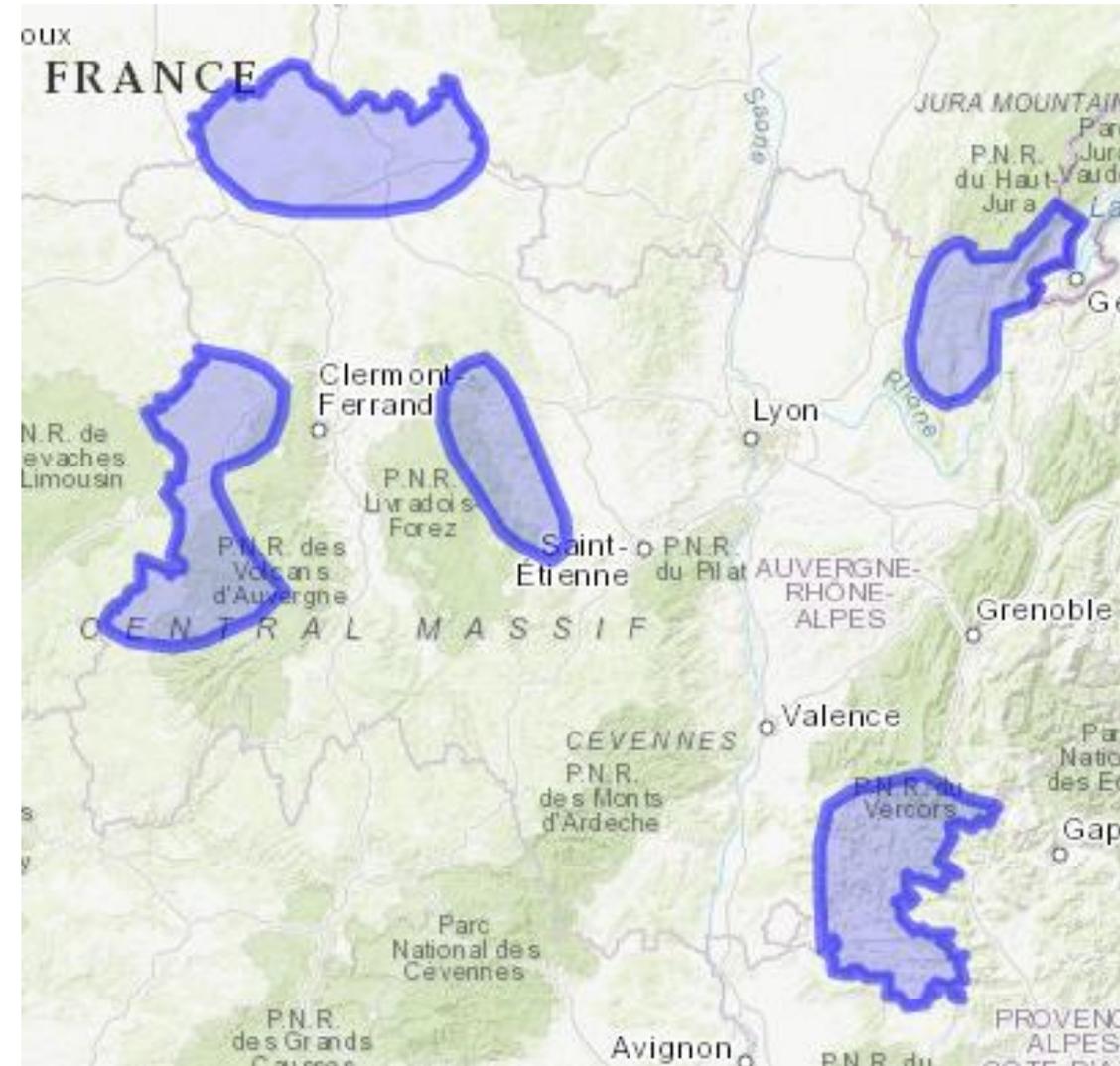
- Présentation réalisée avec sous-groupe de travail thématique *le 30/03/2022* et le groupe de travail régional « forêt et changements climatiques" *le 17/05/2022*

Action 1

Identifier des zones géographiques / contextes d'actions

4 contextes préférentiels (élargissement possible si peu de parcelles recensées) :

- Sapin (Combraille-Artense, piémont Forézien, Montagnes de l'Ain)
- Epicéa (Combraille-Artense, piémont Forézien, Montagnes de l'Ain)
- Pins (Diois)
- Chênaie plaine (Nord Allier)



Action 2

Recenser les parcelles ayant fait l'objet d'innovations sylvicoles susceptibles d'apporter un « gain » d'adaptation face aux CC

- 2a - Recensement sylvicultures :
 - Recensement (prioritairement sur les 4 zones/contextes).
 - Echange / Partage avec sous-groupe de travail CC DRAAF

Parcelles en forêt privée ou en forêt publique * <input type="radio"/> en forêt privée <input checked="" type="radio"/> en forêt publique	Age approximatif * <input type="radio"/> 0 - 10 ans <input type="radio"/> 10 - 50 ans <input type="radio"/> > 50 ans <input type="radio"/> irrégulier <input type="radio"/> je ne sais pas
Contact (NOM - Prénom) * <input type="text"/>	Essences concernées - 2 <input type="text" value="absence d'essence 2"/>
Mail * <input type="text"/>	Essences concernées - 3 <input type="text" value="absence d'essence 3"/>
Téléphone * <input type="text"/>	Essences concernées - 4 <input type="text" value="absence d'essence 4"/>
Organisme * <input type="text" value="- Sélectionner -"/>	Dépérissement dans la parcelle concernée * <input type="checkbox"/> dépérissement actuel <input type="checkbox"/> dépérissement passé <input type="checkbox"/> pas de dépérissement
Précisions (Organisme) <input type="text"/>	Dépérissement dans les parcelles à proximité immédiate * <input type="checkbox"/> dépérissement actuel <input type="checkbox"/> dépérissement passé <input type="checkbox"/> pas de dépérissement (à station équivalente)
Département * <input type="text" value="- Sélectionner -"/>	Retour d'expérience - Un retour d'expérience est il déjà possible ? * <input type="radio"/> oui - réussite <input type="radio"/> oui - échec <input type="radio"/> non - en cours
Code FRT * <input type="text"/>	Gestion passée - Disposez vous d'éléments sur la gestion passée de cette parcelle? * <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Parcelle forestière * <input type="text"/>	Précisions (Gestion passée) <input type="text"/>
Surface concernée en ha (approximative) * <input type="text"/>	Parcelle de comparaison à proximité immédiate * <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Type d'intervention sylvicole * <input type="text" value="- Sélectionner -"/>	Présence à proximité immédiate de la parcelle recensée, d'une parcelle de comparaison à station équivalente et présentant un peuplement et une sylviculture "typique" du secteur concernée.
Précisions (Type d'intervention sylvicole) <input type="text"/>	Commentaires <input type="text"/>
Essences concernées - 1 * <input type="text" value="Ailante (Ailanthus altissima)"/>	
Origine * <input type="radio"/> naturelle <input type="radio"/> introduite <input type="radio"/> je ne sais pas	

Action 2 : Recenser les parcelles ayant fait l'objet d'innovations sylvicoles susceptibles d'apporter un « gain » d'adaptation face aux CC

- Précisions sur les initiatives sylvicoles ou peuplements recherchés

Remontées d'infos toujours possible

Cette enquête vise à recenser les parcelles forestières :

- dans lesquelles ont été mis en oeuvre tout acte sylvicole en anticipation ou en adaptation aux changements climatiques,
- qui présentent un intérêt forestier, de par leur composition, leur structure, leur conduite, face aux évolutions climatiques prédites (cet intérêt peut s'appréhender par comparaison avec les peuplements environnants).

