Forêt irrégulière école du Parc national de forêts

Restitution du projet
décembre 2017 – avril 2021

Présenté en 2017 pour l'appel à projet « Innovation pour l'amont forestier » par :

PRO SILVA FRANCE

Parc national de forêts

Office National des Forêts

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE GESTION FORESTIERE DE LA REGION D'AUBERIVE

CNPF

COFOR Association des Communes Forestières 52 de Haute-Marne

AgroParisTech
Talents d'une planète soutenable

Avec le concours financier de

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Rejoint depuis 2021 par :

FÉDÉRATION HAUTE-MARNE
la ligue de l'enseignement
un avenir par l'éducation populaire

La nature vous ouvre ses portes
Maison de la Forêt

Communauté de Communes Auberive Vingeanne et Montsaugeonnais

Communes forestières Bourgogne Franche-Comté

Communes Forestières de Côte d'Or

22 avril 2021

Accueil de la restitution

Le financeur, Président de séance

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

Le territoire

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE GESTION FORESTIERE
DE LA REGION D'AUBERIVE

La séance est animée par le chef de file des partenaires

PRO SILVA FRANCE

Objectifs d'une Forêt irrégulière école

« Connaissance, transfert & dialogue »

→ Développer les connaissances sur la sylviculture mélangée à couvert continu

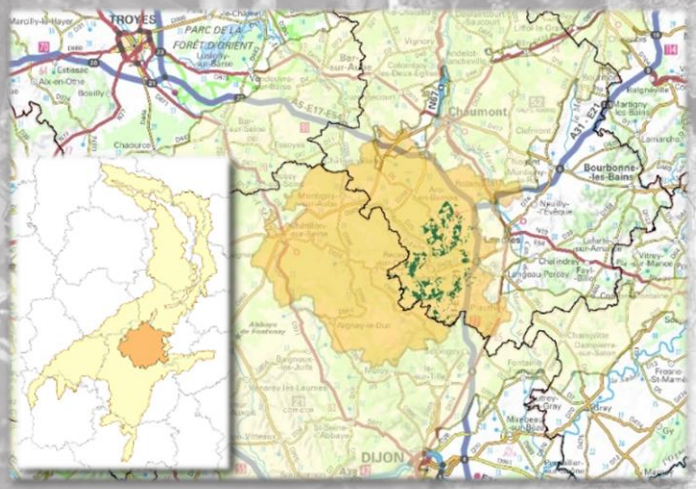
→ Organiser le transfert de ces connaissances vers des publics les plus variés possibles, spécialistes ou non

→ Mettre à disposition des acteurs du territoire des outils de dialogue autour de la sylviculture mélangée à couvert continu

Forêt Irrégulière Ecole
Bougès - Lozère

Forêt irrégulière école du Parc national de forêts

Objectifs du projet 2017 - 2020



Forêts du SIGFRA
(environ 6 000 hectares de conversion en irrégulier engagés)

Aire optimale d'adhésion du Parc national
(environ 92 000 hectares de mélange taillis-futaie)

Sylvo-éco-région C20 des plateaux calcaires du Nord-Est
(environ 459 000 hectares de mélange taillis-futaie)

© IGN - SCAN 1000®V2
© GIP PN FCB
© Office national des forêts

Objet technique :

conversion en futaie irrégulière
des peuplements issus de taillis-sous-futaie sur plateaux calcaires

Grands axes de travail

- Développement et valorisation des connaissances capitalisées depuis 20 ans dans le SIGFRA → Vers un « Forest Lab »
- Mise en place d'études et de chantiers démonstrateurs dans le Forest Lab
- Installation d'outils pédagogiques
- Propositions et tests de modules de formation à destination de publics variés

Plan de la restitution

A. Consolidation et acquisition de données sur la sylviculture mélangée à couvert continu par le suivi de 20 ans de gestion

B. Approfondissement des connaissances par des études et des chantiers démonstrateurs

C. Mise en place d'outils pédagogiques et élaboration de formations à destination de publics variés

Temps d'échanges après chaque partie

Conclusion : quel avenir pour la Forêt irrégulière école ?

Partie A

Consolidation et acquisition de données sur la sylviculture mélangée à couvert continu par le suivi de 20 ans de gestion

1. Principe des placettes permanentes
2. Echantillonnage et protocole
3. Résultats du suivi de 20 ans de gestion
   - Capital (volume et valeur)
   - Mélange d'essences
     - Feuillus précieux : quelle information partager ?
   - Structure en diamètres
   - Accroissements, prélèvement
   - Accroissements individuels, question des chênes
   - Renouvellement
   - Etat 0 biodiversité : arbres-habitats, bois mort, flore
   - Le point de vue du gestionnaire

Remesure du réseau de placettes permanentes

Définition

Points d'inventaires (« placettes ») pérennes remesurés tous les 10 ans environ

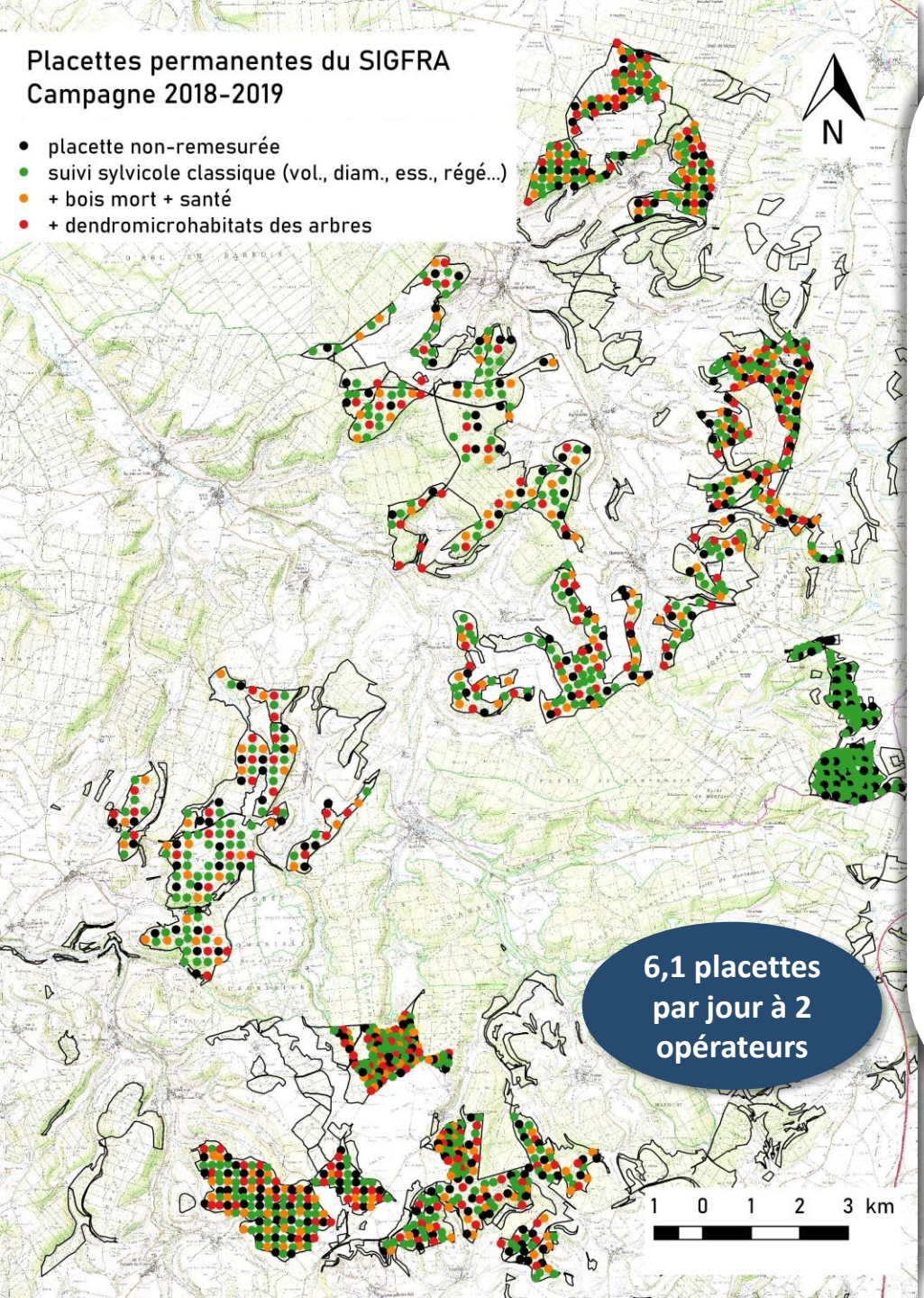
Enjeux

- Contrôle de la gestion
- Dialogue forestier/forestier
  ou forestier/non-spécialiste
- Connaissance de la forêt,
  du point économique, écologique, etc.

Le réseau du SIGFRA : quelques repères

- Installé à partir de 1998
- Plus de 4000 ha d'anciens taillis-sous-futaie (taille exceptionnelle)
- Environ 1350 placettes à l'origine (« trop précis »)

Forêt irrégulière école → 3ème campagne de mesures et 20 ans de recul



1365 placettes mesurées au moins 1 fois

1054 placettes remesurées
1021 conservées
Suivi sylvicole
Volume, croissance, qualité, régénération…
(Protocole AFI « dégradé »)

439 placettes
Santé (protocole DEPERIS)
+ Bois mort

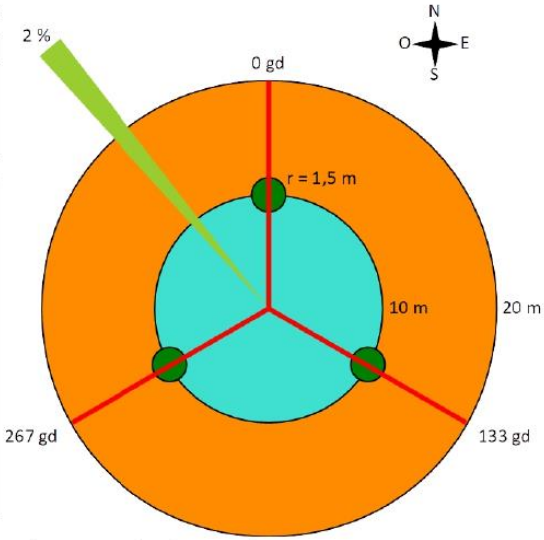
221 placettes
Dendromicrohabitats
(eq. Protocole PSDRF)

Note : la présentation de l'échantillonnage est simplifiée. Le protocole sera mis à disposition sur le site internet de Pro Silva France.

Forêt irrégulière école d'Auberive

Remesure du réseau de placettes permanentes 2018-2019 — Protocole

	Elément relevé	Type de placette	Conditions sur l'arbre
Niveau 1 « Verte » « Classique »	Arbres vivants	Inventaire à angle fixe (2%)	Ø ≥ 17,5 cm
	Arbres morts sur pied hors souches	Rayon de 20 m	Ø ≥ 30 cm
	Perches	Rayon de 10 m	12,5 cm ≤ Ø < 17,5 cm
	Taillis	Rayon de 10 m	7,5 cm ≤ Ø < 17,5 cm
	Distinction perches/taillis : à partir de 12,5 cm, à la qualité		
	Régénération (semis)	3 sous-placettes de rayon 1,5 m à 0, 133 et 267 grad et à 10 m	Ø < 7,5 cm
	Dépérissement	Rayon de 10 m	Chêne et Hêtre GB (Ø ≥ 47,5 cm)
Niveau 2 « Orange » « DEPERIS + Bois mort »		Idem +	
	Grosses souches	Rayon de 20 m	Ø ≥ 30 cm
	Petits arbres morts sur pied, dont souches	Rayon de 10 m	7,5 ≤ Ø < 30 cm
	Gros bois mort au sol	Rayon de 20 m	Ø ≥ 30 cm
	Dépérissement	Rayon de 10 m	Chêne et Hêtre, tous diamètres
Niveau 3 « Rouge » « DEPERIS + PSDRF complet »		Idem +	
	Petit bois mort au sol	3 transects de 20 m à 0, 133 et 267 grad	5 ≤ Ø < 30 cm
	Dendromicrohabitats		Arbres vivants et morts sur pied (hors souches)



Sur la feuille « Arbres » (avec liste du passage précédent), sont notés à la fois les arbres vivants dont les perches, et le bois mort sur pied, petit ou gros, dont les souches.
Le taillis, la régénération et le bois mort au sol (gros et petit) font l'objet de tableaux dans la seconde fiche de saisie

Libellés « coupe »	Code « coupe »
Nouvel arbre vivant	PF
Exploité	E
Chablis	C
Inexplicablement absent	ABS

/!\ Report possible Bois mort au sol

Pour les arbres morts

Type	Code « type »
Squelette entier	A
Volis ≥ 1,30 m ou chandelle	C
Souche coupée	SA
Souche naturelle	SN