Les initiatives sylvicoles que nous recherchons peuvent ainsi porter sur les thèmes suivants et leurs modalités de mise en oeuvre :

- la régénération naturelle,
- le semis direct,
- les plantations mélangées,
- l'enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans une régénération naturelle ou dans un peuplement adulte,
- les éclaircies qui ne suivent pas un itinéraire "classique" (de par leur intensité, durée de rotation, forme & orientation...)
- la gestion des peuplements mélangés (modalités, traitement...)
- le traitement (irrégularisation, taille de la "maille" de gestion...)
- les peuplements d'essences/provenances atypiques (uniquement d'introductions récentes (moins de 10 ans)*

Ces initiatives peuvent être récentes comme anciennes, et même si la recherche porte principalement sur des réussites, les échecs les plus illustratifs sont également à recueillir.

**Le travail de recensement des peuplements adultes d'essences atypiques étant déjà mené en forêts privées, et en cours en forêts publiques via l'enquête WebCarto "Essences Atypiques".*

Action 2

Recenser les parcelles ayant fait l'objet d'innovations sylvicoles susceptibles d'apporter un « gain » d'adaptation face aux CC

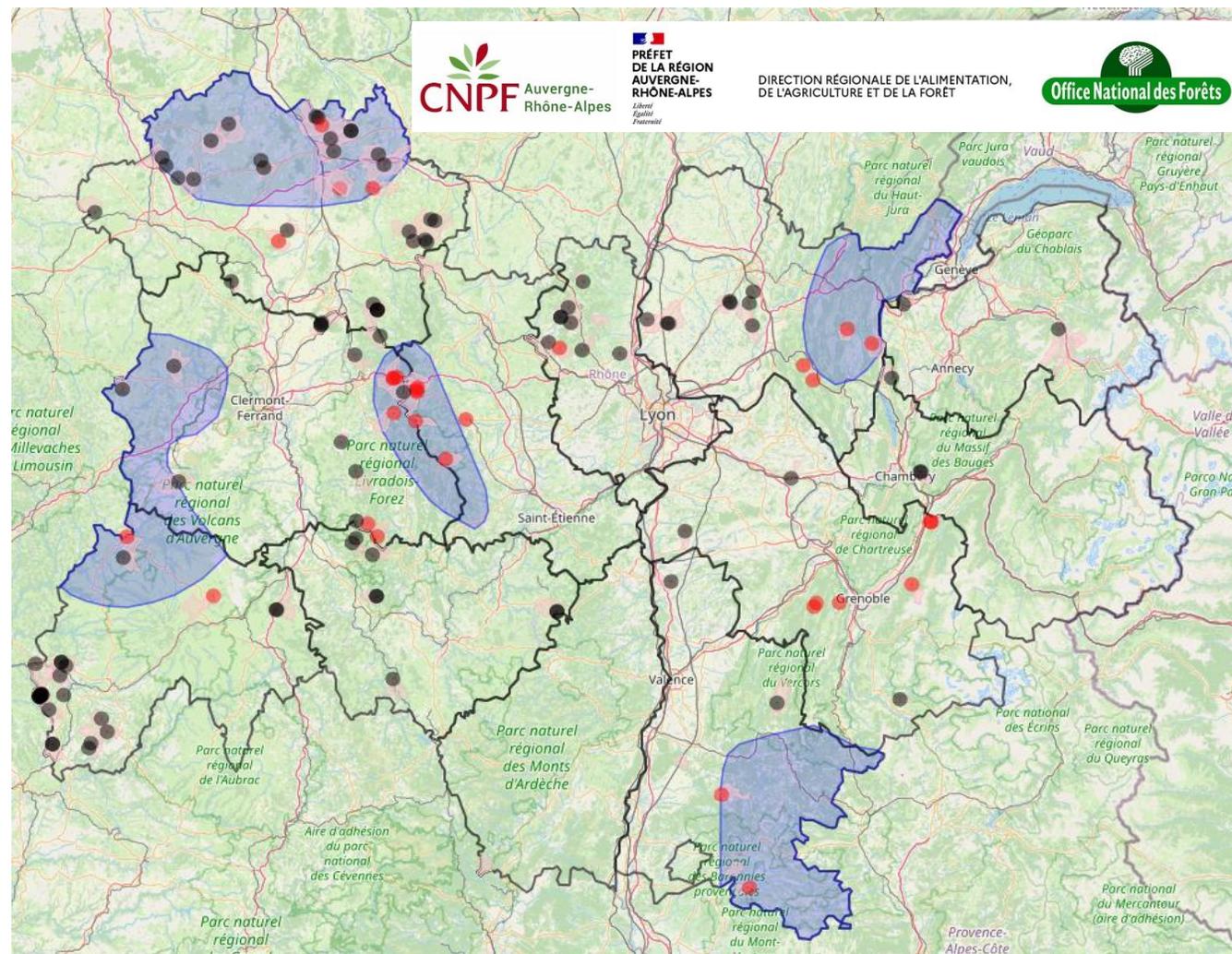
■ 2b – Caractérisation et Cartographie des parcelles identifiées :

➤ 148 sites identifiés

- Hiérarchisation
- Prises de mesures commencées avec un protocole commun:

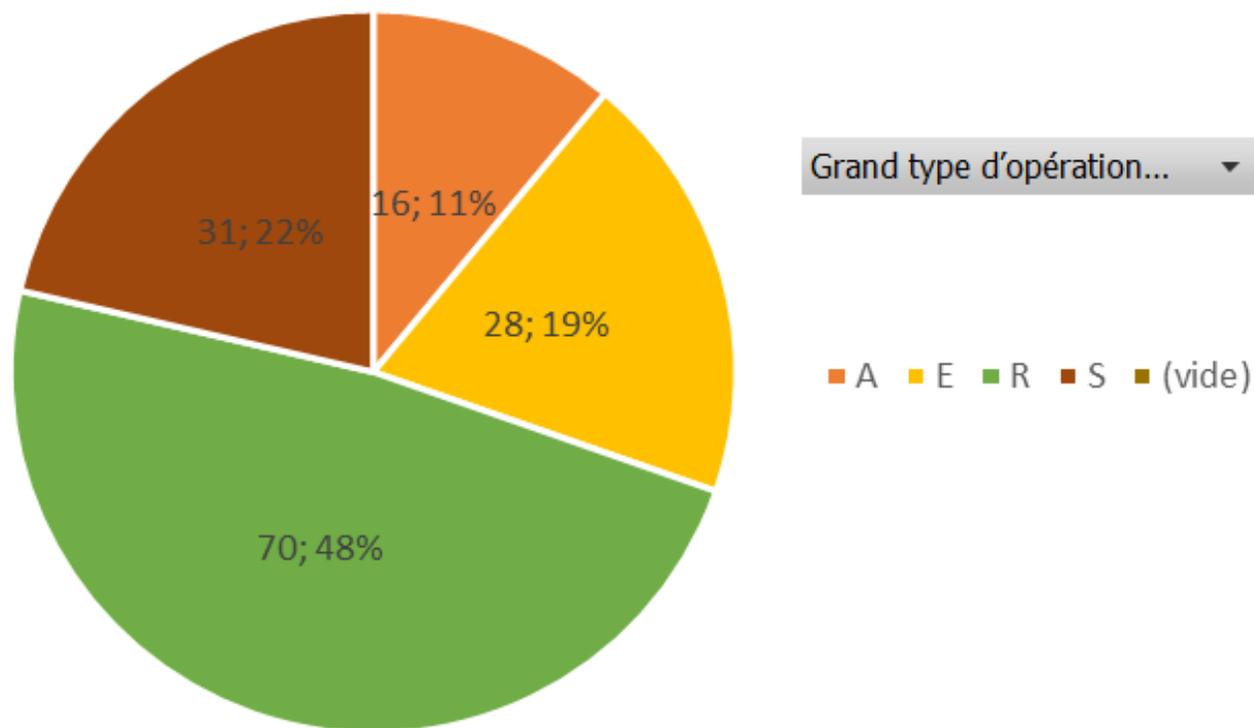
Station, dendrométrie, peuplement, régénération naturelle, état sanitaire, biodiversité...

+ indicateurs ForEval, Bioclimsol, Climessence...



Résultats de l'enquête Framiforms

Initiatives par grands types d'opérations sylvicoles



R : Régénération

- Régénération naturelle
- Plantations mélangées
- Semis direct
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans une régénération
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans un peuplement adulte

S : Sylviculture

- Gestion des peuplements mélangés (modalités, traitement...)
- Traitement (irrégularisation, taille de la "maille" de gestion...)
- Eclaircies (intensité, durée de rotation, forme & orientation...)

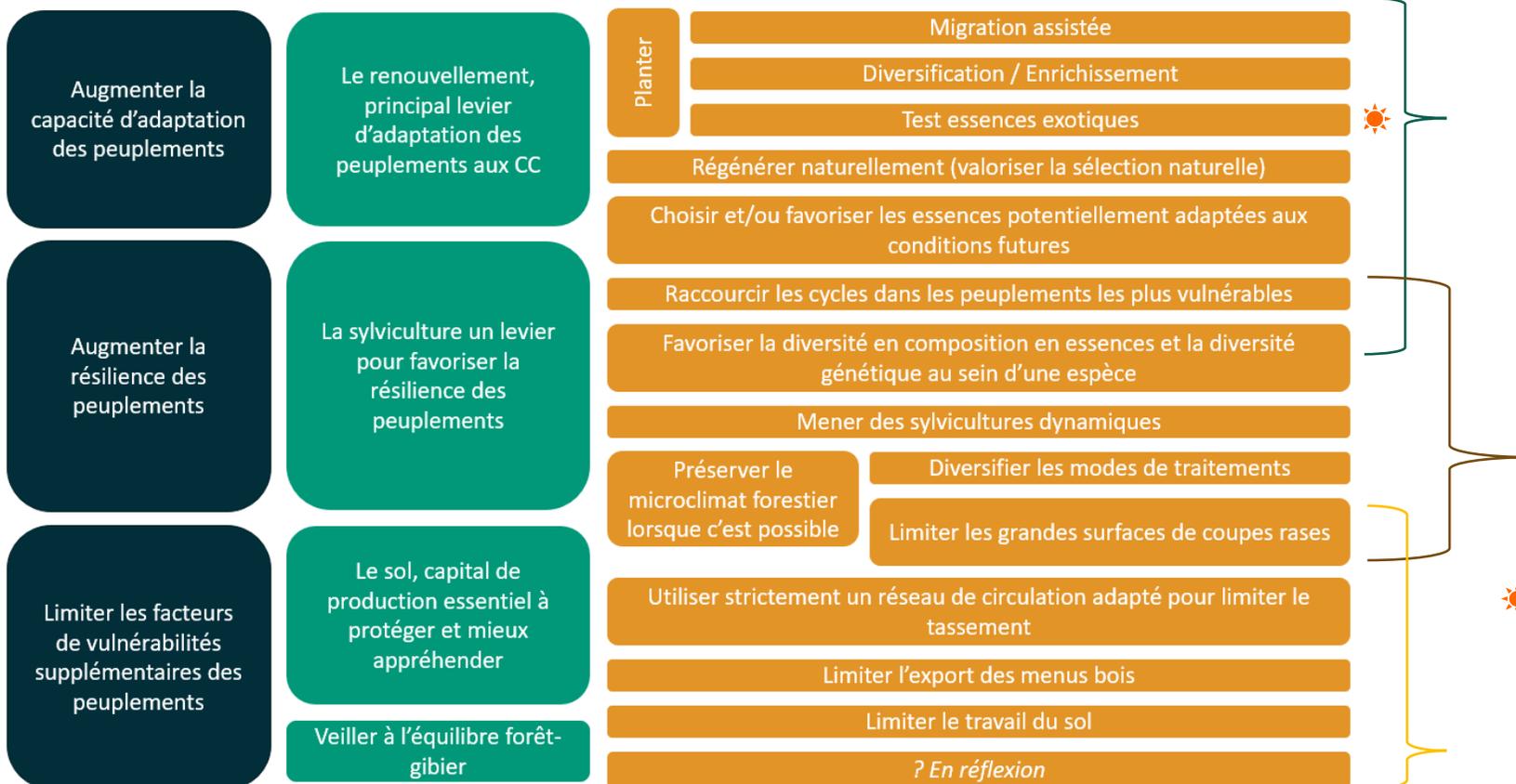
E : Essences atypiques

- Peuplements d'essences atypiques (uniquement d'introductions récentes*)

A : Autre

Résultats de l'enquête Framiforms

Initiatives par grands types d'opérations sylvicoles



R : Régénération

- Régénération naturelle
- Plantations mélangées
- Semis direct
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans une régénération
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans un peuplement adulte

S : Sylviculture

- Gestion des peuplements mélangés (modalités, traitement...)
- Traitement (irrégularisation, taille de la "maille" de gestion...)
- Eclaircies (intensité, durée de rotation, forme & orientation...)