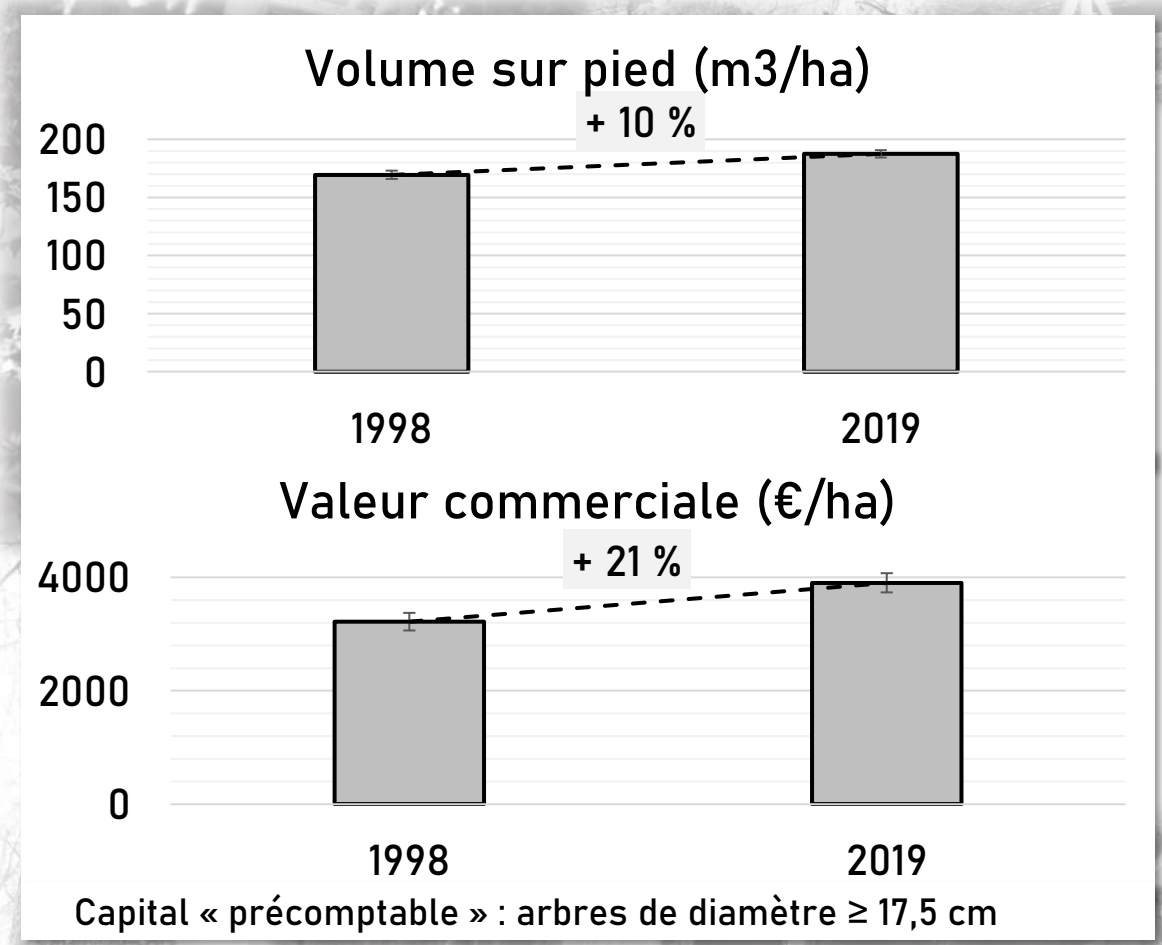
/!\ souche déracinée = bois mort au sol

Classe de semis	Hauteur	Mesure
0 (semis)	< 50 cm	%
1	50 cm ≤ H < 1,5 m	nombre
2	1,5 m ≤ H < 3 m	
3	H ≥ 3 m (et diam < 7,5)	

DEPERIS = 2 notes Mortalité de rameaux + Transparence du houppier	
Note	% indicatif
0	0 à 5
1	6 à 25
2	26 à 50
3	51 à 75
4	76 à 95
5	96 à 100

Stade de décomposition = 2 notes			
Ecorce		Pourriture du bois	
1	Présente sur toute la surface	1	Dur ou non altéré
2	Présente sur plus de 50 % de la surface	2	Pourriture < 1/4 du diamètre
3	Présente sur moins de 50 % de la surface	3	Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre
4	Absente	4	Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre
		5	Pourriture supérieur à 3/4 du diamètre

Résultats de 20 ans de gestion – volume et valeur



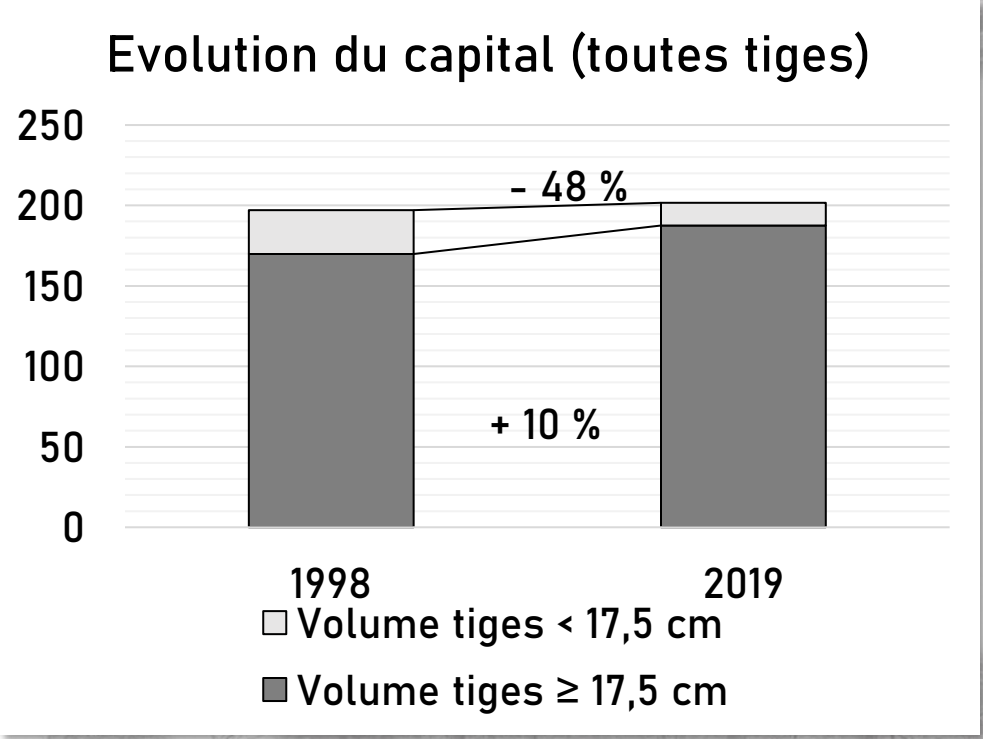
↗ volume sur pied
prélèvement < accroissement

↗ valeur
Amélioration du capital

Un peu plus technique
Surface terrière dans la gamme de référence
14 à 18 m²/ha

	Surface terrière	Erreur à 5 %	Coefficient de variation	Volume	Densité	Surface terrière non-précomptable
	m²/ha	%	%	m³/ha	tiges/ha	m²/ha
Cycle 1	16,0 ± 0,3	1,7	30,7	169,7 ± 3,1	209,7 ± 4,6	4,1 ± 0,2
Cycle 3	17,0 ± 0,3	1,5	25,2	187,4 ± 3,1	194,1 ± 4,8	2,3 ± 0,1

Résultats de 20 ans de gestion – gestion du capital

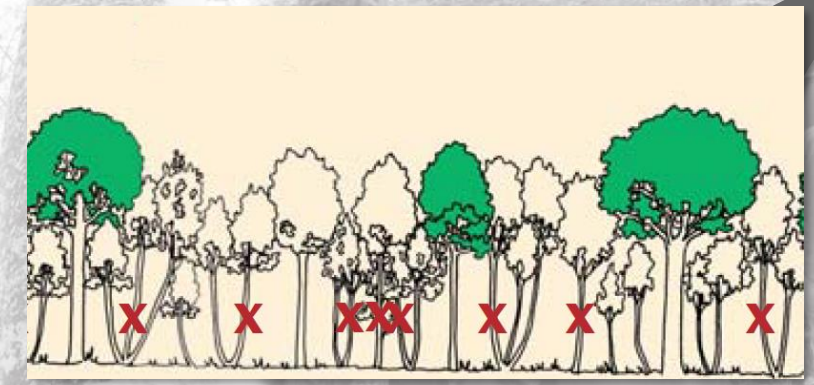


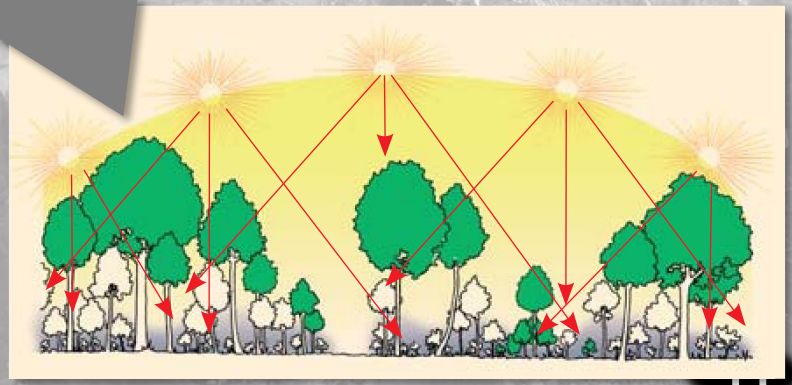
↘ « taillis » (non-précomptable)

- Étagement vertical de la végétation
- Gestion de l'ambiance lumineuse
- Optimisation de la croissance

↗ capital « futaie » (précomptable)

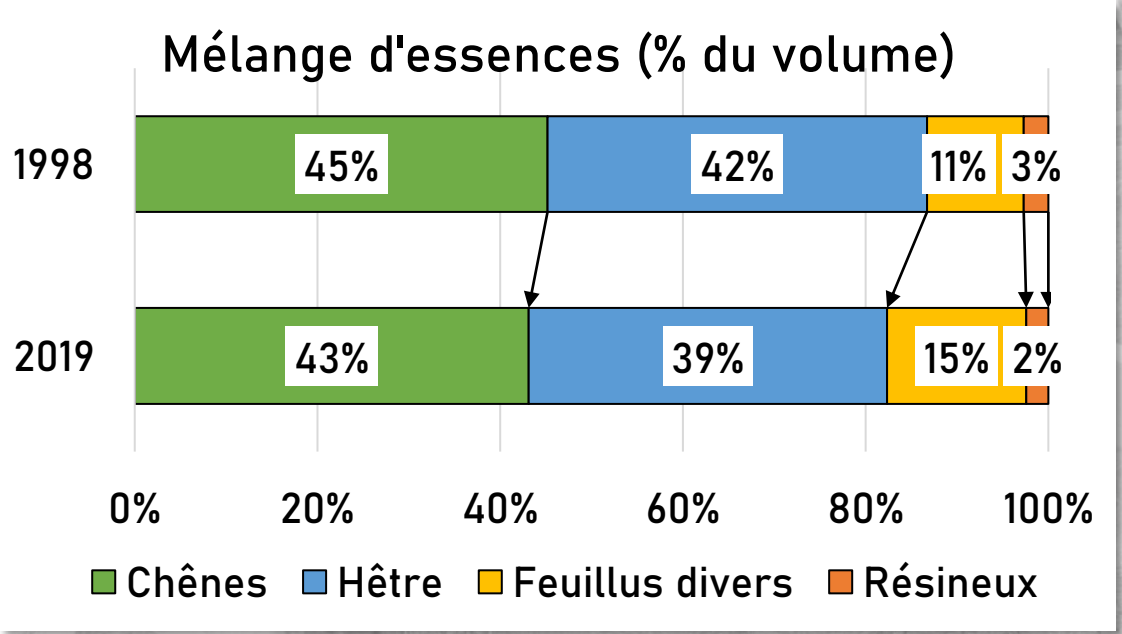
Résultats cohérents avec le réseau AFI





Source : Le traitement irrégulier des chênaies de Bourgogne, CNPF

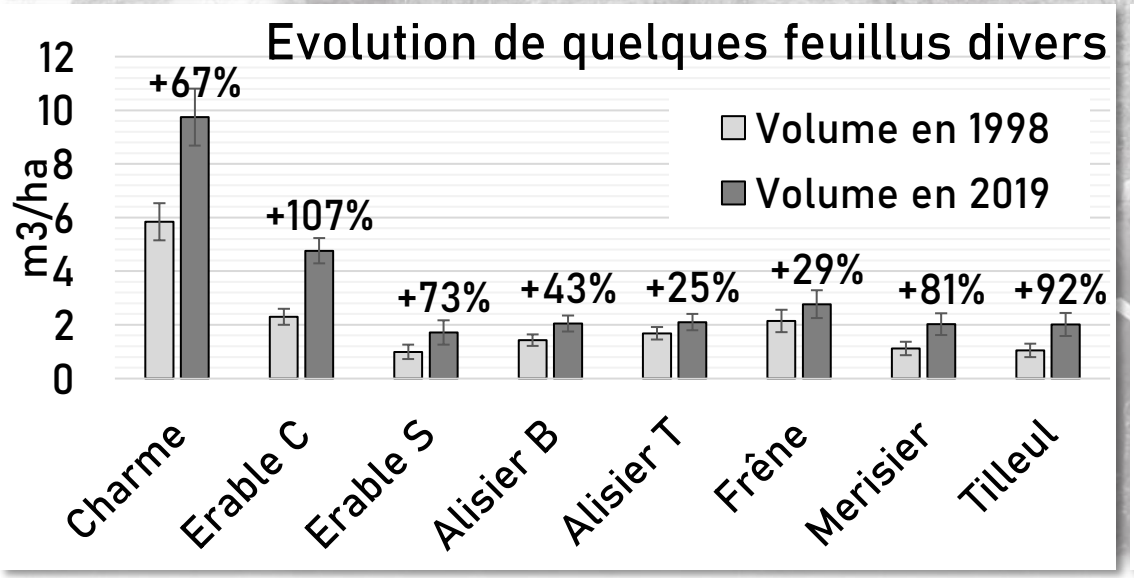
Résultats de 20 ans de gestion – Mélange d'essences

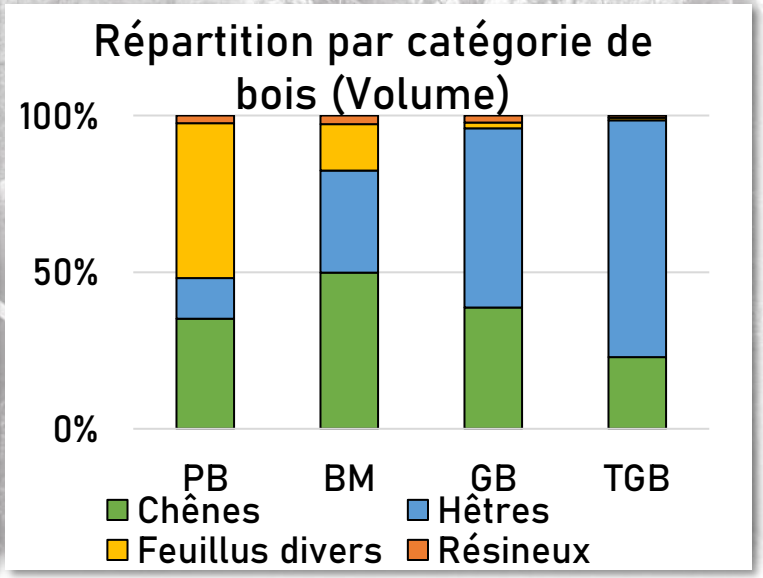


↗ Feuillus divers +59 %
18 à 29 m³/ha

Le mélange d'essences…

- est un atout économique
- apporte de la biodiversité
- diminue les risques liés au changement climatique





Feuillus précieux : quelle information partager ?

Contexte

Valorisation des feuillus précieux difficile (réseaux ?) *pour le propriétaire et la filière*

➔ **Comment faciliter cette valorisation des feuillus précieux (au bénéfice de tous) ?**

Données du Forest Lab

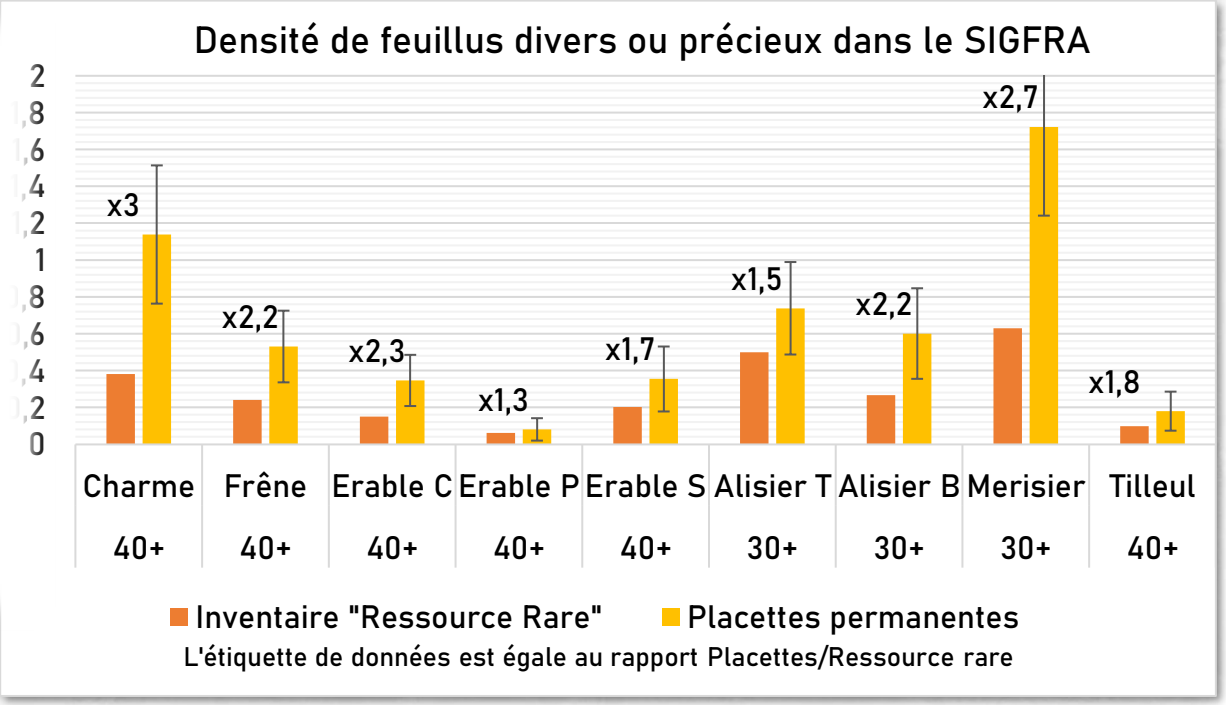
Placettes permanentes

Inventaire en martelage : « Ressource rare »

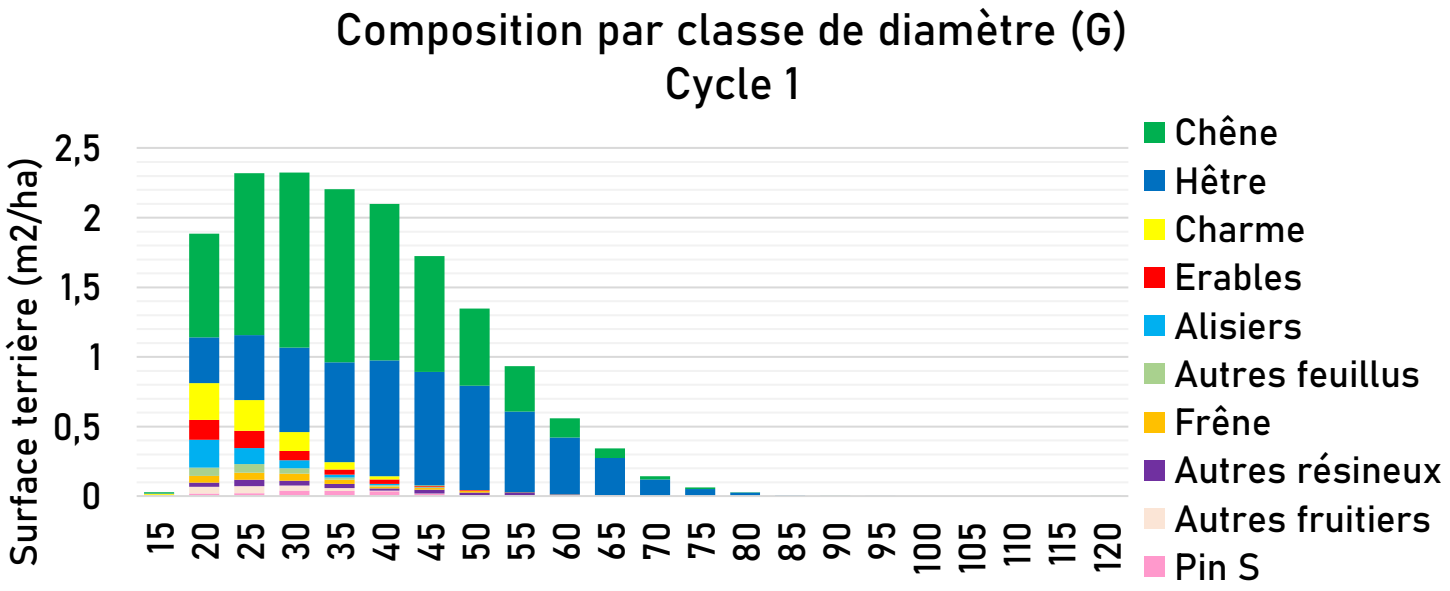
Question : peut-on se baser sur ces données pour partager des informations ?

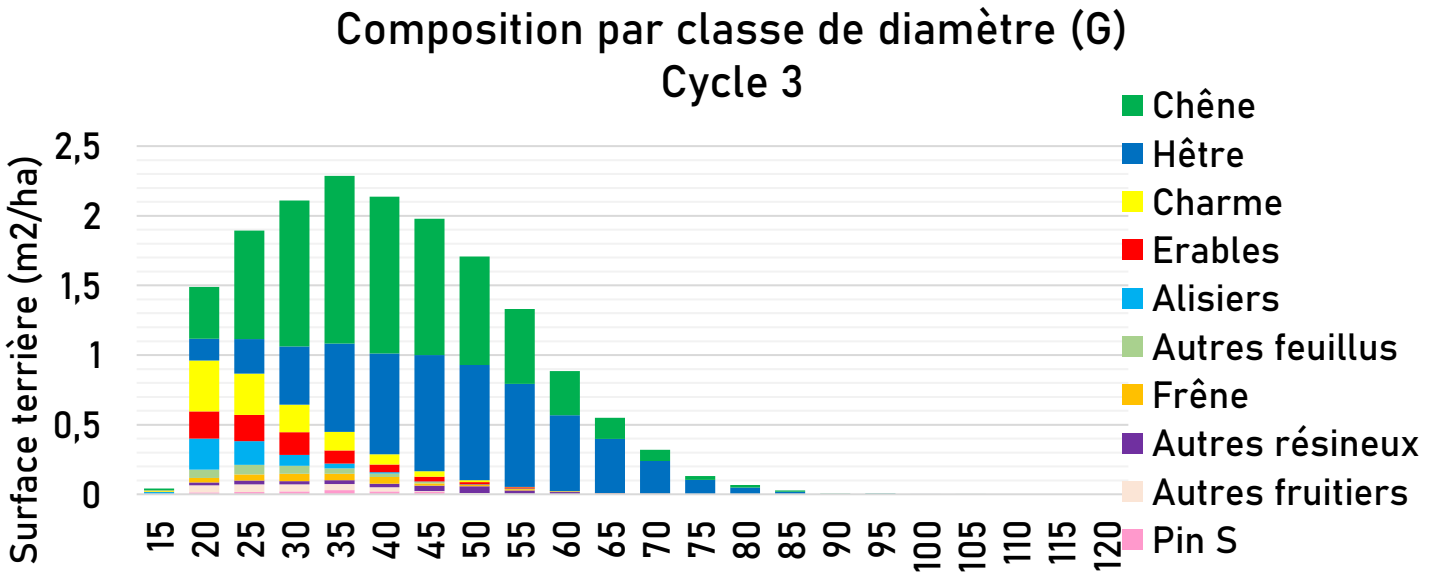
- Premiers résultats non-concluants…
  - Analyses à pousser

Lien à faire avec une étude plus près des transformateurs



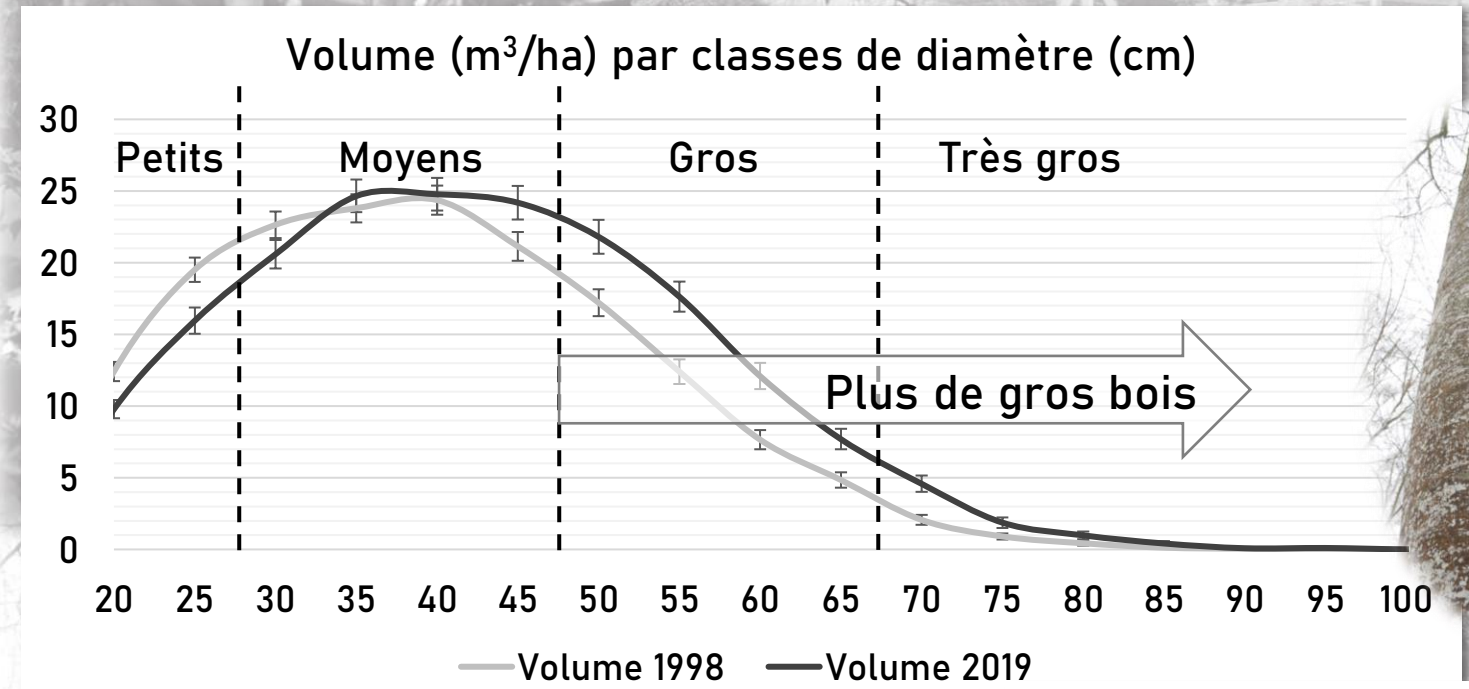
Résultats de 20 ans de gestion – Structure et composition