☀ E : Essences atypiques

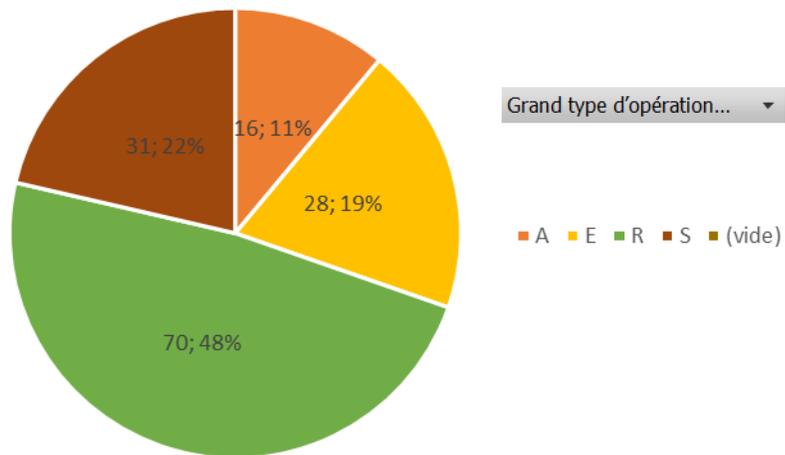
- Peuplements d'essences atypiques (uniquement d'introductions récentes*)

A : Autre



Résultats de l'enquête Framiforms

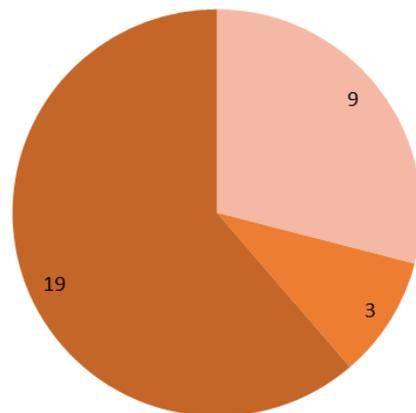
Détails des initiatives par grands types d'opérations sylvicoles



S : Sylviculture

Type d'intervention sylvicole ▾

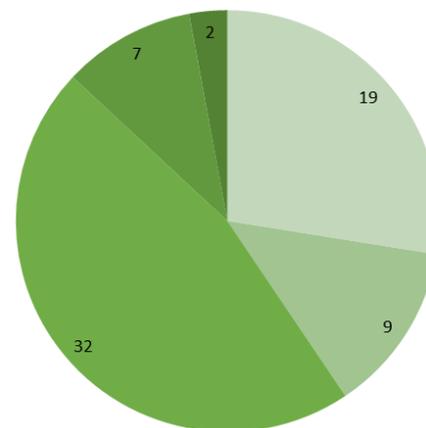
- Eclaircies (intensité, durée de rotation, forme & orientation...)
- Gestion des peuplements mélangés (modalités, traitement...)
- Traitement (irrégularisation, taille de la "maille" de gestion...)



R : Régénération

Type d'intervention sylvicole ▾

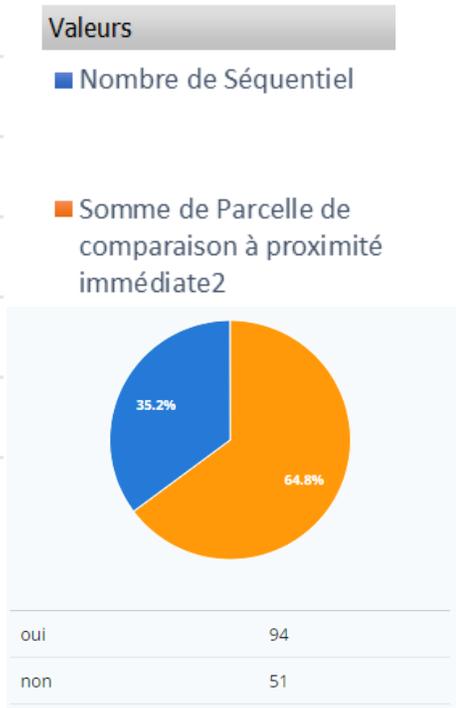
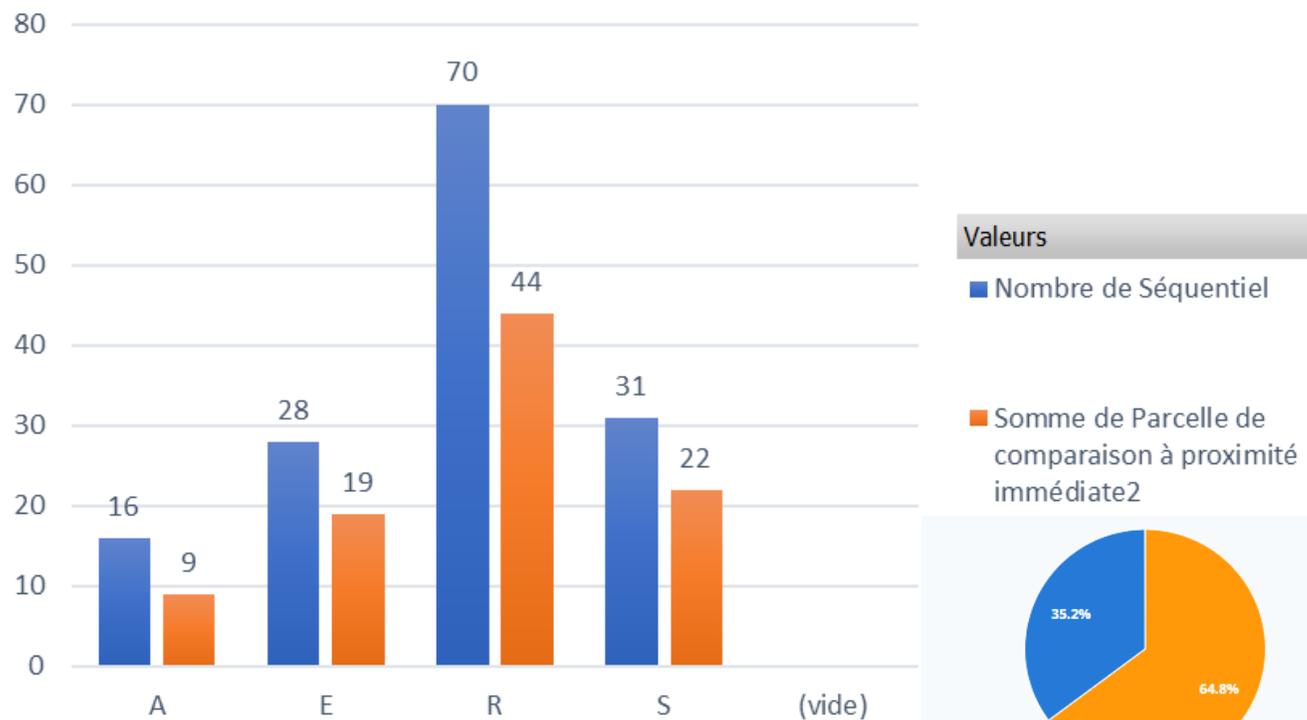
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans un peuplement adulte
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans une régénération naturelle
- Plantations mélangées
- Régénération naturelle
- Semis direct





Résultats de l'enquête Framiforms

Initiatives par grands types d'opérations sylvicoles et comparaison possible avec un témoin



R : Régénération

- Régénération naturelle
- Plantations mélangées
- Semis direct
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans une régénération
- Enrichissement par trouées, bouquets, parquets, dans un peuplement adulte

S : Sylviculture

- Gestion des peuplements mélangés (modalités, traitement...)
- Traitement (irrégularisation, taille de la "maille" de gestion...)
- Eclaircies (intensité, durée de rotation, forme & orientation...)