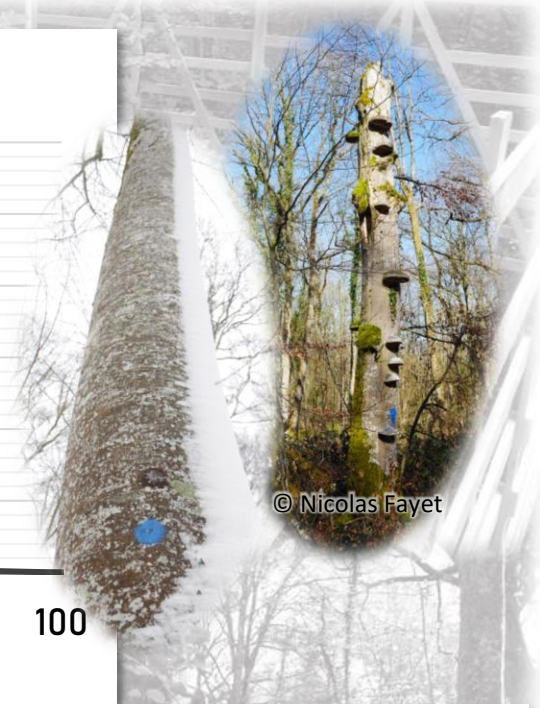




PB riches en Feuillus divers
BM riches en Chêne
GB riches en Hêtre

Résultats de 20 ans de gestion – Structure en diamètres



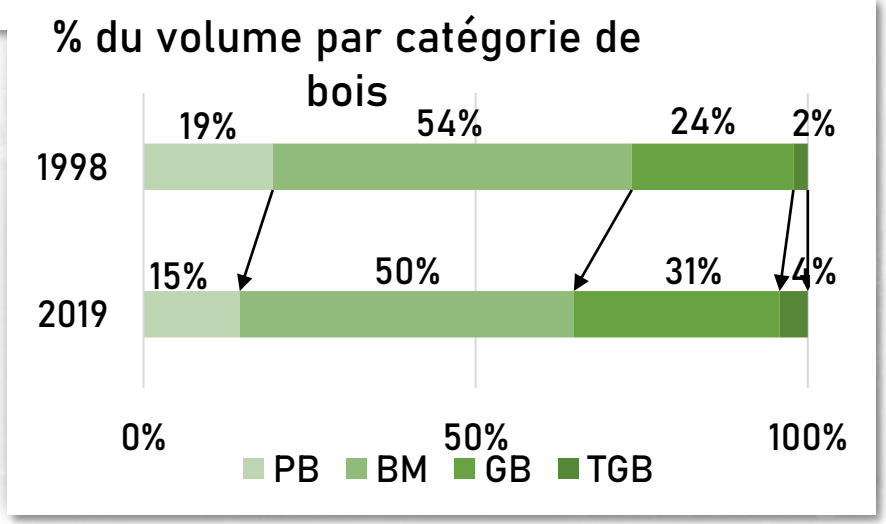


Les gros bois…

- Concentrent la valeur
- Concentrent le gain annuel
- Sont plus intéressants écologiquement
  - ➔ **Intérêt d'avoir une forêt riche en gros bois**

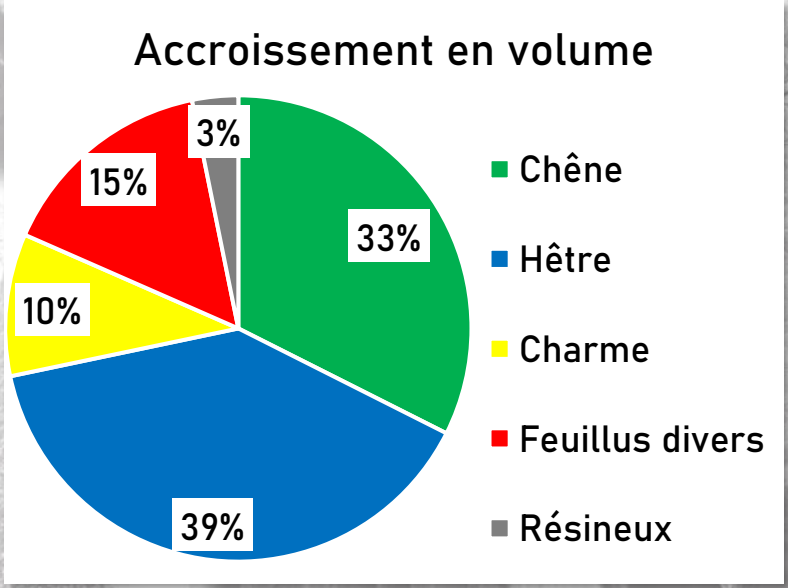
  Objectif 50 % de gros bois

⚠ Dynamique petits bois ?



Résultats de 20 ans de gestion – Accroissement

AcctG	Taux G	AcctV	Taux V	Gain	Taux
m^2/ha/an	%	m^3/ha/an	%	€/ha/an	%
0,27±0,01	1,7 %	3,25±0,09	1,9 %	72,0±3,86	2,2 %



Accroissement = 3,25 m3/ha/an

→ Faible, correspond aux stations de plateau calcaire

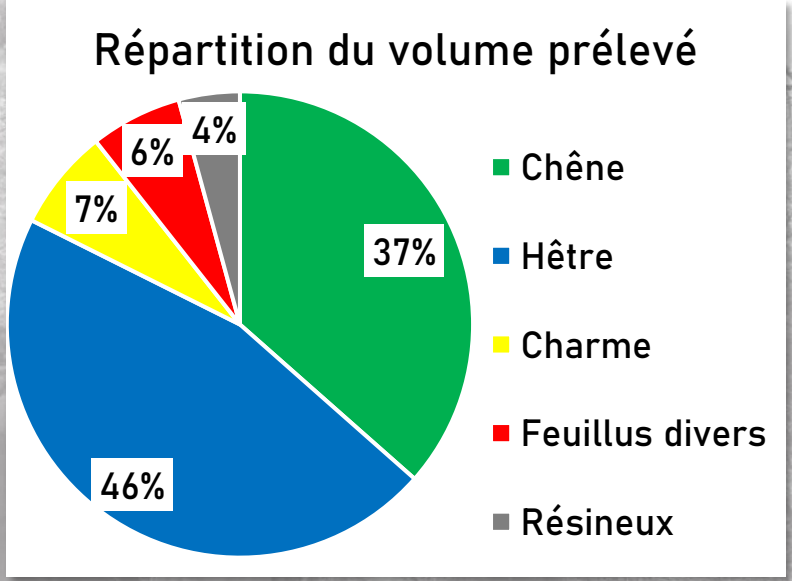
Chêne : « faible » part

Essences minoritaires : « forte » part

⚠ **Accroissement « précomptable » :** il faut ajouter les tiges < 17,5 cm (« taillis »)

Résultats de 20 ans de gestion – Prélèvement

	Surface terrière	Volume	Valeur
	m^2/ha/an	m^3/ha/an	€/ha/an
Prélèvement	0,17±0,01	1,65±0,08	43,3±3,51
Soit, en % de l'accroissement	60 %	51 %	60 %
Mortalité	0,06±0,01	0,69±0,09	22,9±3,32
Soit, en % de l'accroissement	23 %	21 %	32 %



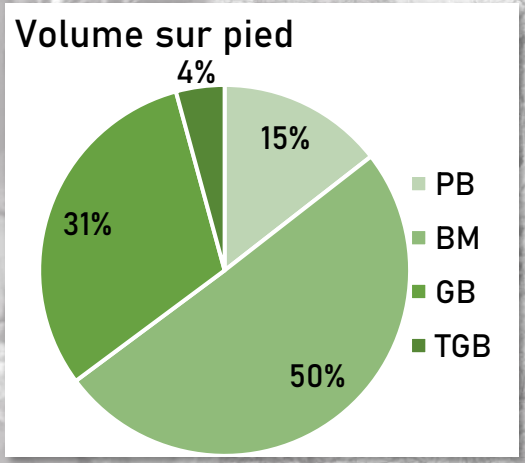
Prélèvement de 50 à 60 % du capital

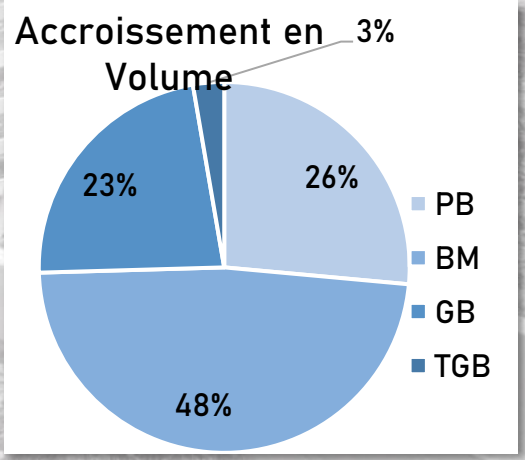
+ Mortalité « forte »

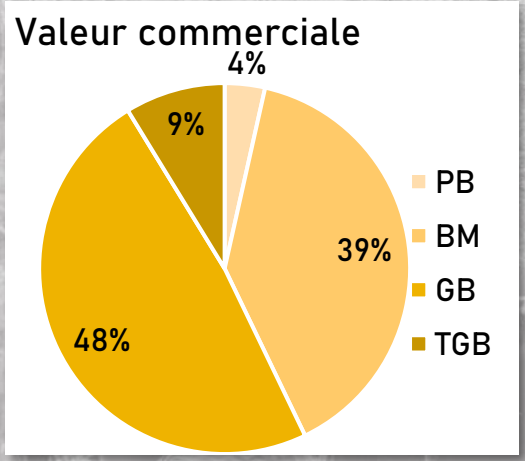
Prélèvement concentré sur le Hêtre

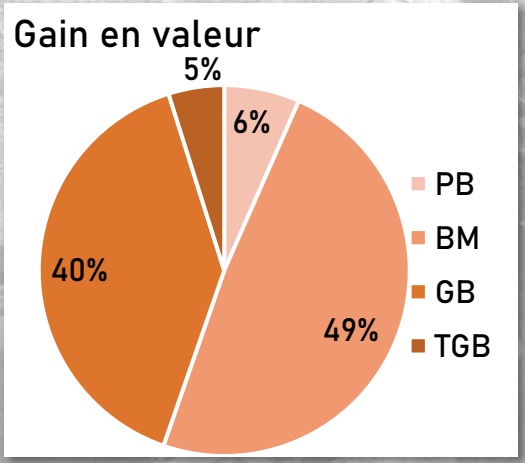
⚠ **Prélèvement « précomptable » :** il faut ajouter les tiges < 17,5 cm (« taillis »)

Résultats de 20 ans de gestion – Structure

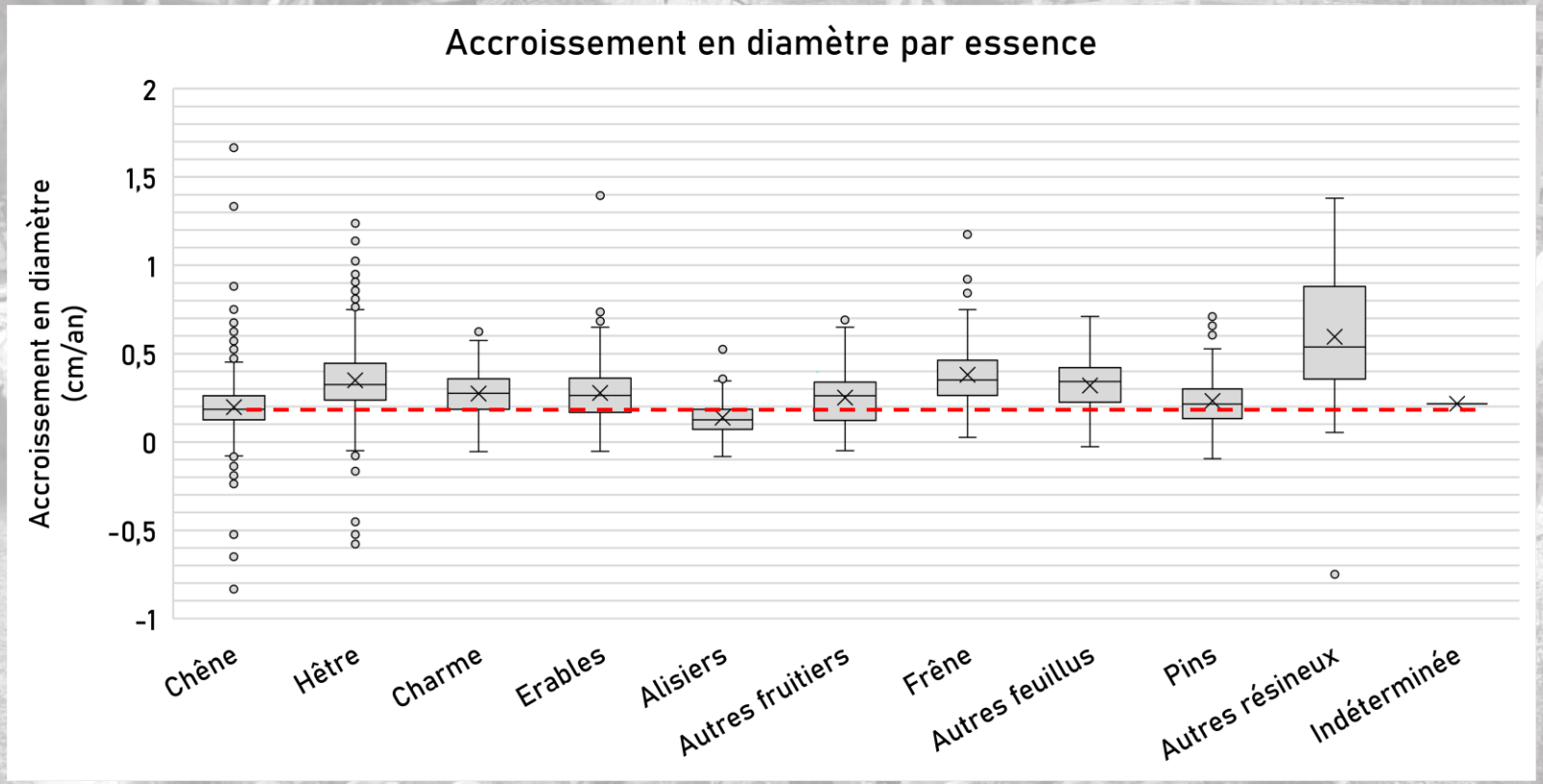








Résultats de 20 ans de gestion – Accroissements en diamètre

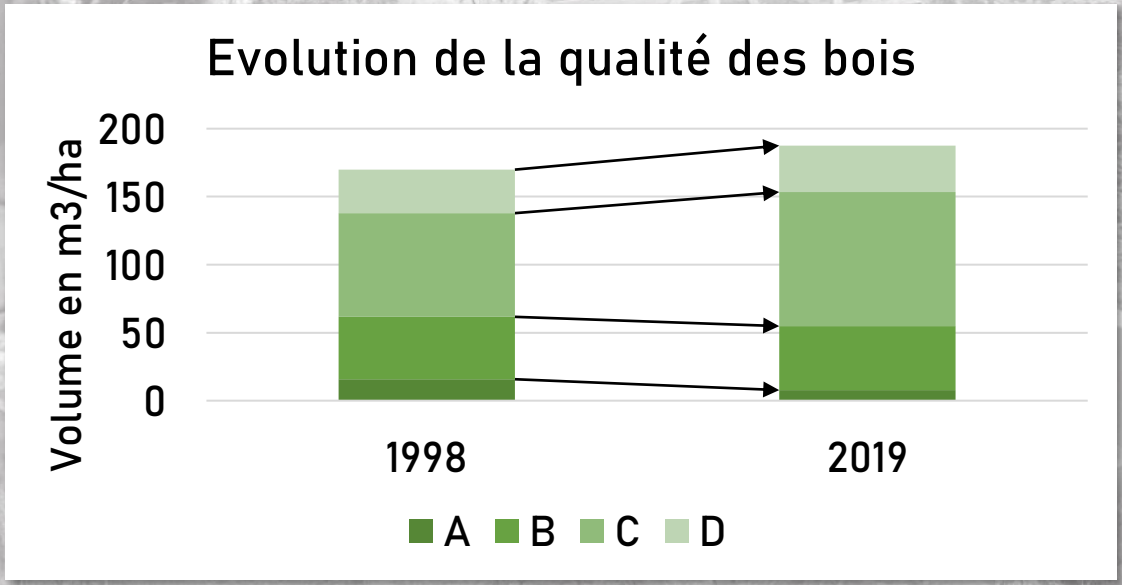


75 % des chênes ont un accroissement inférieur à 0,26 cm/an sur le diamètre

→ Question et rapport d'étude

Malgré DEPERIS, peu de résultats concluants… (Station + Houppier ?)

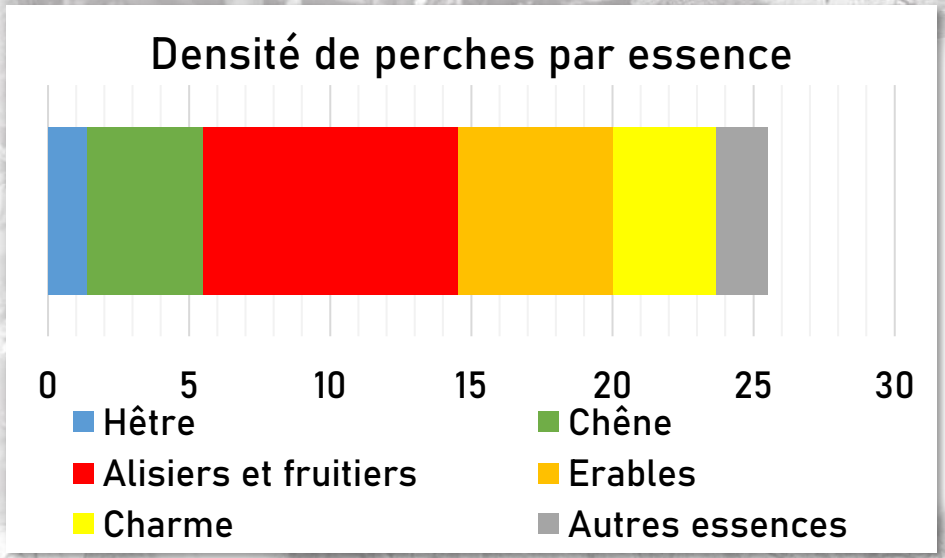
Résultats de 20 ans de gestion – Qualité



Pas d'augmentation de la qualité
Impact des perturbations ? 1999, 2003, etc.
Rappel : forte mortalité

Capitalisation sur du bois de qualité moyenne
Arbitrage en martelage, qualité vs. diversité ?
→ Chênes

Résultats de 20 ans de gestion – Renouvellement



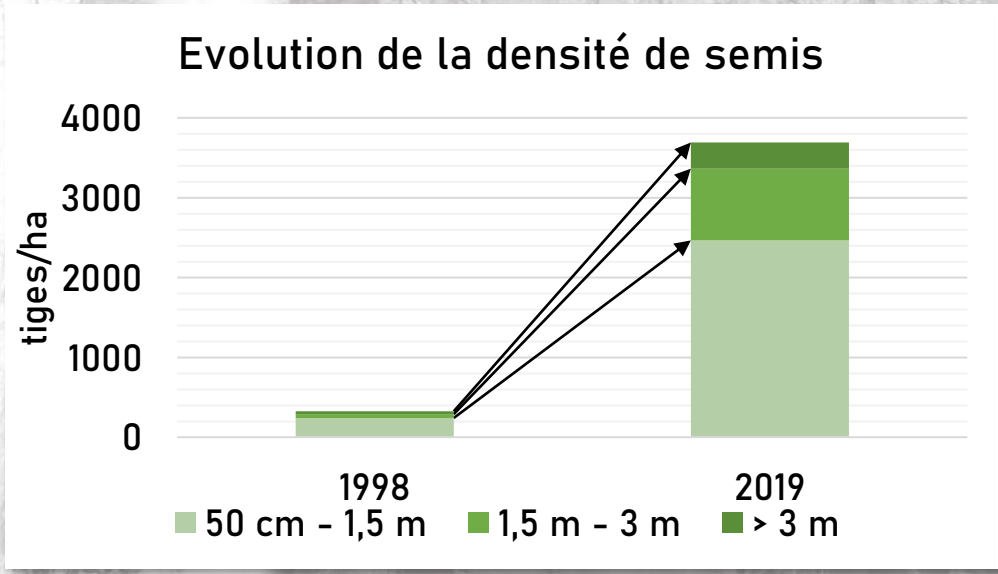
Perches diversifiées mais densité limite

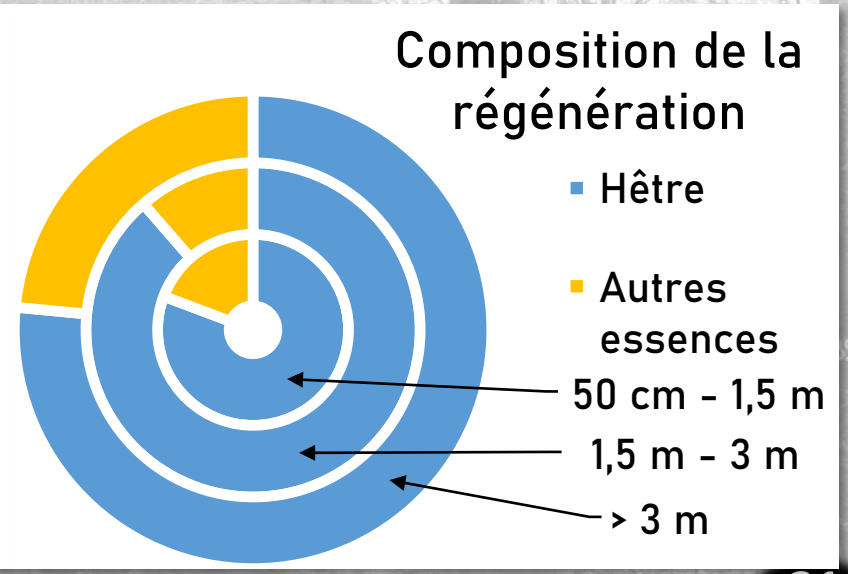
Explosion de la régénération (x 10)

- Diversité en augmentation
- 4 ess./plac. en 2019 vs 2 ess./plac. en 1998

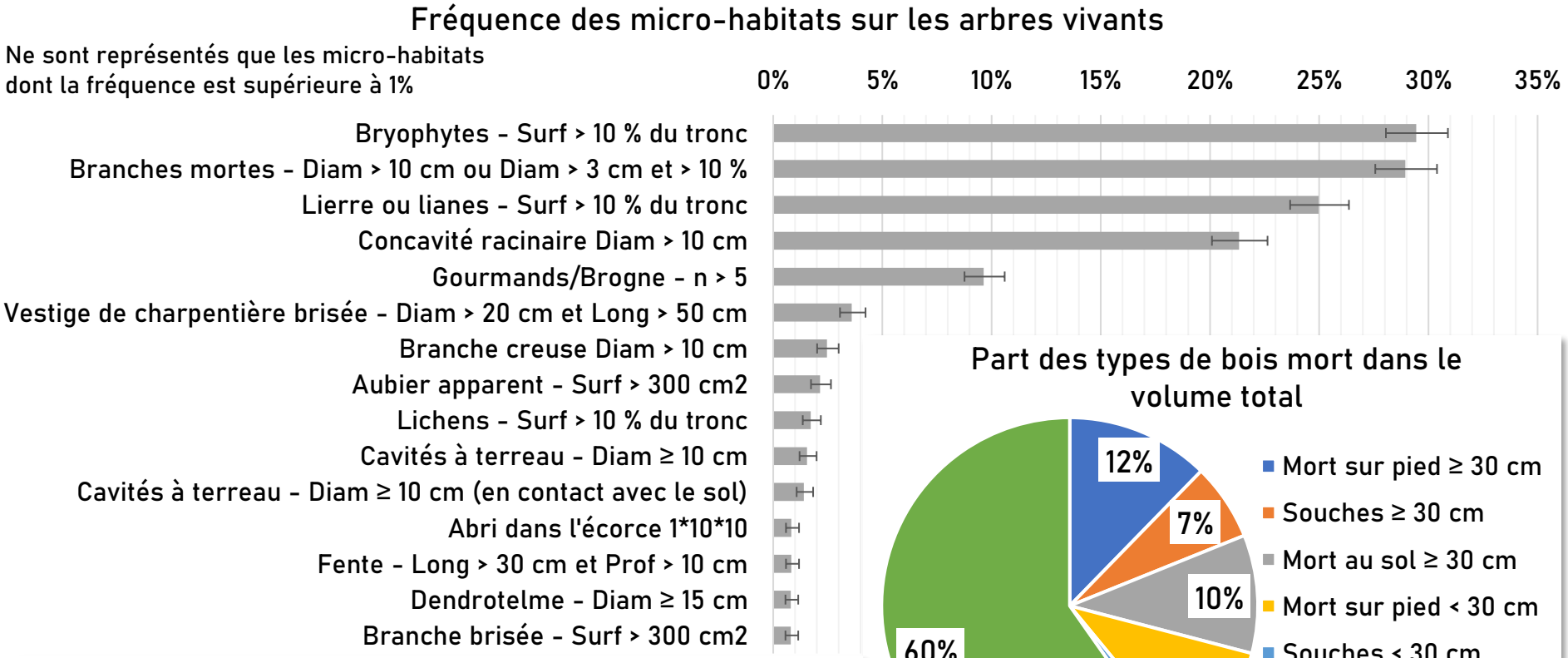
mais très (trop) dominée par le Hêtre

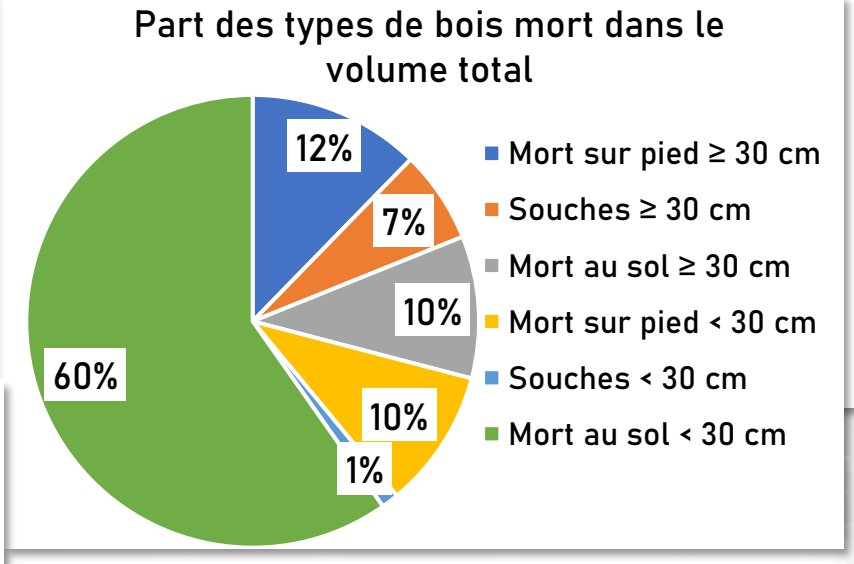
-> Etudier le renouvellement

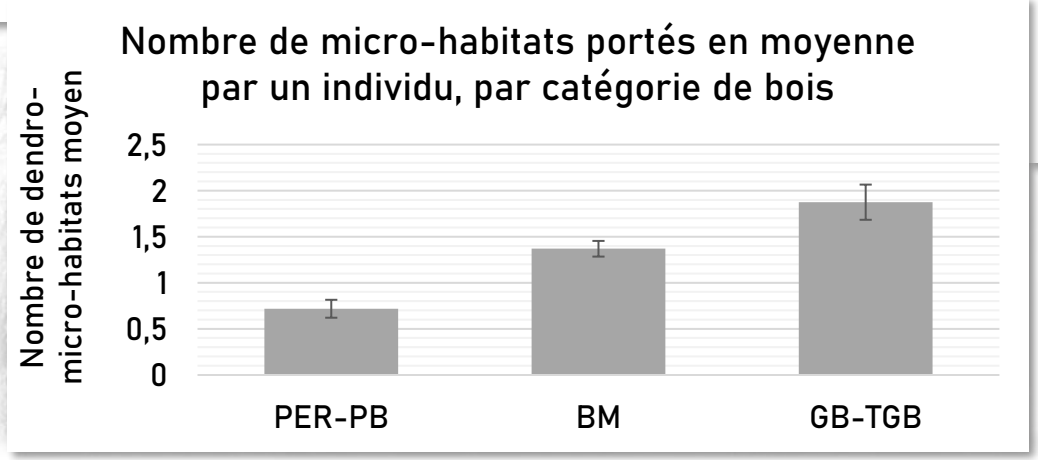




Résultats de 20 ans de gestion – Biodiversité







Volume de bois total = 17,9 m³/ha

RBI proche : 33,5 m³/ha

Importance du petit BMS (rémanents)