E : Essences atypiques

- Peuplements d'essences atypiques (uniquement d'introductions récentes*)

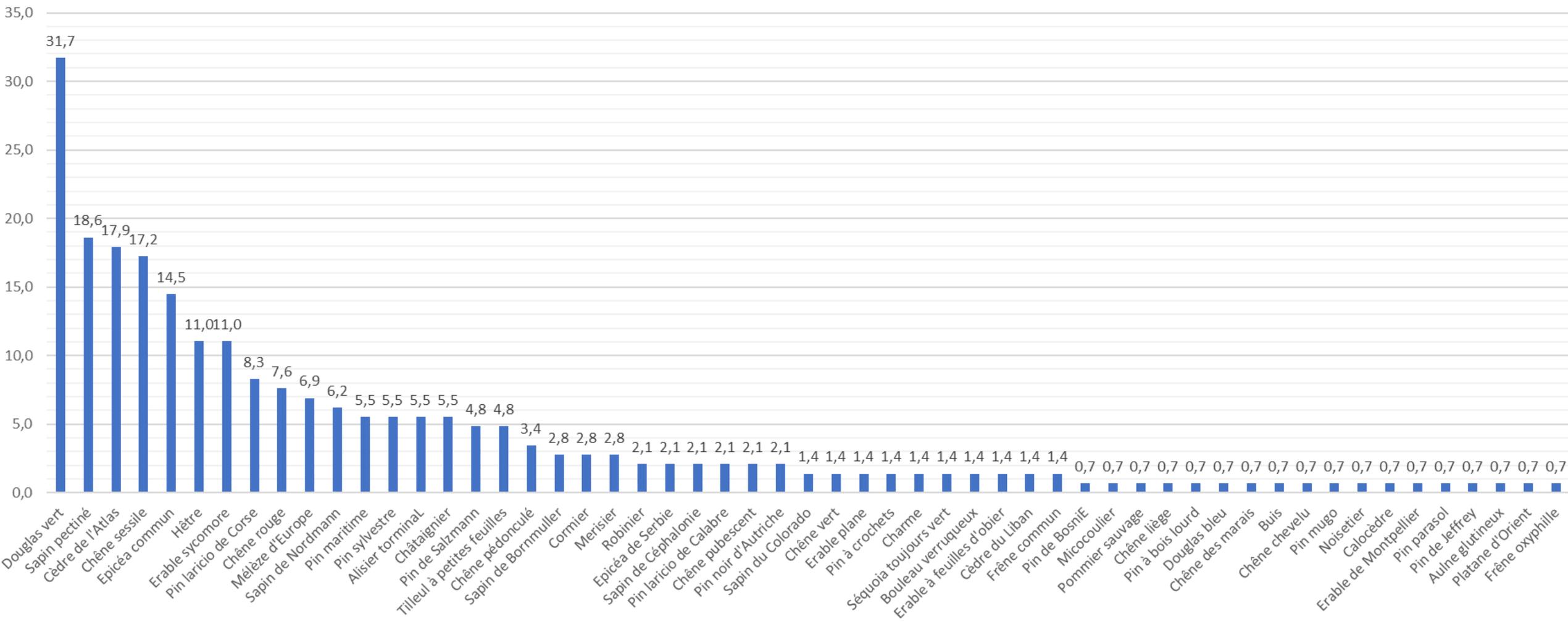
A : Autre





Résultats de l'enquête Framiforms

Part des essences présentes dans les 145 initiatives





Protocole de prise de données

- Données descriptives : peuplements + station
 - Relevé(s) ForEval
 - Fiche de description (papier ou informatique via logiciel epicollect)



- Historique de gestion
- Photos

Fiche saisie de données terrain CISyFE

- Parcourir la parcelle ayant fait l'objet de l'initiative sylvicole et le peuplement témoin s'il y en a un.
- Définir la zone témoin et rechercher les différentes unités de description homogènes de l'initiative.
ex : plantation monospécifique d'une essence, zone de dépressage, placeaux avec un mode de gestion particulier ou ayant subi un traitement particulier, ...
- Compléter la partie "3-Peuplement" pour chaque unités de description

Variables	Modalités
Date	
Opérateur	

1-Localisation

1-1 Identification

N°DEP_COMMUNE_N°PARCELLE	
Surface de la parcelle (ha)	
Propriétaire	
Localisation	(Point GPS ForEval) : faire : "Démarrer une évaluation" puis "Diagnostic de gestion", sélectionner les 4 diagnostics, ils sont à effectuer pour compléter la fiche
Modalité	Témoin / Initiative

1-2 Description et Historique de gestion

- Interventions passées & Dates
- Intensité (volume/ha, densité/ha)
- Travail du sol, Fertilisation
- Origine du matériel forestier

1-3 Station

Hauteur dominante (Ho)	
Pente (%)	Sans / 1-10% / 10-20% / 20-30% / 30-40 % / 40-50% / > 50%
Exposition	Sans / Nord / Nord-Est / Est / Nord-Ouest / Ouest / Sud / Sud-est / Sud-Ouest
Confinement	Sans / 1-10% / 10-20% / 20-30% / 30-40 % 40-50% / > 50%
Topographie	Plaine / Plateau / Haut de versant / Mi-versant / Bas de versant / Vallon / Dépression / Replat / Sommet, croupe, crête
Alimentation en eau	pertes > apports / pertes = apports / apports > pertes / apports >> pertes / nappe courante
Affleurements rocheux (% de la surface)	Sans / 1-10% / 10-20% / 20-30% / 30-40% 40-50% / > 50%

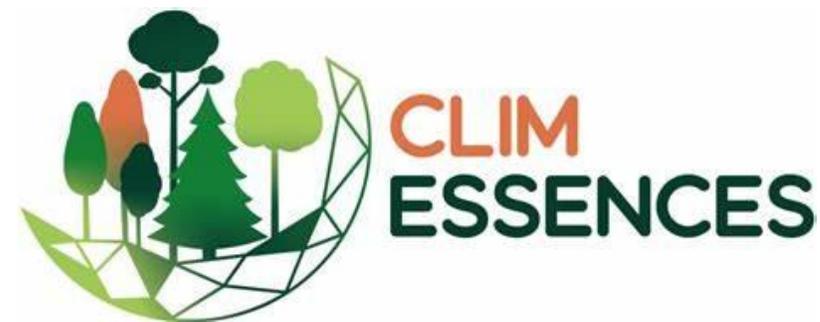
Protocole de prise données

- Données permettant l'utilisation des outils d'aide à la décision existant

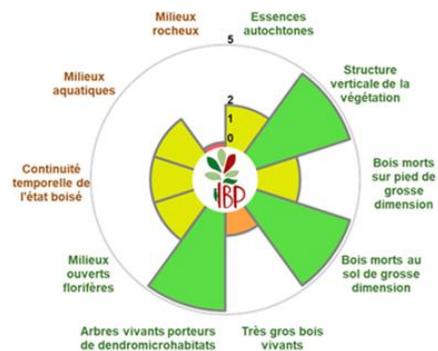


Diag ProSol, Diag INSENSE...

ZOOM 50



BIOCLIMSOL



IBP simplifié

Fiche de synthèse de chaque initiative

- Etat des lieux et historique de gestion
- Diagnostics & Interprétations
- Analyses et commentaires

BioClimSol

	Essences	Indice IBS ou INB		
		Actuel	+1 °C	+2 °C
En place	Chêne sessile	0	1	2
	Châtaignier (montagne continentale)	2	2	3
	Châtaignier (plaine océanique)	5	6	8
	Hêtre commun	2	3	4
	Bouleau verruqueux			
Introduites	Chêne pédonculé	1	2	3
	Alisier torminal			
Autres	Chêne pubescent	1	1	1
	Pin maritime			

DIAGNOSTICS ET INTERPRETATIONS

• Station (en climat actuel) : Adéquation Essence / Station et potentialités de production (selon catalogue des stations P&C)

- Potentialités de production sylvicole moyennes à bonnes.

- Essences en place ou introduites en adéquation avec la station hormis le chêne pédonculé considéré à risque sur cette station (déficit hydrique estival). Il a cependant été implanté dans les placeaux de la zone base de la parcelle avec des caractéristiques stationnelles plus fraîches.

• ForEval - Sensibilité des sols

Sensibilité potentielle au tassement	Forte	Cloisonnements sensibles - impraticables une grande partie de l'année
Sensibilité des sols à un export de nutriments	Moyenne	Calcium (Ca) : Moyenne ; Potassium (K) : Faible ; Magnésium (Mg) : Moyenne ; Phosphore (P) : Faible ; Azote (N) : Moyenne
Sensibilité des sols à l'érosion hydrique	Moyenne	

• Etat Sanitaire

- Sur la parcelle comme dans la forêt de Chatonnay et plus globalement dans les forêts du Bas Dauphiné, une part non négligeable des châtaigniers (brins de taillis ou arbres de franc-pied) est touchée par le chancre.

- L'état assez dégradé des réserves de chênes et hêtres semble dus à la sylviculture (descentes de cime à la suite d'une mise en lumière et un changement du microclimat forestier trop brutal) et à l'exploitation (branches charpentières cassées), plus qu'à des épisodes climatiques qui peuvent néanmoins être des facteurs aggravants.

• ZOOM 50 - Compatibilité climatique des essences (modèle IKS)

	Essences	Manque d'eau (RU = 140 mm)	Excès de froid
En place	Chêne sessile		
	Châtaignier		
	Hêtre commun		
	Charme		
	Tremble		
	Bouleaux		
Introduites	Chêne sessile		
	Chêne pédonculé		
	Alisier torminal		
	Cormier		
	Pin maritime		

- Selon le modèle IKS, la plupart des essences en place et celles introduites semblent adaptées aux conditions climatiques futures à l'horizon 2070. Seules les hêtres, bouleaux et trembles apparaissent inadaptés dans le cas d'un scénario pessimiste (RCP8.5 modèle pessimiste).

Enrichissement et Diversification de régénération naturelle par placeaux à forte densité de plantation

Contexte de TSF - taillis de châtaigniers sous réserve de chênes dans l'étage collinéen

LOCALISATION

- Commune : CHATONNAY (038)
- Parcelle : 38, Forêt communale de CHATONNAY
- Surface de l'initiative : 5,90 ha (parcelle entière)
- Propriétaire : Commune de Chatonnay
- SER : C52 - Plaines et piémonts alpins

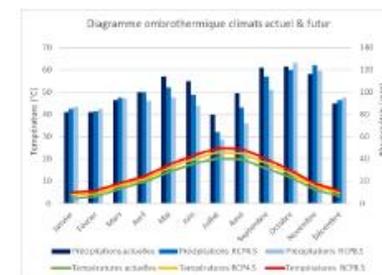


CLIMAT

	Actuel	2070 (RCP 4.5 - RCP 8.5)
Précipitations annuelles (mm)	1211	1112 - 1166
T° moyenne annuelle (°C)	10,8	12,7 - 14,1
Précipitations Jui-Jul-Aou (mm)	289	217 - 248
T° moyenne Jui-Jul-Aou (°C)	19,3	21,7 - 23,6

STATION

- Altitude : 410 m
- Exposition : Nord
- Pente : 1 à 10 %
- Topographie : Bas de versant
- Station : Hêtraie-Chênaie-Charmaies mésoacidophile (4.3 - P&C)
- Humus : Mesomull
- Sol :
 - Texture dominante : Limon argileux
 - Profondeur profil (tarière) : 100 cm (arrêt volontaire)
 - Charge en éléments grossiers : 10 à 25 %
- RU : > 140 mm (RU ForEval)
- Facteur édaphique limitant :
 - Hydromorphie : engorgement temporaire entre 0,5 et 1m localement dès 10 cm.
 - Tassement du sol élevé (compacité et inversion de végétation) sur 30 % à 40 % de la parcelle (cloisonnement inclus).



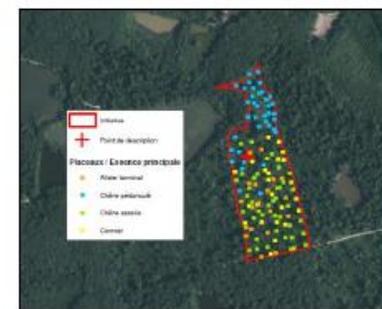
DESCRIPTION ET HISTORIQUE DE GESTION CLIMAT

- Historique de gestion
- Peuplement de Chênes initialement riche en réserves sur taillis de châtaignier, traité en taillis sous futaie.
- Exploitation en 2018 de 1661 m³ sur la parcelle. Prélèvement fort 274 m³/ha. Type de coupe : coupe de taillis-sous-futaie.
- En 2021, il ne restait qu'un peuplement pauvre en réserve et une régénération hétérogène, inégalement répartie avec une proportion assez faible d'essences de production.