- **Etude station + « état 0 » floristique**

Résultats de 20 ans de gestion – Santé des arbres

Chêne		Mortalité des branches (MB)							
		0	1	2	3	4	5	Total	MB ou MR ≥ 2
Manque de ramifications (MR)	0	4%	4%	0%	0%	0%	0%	8%	50%
	1	10%	32%	5%	0%	0%	0%	48%	Arbre dépérissant d'après DEPERIS
	2	3%	20%	9%	1%	0%	0%	33%	
	3	0%	5%	3%	1%	0%	0%	10%	22%
	4	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	
	5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Nombre d'observations
	Total	17%	61%	18%	3%	1%	0%	100%	1081

Hêtre		Mortalité des branches (MB)							
		0	1	2	3	4	5	Total	MB ou MR ≥ 2
Manque de ramifications (MR)	0	21%	4%	0%	0%	0%	0%	24%	24%
	1	26%	25%	3%	0%	0%	0%	54%	Arbre dépérissant d'après DEPERIS
	2	4%	9%	4%	0%	0%	0%	17%	
	3	0%	1%	1%	1%	0%	0%	3%	9%
	4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	
	5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Nombre d'observations
	Total	50%	39%	8%	2%	0%	0%	100%	717

Résultats de 20 ans de gestion – le point de vue des gestionnaires

- **G un peu élevé**

Probablement dû à la priorité donnée au travail sur le taillis pendant la période précédente

→ Ajuster le taillis là où cela reste nécessaire

/!\ Sous-estimation de la réaction du taillis

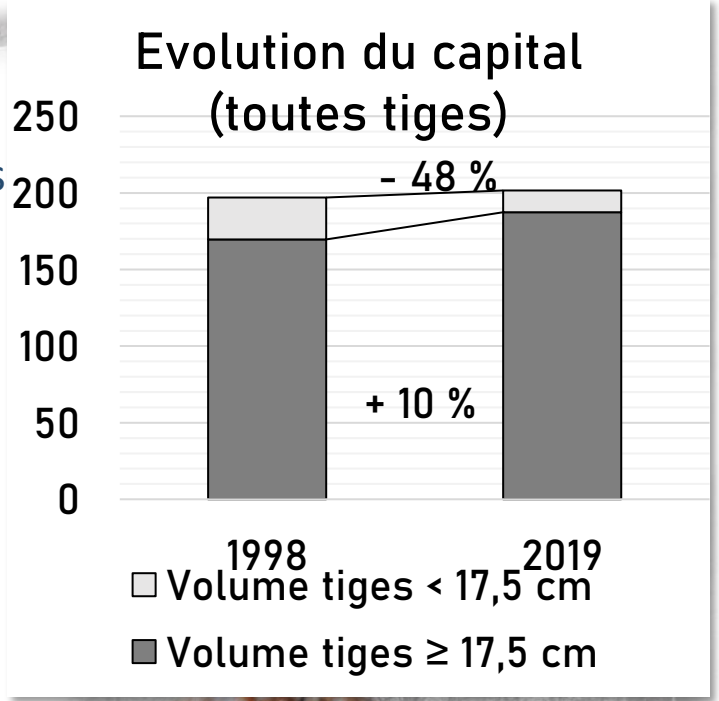
- Groupe de parcelles à objectif chêne à intégrer

- Enjeux renouvellement avec **l'acquisition d'essences diverses compliquée**

  Enjeu populations cerf/chevreuil (Indice de Changement Ecologique pas tout à fait satisfaisant)

→ Poursuivre la **prise en compte du mélange** lors du martelage

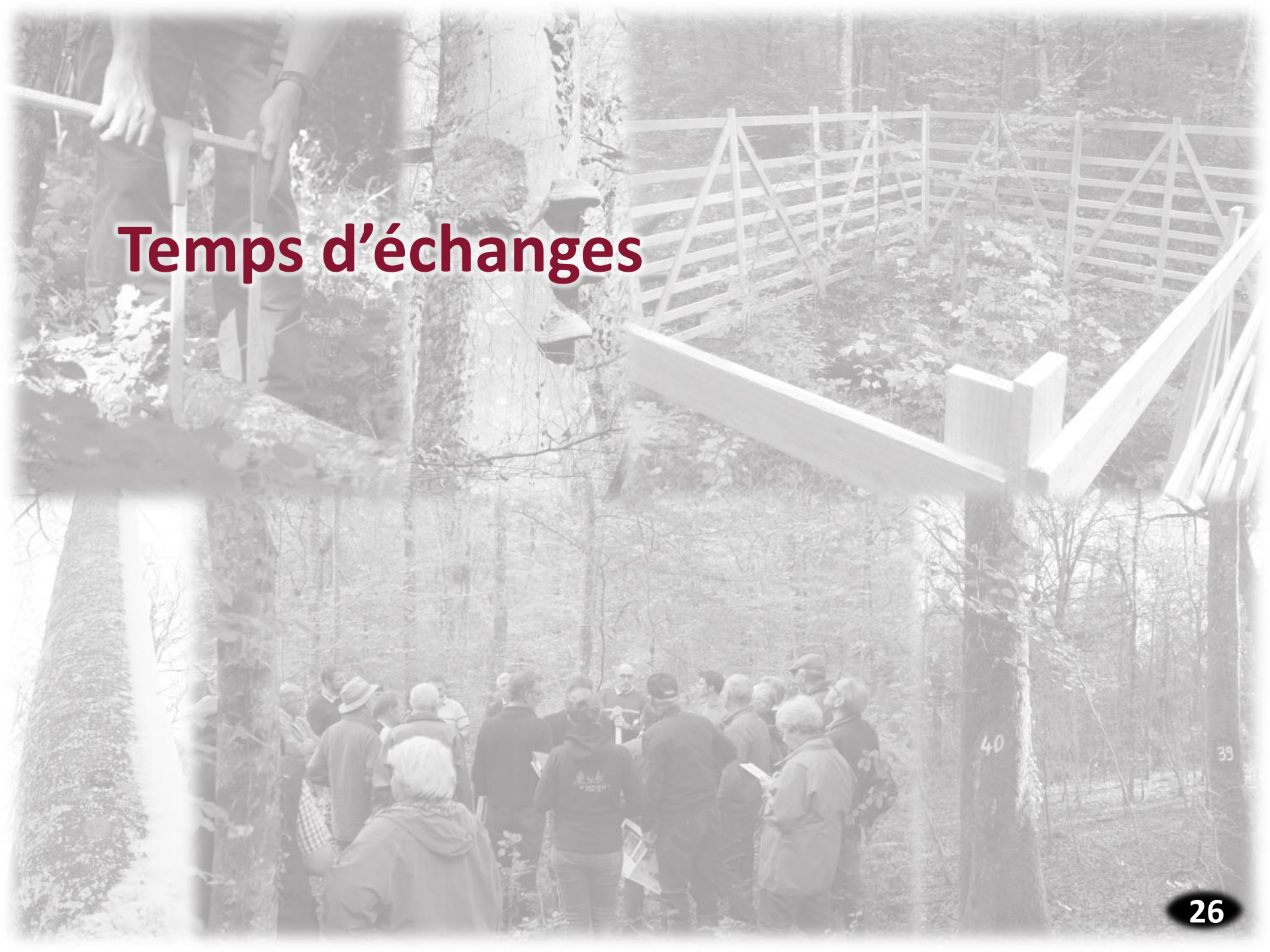
→ Poursuivre les **échanges techniques** au sein de l'équipe de l'UT



Les placettes permanentes – le point de vue des gestionnaires

- Besoin d'être en mesure de **savoir comment évolue la forêt**, son capital et son renouvellement
- Besoin de rendre des comptes/de faire un **bilan au propriétaire**
- Etablir des **orientations de gestion** pour l'équipe pour les 10 prochaines années en gros
- Appropriation de l'outil par l'équipe, c'est essentiel MAIS nécessité de travail précis. Il faut être pro.
  → réfléchir à la taille du dispositif par rapport aux moyens disponibles

Temps d’échanges



Partie B

Approfondissement des connaissances par des études et des chantiers démonstrateurs

1. Etude « renouvellement »
   - Echantillonnage et protocole
   - Bilan de l'installation
2. Etude « exploitation »
   - Chantier au grappin-scie
   - Chantier à la machine de bûcheronnage
3. Etude « chiroptères »
   - Echantillonnage et protocole
   - Espèces contactées
   - Résultats de portée scientifiques

Etude renouvellement

Contexte

Le renouvellement mélangé est…

- un atout majeur face au changement climatique
- une question technique émergente de la conversion des anciens taillis-sous-futaie en Hêtraie mélangée
- un sujet d'interrogation de la part des propriétaires et des gestionnaires peu habitués à la pratique du traitement irrégulier
- une question somme toute peu abordée dans la littérature scientifique

Questions posées :

- Dans quelle mesure la protection contre le gibier permet-elle d'obtenir un renouvellement mélangé ?
- Quelle est l'efficacité comparée de différentes méthodes de travaux sylvicoles ?
- Comment adapter en continu le renouvellement ?

Objectifs :

Elaborer et tester un protocole

Mettre en place des éléments de démonstration (but scientifique réduit)

Etude renouvellement – Paramètres d'échantillonnage

Régénération naturelle
Chêne (sessile)
Feuillus divers (Alisiers, Erables)

Compétition
Hêtre
Autre (ronce, autre essence…)

Plantations
Chêne sessile
Cormier
Chêne pubescent
Poirier
Erable à feuille d'obier

Protection (chevreuil, cerf)
Protégé
Non-protégé

Travaux forestiers
Pas de travaux
Travaux légers de type « cassage »
Travaux de dégagements traditionnels

REGENERATION NATURELLE

- Feuillus précieux en compétition avec du hêtre
  - Protection lattis bois
    - Pas de travaux
    - Dégagement par cassage
    - Dégagement « traditionnel »
  - Pas de protection
    - Pas de travaux
    - Dégagement par cassage
    - Dégagement « traditionnel »
- Chêne sessile en compétition avec du hêtre
  - Protection lattis bois
  - Pas de protection
- Erable sycomore, Erable plane et chêne sessile sans compétition avec du hêtre
  - Protection lattis bois
  - Pas de protection

Partie expérimentale : 4 répétitions de chaque dispositif
→ 24 dispositifs

→ 34 dispositifs de régénération naturelle

PLANTATION

- Chêne pubescent
  - Dégagement par cassage
  - Dégagement « traditionnel »
- Cormier
  - Dégagement par cassage
  - Dégagement « traditionnel »
- Poirier
- Erable à feuilles d'Obier
- Chêne sessile
  - Dégagement par cassage

Protection lattis bois
sauf Cormier : individuelles

3 répétitions de chaque dispositif
→ 21 dispositifs de plantation

Etude renouvellement – Protocole d'installation

Environnement

Fosse pédologique (pioche)

Luminosité (densiomètre)

Peuplement

Hauteur dominante

Surface terrière (4 points cardinaux)
- Par essence
- Par catégorie de bois

Végétation ligneuse de la trouée

Densité (2m de rayon)
- Par essence
- Par classe de hauteur (50 cm)
- Abroutissement

Recouvrement de ronces (si pertinent)

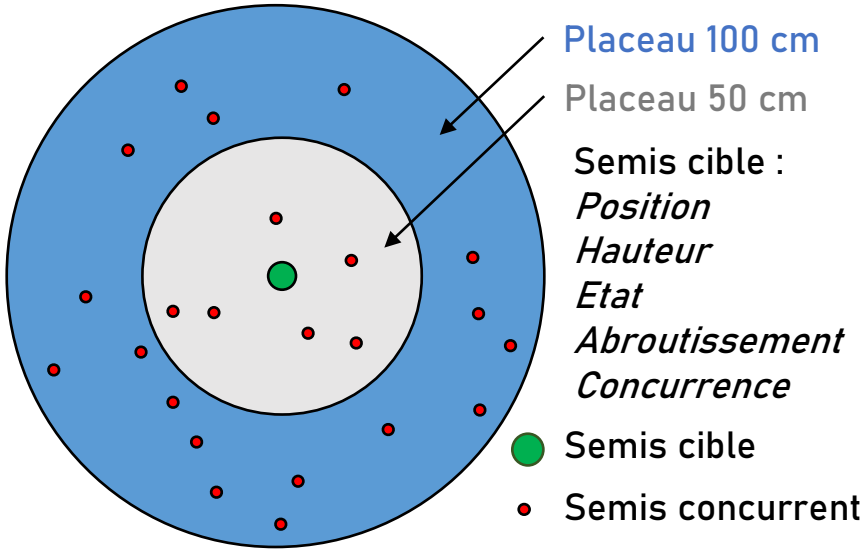
Approche « semis-centrée »