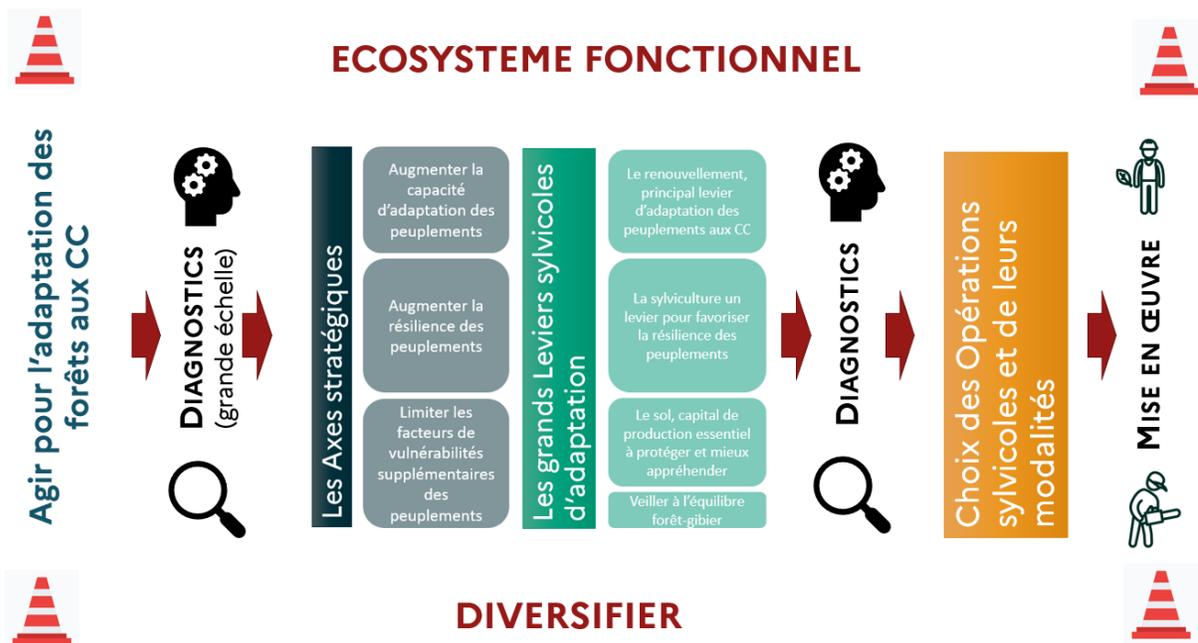
• Initiative - enrichissement et diversification de la régénération naturelle par placeaux à forte densité de plantation

- Février 2022 :

- Ouverture des cloisonnements tous les 25m et des futurs placeaux par gyrobroyage.
- Décapage des placeaux à la pelle mécanique pour éliminer la strate herbacée.



Fiche de synthèse de chaque initiative



- Recherche à mettre en évidence le gain d'adaptation et/ou de résilience apporté par l'initiative en référence (*en chantier*) à une typologie d'opérations sylvicoles pertinentes face aux CC

- Recherche à « inspirer » sans cacher les limites de l'initiative



- Notice (*à construire*) de lecture des diagnostics de la fiche de synthèse, gagner en compétence sur ces diagnostics

Exemples d'initiative :

Parcelle 38 Forêt communale de Chatonnay (Isère)



**ECOSYSTEME FONCTIONNEL
DIVERSIFIER**

Enrichissement et Diversification de régénération naturelle par placeaux à forte densité de plantation

Contexte de TSF - taillis de châtaigniers sous réserve de chênes dans l'étage collinéen

LOCALISATION

- Commune : CHATONNAY (038)
- Parcelle : 38, Forêt communale de CHATONNAY
- Surface de l'initiative : 5,90 ha (parcelle entière)
- Propriétaire : Commune de Chatonnay
- SER : C52 - Plaines et piémonts alpins

CLIMAT

	Actuel	2070 (RCP 4.5 - RCP 8.5)
Précipitations annuelles (mm)	1211	1112 - 1166
T° moyenne annuelle (°C)	10,8	12,7 - 14,1
Précipitations Jui-Jul-Aou (mm)	289	217 - 248
T° moyenne Jui-Jul-Aou (°C)	19,3	21,7 - 23,6

STATION

- Altitude : 410 m
- Exposition : Nord
- Pente : 1 à 10 %
- Topographie : Bas de versant
- Station : Hêtraie-Chênaie-Charmaies mésoacidophile (4.3 - P&C)
- Humus : Mesomull
- Sol :
 - Texture dominante : Limon argileux
 - Profondeur profil (tarière) : 100 cm (arrêt volontaire)
 - Charge en éléments grossiers : 10 à 25 %
- RU : > 140 mm (RU ForEval)
- Facteur édaphique limitant :
 - Hydromorphie : engorgement temporaire entre 0,5 et 1m localement dès 10 cm.
 - Tassement du sol élevé (compacité et inversion de végétation) sur 30 % à 40 % de la parcelle (cloisonnement inclus).

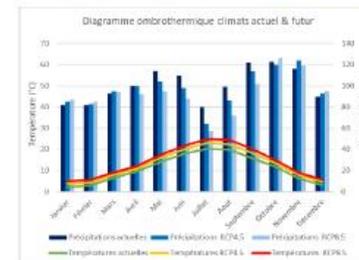
DESCRIPTION ET HISTORIQUE DE GESTION CLIMAT

- Historique de gestion
 - Peuplement de Chênes initialement riche en réserves sur taillis de châtaignier, traité en taillis sous futaie.
 - Exploitation en 2018 de 1661 m³ sur la parcelle. Prélèvement fort 274 m³/ha. Type de coupe : coupe de taillis-sous-futaie.
 - En 2021, il ne restait qu'un peuplement pauvre en réserve et une régénération hétérogène, inégalement répartie avec une proportion assez faible d'essences de production.

- Initiative - enrichissement et diversification de la régénération naturelle par placeaux à forte densité de plantation

- Février 2022 :

- Ouverture des cloisonnements tous les 25m et des futurs placeaux par gyrobroyage.
- Décapage des placeaux à la pelle mécanique pour éliminer la strate herbacée.



Exemples d'initiative :

Parcelle 14 Forêt communale d'Izieu (Ain)

Augmenter la capacité d'adaptation des peuplements

Le renouvellement, principal levier d'adaptation des peuplements aux CC

Augmenter la résilience des peuplements

La sylviculture un levier pour favoriser la résilience des peuplements

Limitier les facteurs de vulnérabilités supplémentaires des peuplements

Le sol, capital de production essentiel à protéger et mieux appréhender

Veiller à l'équilibre forêt-gibier

Planter

Migration assistée

Diversification / Enrichissement

Test essences exotiques

Régénérer naturellement (valoriser la sélection naturelle)

Choisir et/ou favoriser les essences potentiellement adaptées aux conditions futures

Raccourcir les cycles dans les peuplements les plus vulnérables

Favoriser la diversité en composition en essences et la diversité génétique au sein d'une espèce

Mener des sylvicultures dynamiques

Préserver le microclimat forestier lorsque c'est possible

Diversifier les modes de traitements

Limitier les grandes surfaces de coupes rases

Utiliser strictement un réseau de circulation adapté pour limiter le tassement

Limitier l'export des menus bois

Limitier le travail du sol

? En réflexion



**ECOSYSTEME FONCTIONNEL
DIVERSIFIER**

Sapins de Nordmann en bandes ou parquets dans une matrice de feuillus

Contexte stationnel variable à l'étage collinéen

LOCALISATION

- Commune : IZIEU (01)
- Parcelle : 14, Forêt communale d'Izieu
- Surface de l'initiative : 15,7 ha UG sapin de Nordmann / 17,95 ha parcelle 14
- Propriétaire : Commune d'Izieu
- SER : E10 - Premier plateau du Jura