Position dans la trouée

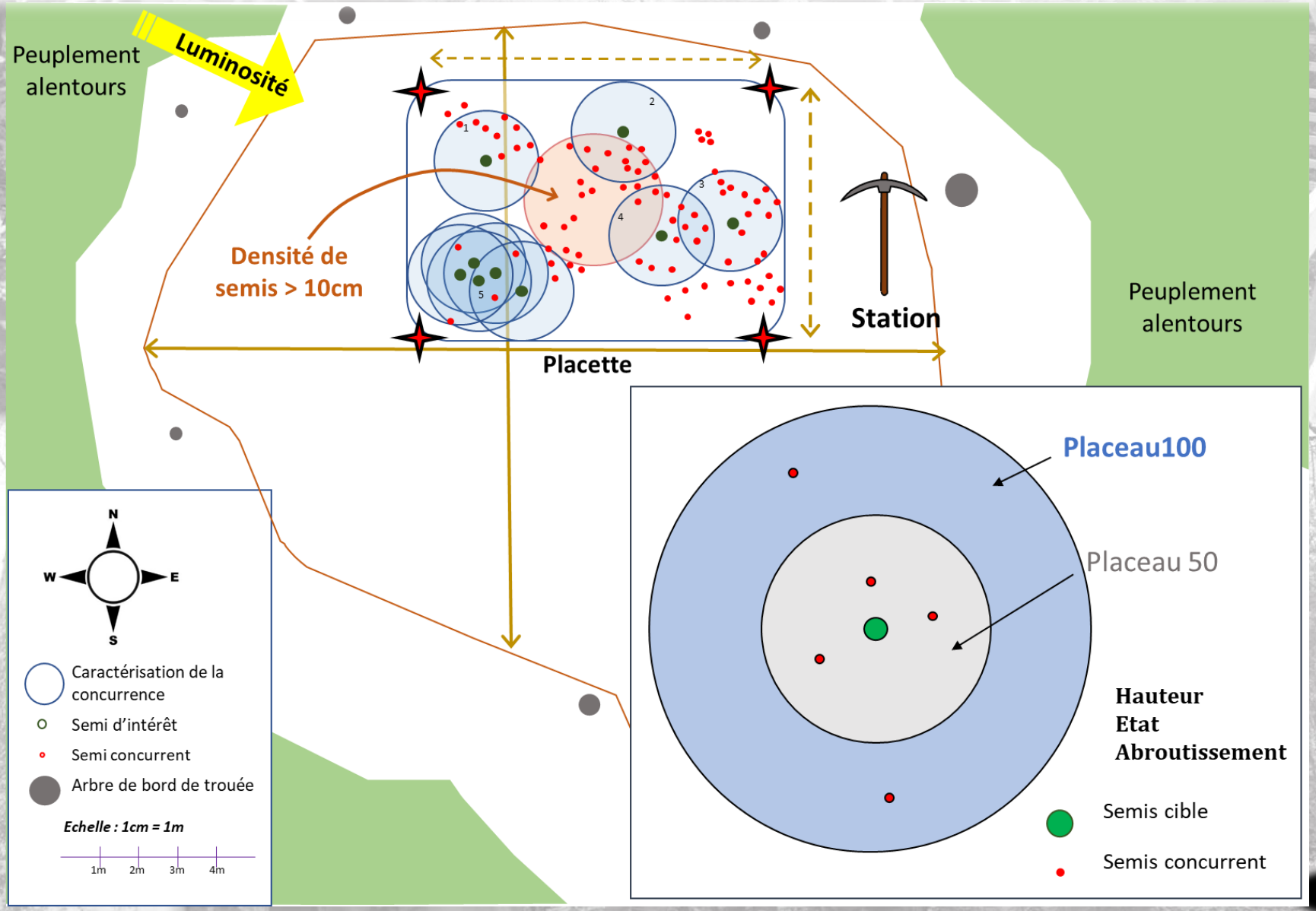
Hauteur

Abroutissement, qualité

Densité de concurrents
- Par essence
- par classe de hauteur (5 cm)
- Par classe de distance (50 cm)

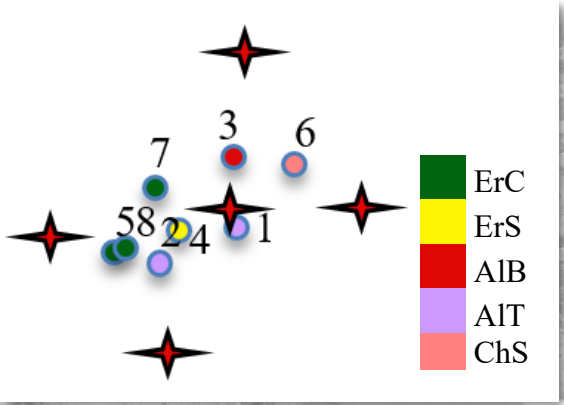


Etude renouvellement – Protocole d'installation

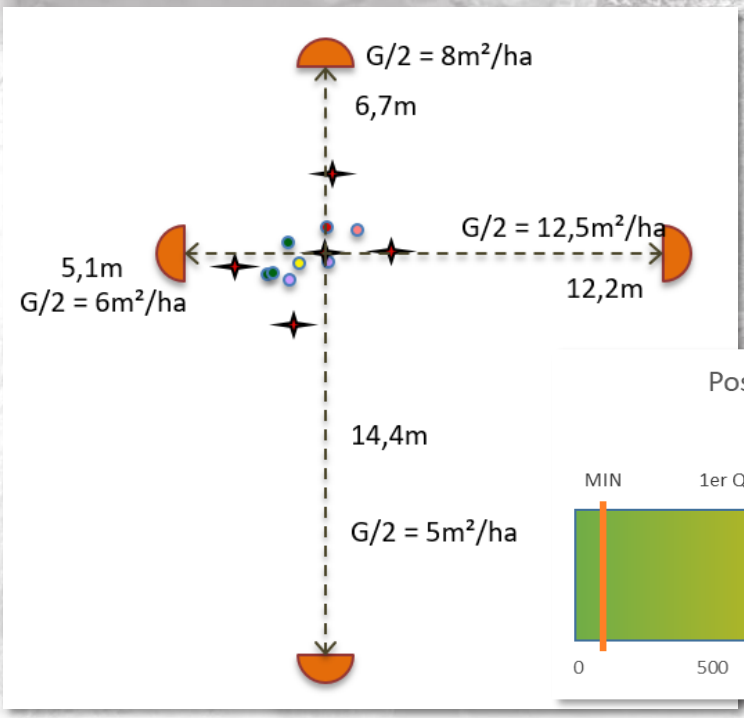


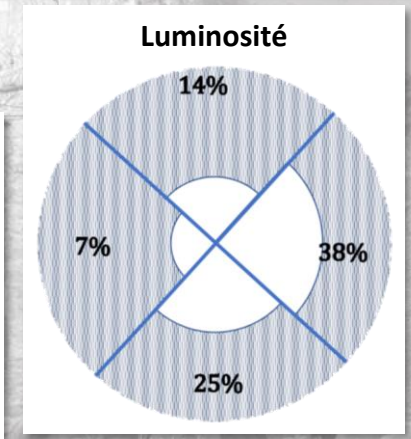
Etude renouvellement – Exemple de données « Etat 0 »

Placette 22
Parcelle 1518
Régé. nat. Feuillus précieux
Travaux = traditionnels
Protection = oui

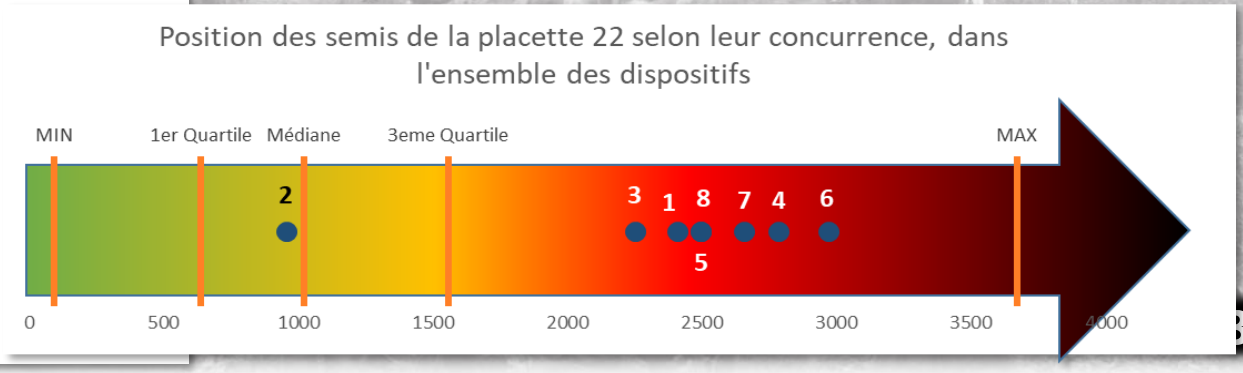


Num	Ess	Haut	Abrout.	Qual
1	AlT	83	non	bon
2	AlT	115	non	bon
3	AlB	55	oui	bon
4	ErS	21	non	bon
5	ErC	32	oui	bon
6	ChS	34	oui	bon
7	ErC	52	oui	bon
8	ErC	30	oui	bon





Profondeur de décarbonatation : 35
Profondeur de blocage : 36
Hauteur moyenne GB : 22m



Etude renouvellement – Bilan

Bilan des réalisations

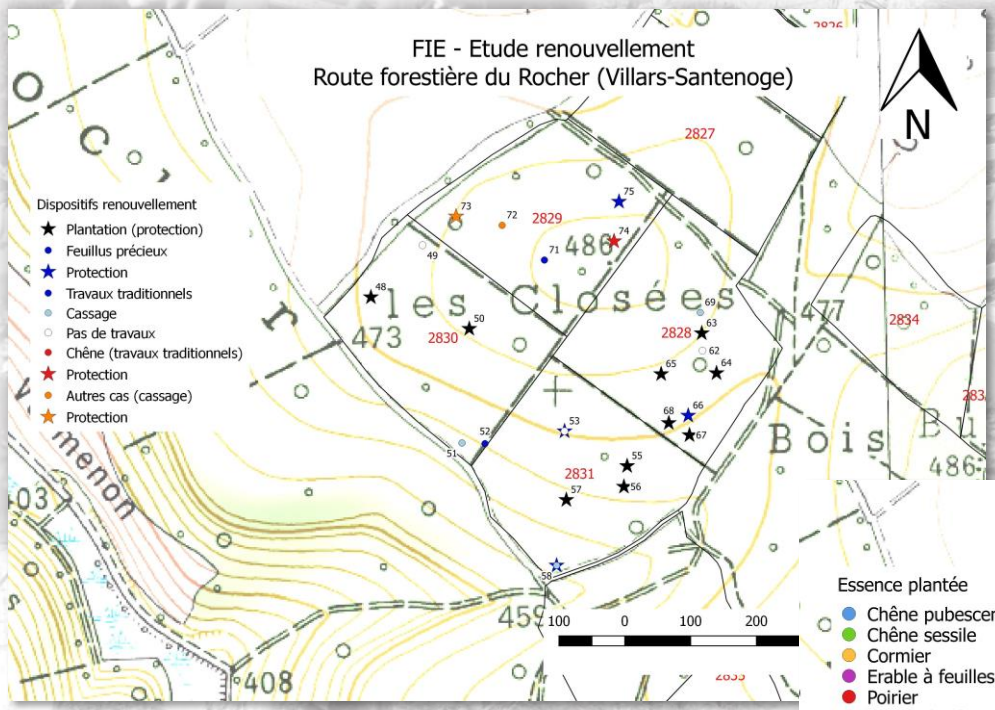
- Installation « état 0 » terminée
- Travaux effectués

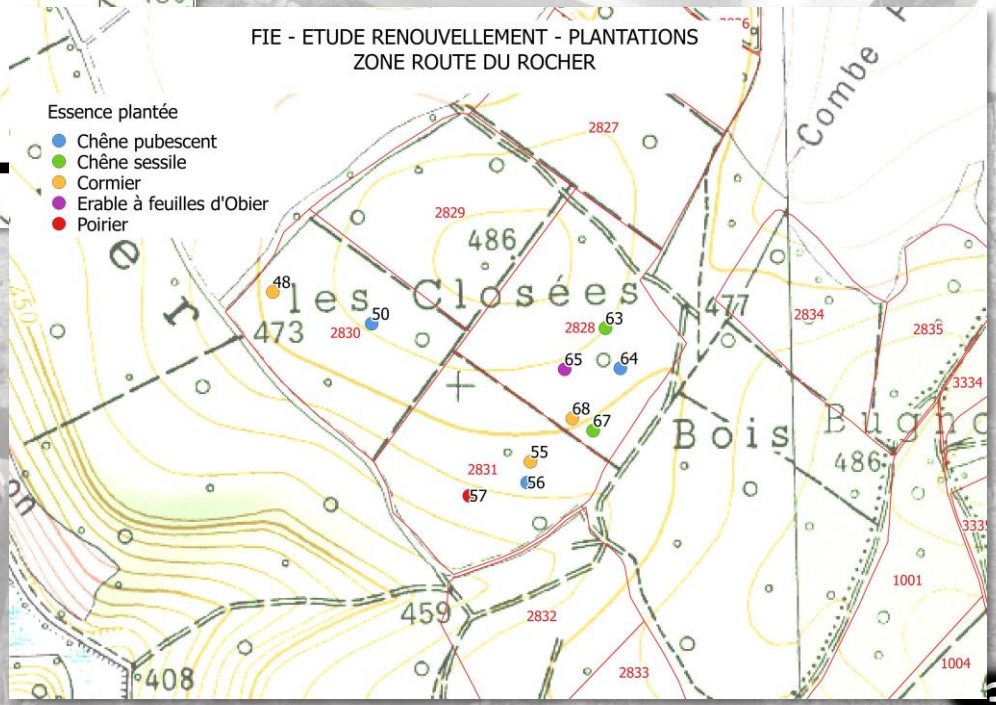
  Complément à prévoir pour mieux doser la lumière (perches de Charme à enlever) ?
- Protections placées
- Plantations effectuées en partie

  Chêne pubescent, Poirier, Erable à feuilles d'obier : pas de livraison (2 pépinières)
- **Parcours de démonstration identifié**

➔ **Vers une question de recherche ?**

Etude renouvellement – vue sur carte (exemple)





Etude exploitation

Contexte

Exploitation mécanisée en développement, y compris dans le feuillu

Coupes de futaie irrégulières = plus difficile à exploiter ?