CLIMAT

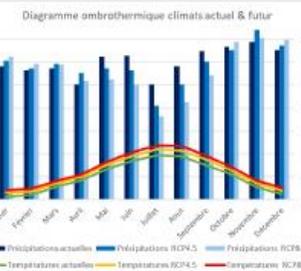
	Actuel	2070 (RCP 4.5 - RCP 8.5)
Précipitations annuelles (mm)	1448	1359 - 1414
T° moyenne annuelle (°C)	9,8	11,7 - 13,2
Précipitations Jui-Jul-Aou (mm)	344	259 - 296
T° moyenne Jui-Jul-Aou (°C)	18,3	20,7 - 22,6

STATION

- Altitude : 690 m
- Exposition : Sud-Est
- Pente : 12 %
- Confinement : Absent
- Topographie : Variable (Dépression : type 7.7 et Replat : type 7.2)
- Stations :
 - Hêtraies-Chênaies sèches (7.2-ANMA) (Peuplement feuillus)
 - Hêtraies-Chênaies assez humides (7.7-ANMA) (Plantation résineux)
- Humus : Oligomull (résineux) et Mesomull (feuillus)
- Sol :
 - Texture dominante : Limon
 - Profondeur profil (tarière) : entre 50 et 70 cm (arrêt : dalle)
 - Charge en éléments grossiers : 20 %
 - Absence de calcaire actif dans les 50 à 70 premiers cm
 - Absence d'engorgement temporaire
- RU : au minimum entre 60 et 100 mm (RU ForEVal)
- Facteur édaphique limitant : faible RU localement

DESCRIPTION ET HISTORIQUE DE GESTION

- Plantations monospécifiques de sapins de Nordmann entre les années 1955 et 1969 par bandes dans une matrice de peuplements feuillus (taillis conservés sur les stations les plus contraignantes (sol superficiel et affleurements rocheux). Les sapins de Nordmann ont été installés sur les stations les plus favorables (1100 plants/ha : 92 000 plants sur 55 ha en FC d'Izieu et 28 ha en FC de Peyrieu).
- De nombreuses opérations de dégagement de semis (jusqu'en 1985) ont été réalisées afin de sortir les sapins de Nordmann de la concurrence feuillue.
- Une première éclaircie tardive a eu lieu en 2012 avec un prélèvement de 60 m³/ha (volume bois fort total avec les interbandes feuillues incluses), pour des produits estimés à 60% de qualité bois d'œuvre.
- Une deuxième coupe prévue désignée en 2022 prévoit 37 m³/ha (volume bois fort total avec les interbandes feuillues incluses).
- Compte tenu de la mosaïque de microstations et de peuplements (bande de sapins Nordmann et bandes feuillus), cette parcelle est considérée comme irrégularisée (par bouquets) et l'aménagement forestier (2018-2037) a opté pour un traitement irrégulier.



+ Point de description Futaie de sapins de Nordmann en bandes
+ Point de description Matrice feuillus

Exemples d'initiative

Planter	Migration assistée
	Diversification / Enrichissement
	Test essences exotiques
	Régénérer naturellement (valoriser la sélection naturelle)
	Choisir et/ou favoriser les essences potentiellement adaptées aux conditions futures
	Raccourcir les cycles dans les peuplements les plus vulnérables
	Favoriser la diversité en composition en essences et la diversité génétique au sein d'une espèce
	Mener des sylvicultures dynamiques
	Préserver le microclimat forestier lorsque c'est possible
	Diversifier les modes de traitements
	Limiter les grandes surfaces de coupes rases
	Utiliser strictement un réseau de circulation adapté pour limiter le tassement
	Limiter l'export des menus bois
	Limiter le travail du sol
? En réflexion	



**ECOSYSTEME FONCTIONNEL
DIVERSIFIER**

Parcelle privée sur Arandas (Ain)

CISYFE : Initiative n°1

Enrichissement, diversification et étagement d'une pessière

👤 CNPF-Auvergne-Rhône-Alpes

📅 Edité le : 2023-02-21 - Relevés terrain le : 2022-06-15



Résumé

Localisation

Climat

Station

Historique et modes de gestion

Peuplement

Régénération

Etat sanitaire du peuplement

Accueil de la biodiversité

Complément de diagnostic avec les outils numériques

Limites

Conclusion

Résumé

Nous sommes en présence d'un peuplement régulier d'épicéa commun planté vers 1960 (FFN). Depuis une vingtaine d'années, il subit les conséquences directes des modifications climatiques (déficit hydrique estival et augmentation de la température moyenne annuelle notamment) et indirectes par un renforcement des dégâts induits par le scolyte de l'épicéa (*Ips typographus*). Cette combinaison affecte de manière significative les peuplements en place.

Catalogue des initiatives

Première rédaction

1. Synthèse bibliographique et appropriation locale : état des lieux des mesures d'adaptation de la sylviculture face au changement climatique

2. Méthodologie de définition des secteurs de travail

3. Cartographie des secteurs de travail

4. Cartes d'identité des secteurs de travail

5. Recueil des bonnes pratiques

6. Fiche de diagnostic des initiatives sylvicoles

7. Catalogue des initiatives sylvicoles

8. Limites

9. Bibliographie



CISyFE - Rapport technique

👤 Elsa Bugnot, Aline Menier, Olivia Marois, Adrien Bazin, Nicolas Traub - CNPF

👤 Mathilde Massias, Médéric Aubry, Eric Dubois, Valentin Rougemont - ONF

📅 Edité le : 07 mars, 2023



DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION,
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT



1. Synthèse bibliographique et appropriation locale : état des lieux des mesures d'adaptation de la sylviculture face au changement climatique

- **Éléments de définition** La gestion forestière adaptative peut être définie comme une manière de gérer la ressource forestière face à l'incertitude du climat futur (Rist et al. 2016). Cette approche inclut par conséquent une forte dimension d'expérimentation, et implique un soutien sur la durée des pouvoirs publics. En contexte méditerranéen en particulier, un des objectifs primordiaux est de rendre les peuplements moins vulnérables face aux événements climatiques extrêmes tels que les vagues de sécheresse et de chaleur en adaptant les itinéraires de gestion classiques (Borghetti et al. 2021). Certains auteurs placent l'adaptation active des peuplements en opposition avec d'une part une sylviculture dite « de conservation », et l'adaptation passive d'autre part (Mason, Petr, Bathgate 2012).

Programme Cisyfe

Suites à partir de 2023



Identifier les scénarios de sylviculture adaptative à tester et définir les protocoles, moyens permettant de rester les scénarios.

Construire une clé de décision sylvicole avec pour entrée le peuplement et les marges de manoeuvre sylvicoles.

Détecter des sites ayant le potentiel pour installer des dispositifs en « parcelle vitrine » pour les scénarios retenus avec témoin si possible.

Mettre en œuvre les actions de communication et d'échanges avec les acteurs de la filière et de l'environnement.



DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION,
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT



Merci pour votre attention