Conversion de taillis-sous-futaie = coupes peu attractives si beaucoup de taillis pour les exploitations classiques (bûcheron + porteur)

Objectif :

Tester des modalités d'exploitation (partiellement) mécanisée

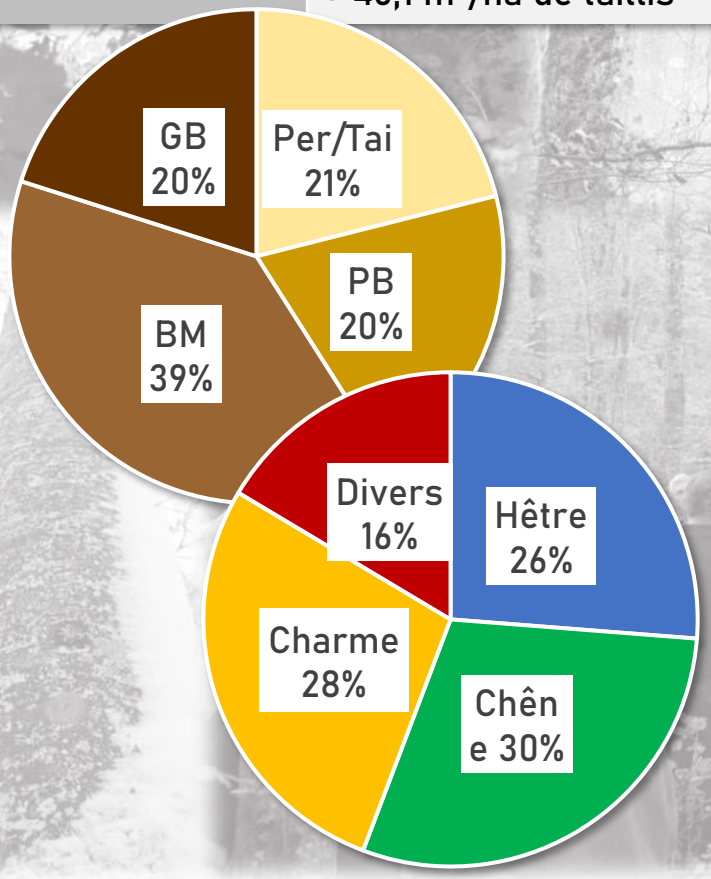
→ Deux chantiers démonstrateurs

FCBA INSTITUT TECHNOLOGIQUE

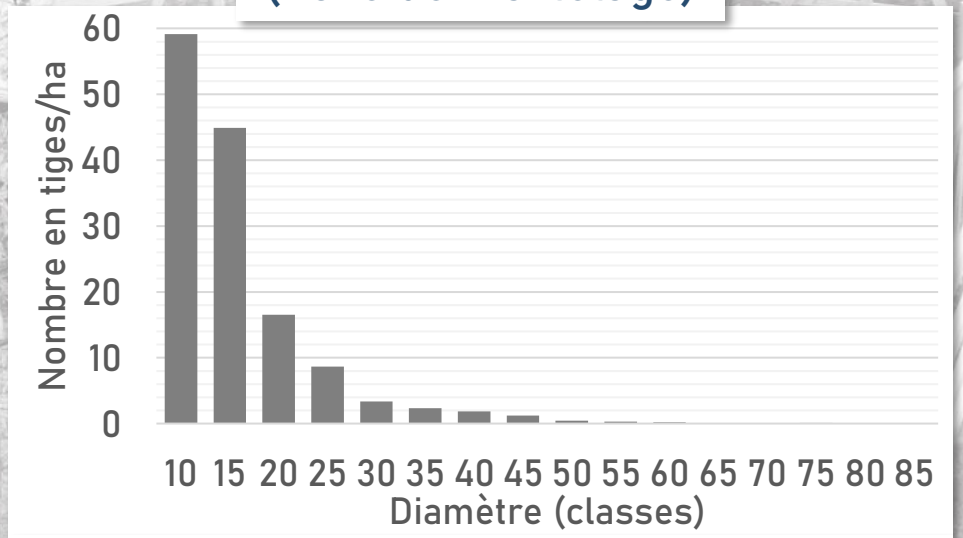
Etude exploitation – Chantier « grappin-scie »

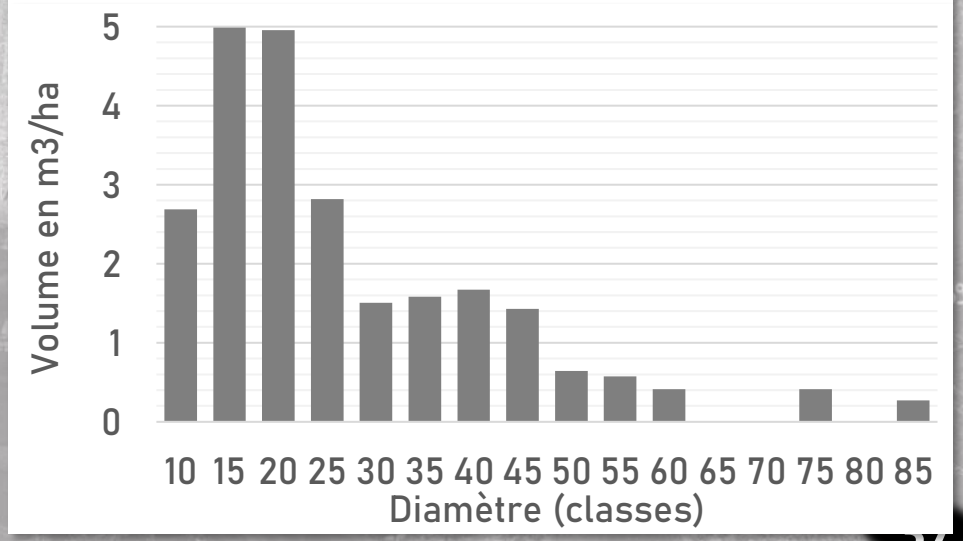
Données indicatives du peuplement (graphiques en surface terrière)

Surface terrière	16,3 m²/ha + 4,2 m²/ha de taillis
Volume	178,8 m³/ha + 46,1 m³/ha de taillis



Données de la coupe (fiche de martelage)





Etude exploitation – Chantier « grappin-scie »

Passage bûcheron
Abattage
Bois d'œuvre : ébranchage et séparation grume-houppier
Bois d'industrie : 0 à 1 découpe (façonnage limité)

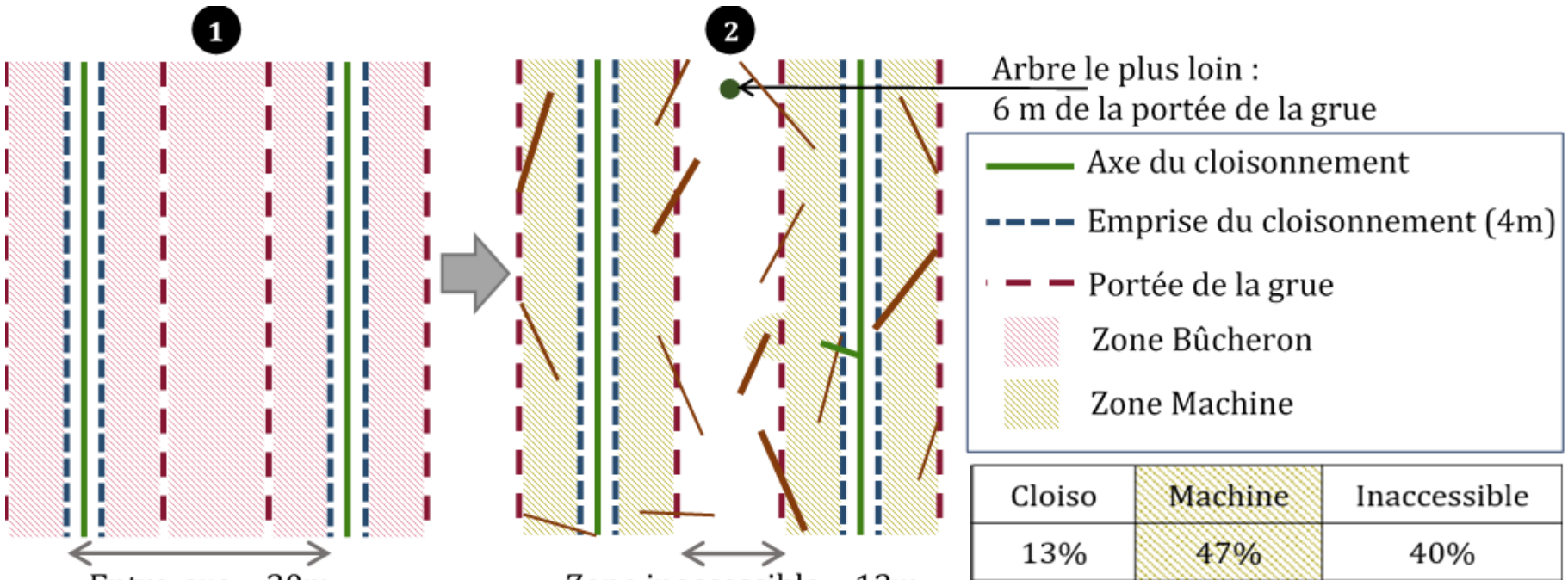
Passage porteur
Découpe, chargement et débardage
Menus bois laissés au sol

Passage débusqueur (hors étude)
Débardage des grumes

Bilan en bref

Economie de temps de bûcherons et meilleures conditions de travail
Qualité de l'exploitation conforme à un système classique
Point noir économique : bois-énergie obligatoire

Etude exploitation – Chantier « grappin-scie »



Cloiso	Machine	Inaccessible
13%	47%	40%

Etude exploitation – Chantier « grappin-scie »

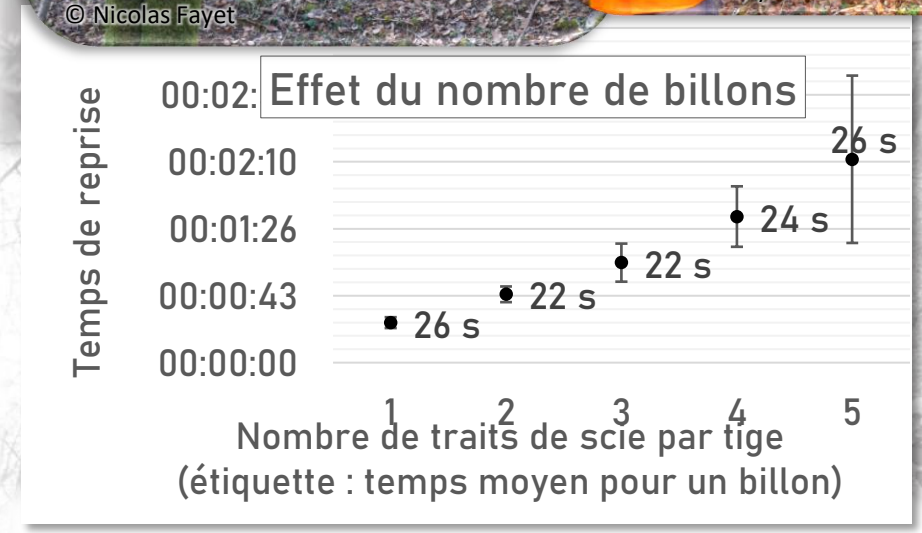
Données de l'exploitation des bois	
Mode d'exploitation/vente	Régie/Bord de route
Coût bûcheron	35 €/h
Coût porteur avec grappin-scie	100 €/h
Temps de travail bûcheron	56,5 h
Temps de travail porteur	50,6 h
Distance moyenne de débardage	200 m

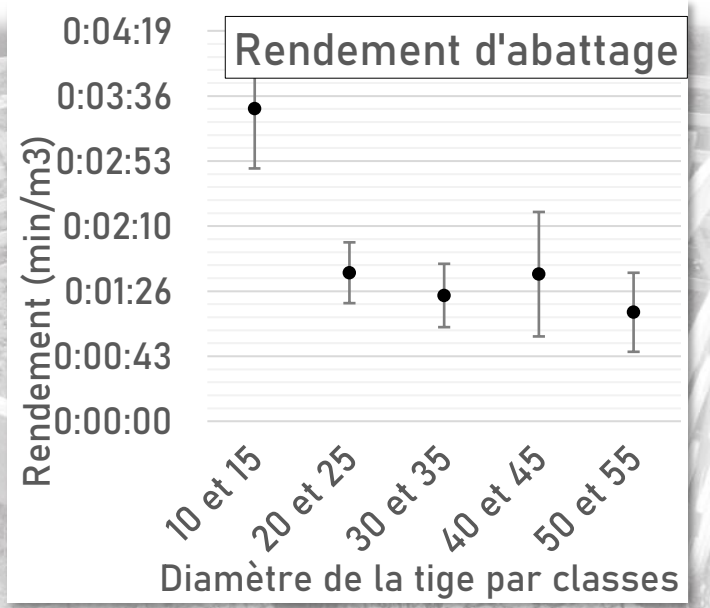
Données de quantité de produit	
Type de produit	Bois énergie
Estimation « martelage » du volume BI	473 m³
Estimation en tonnes sèches de la pile de BE	250 t soit 431 m³

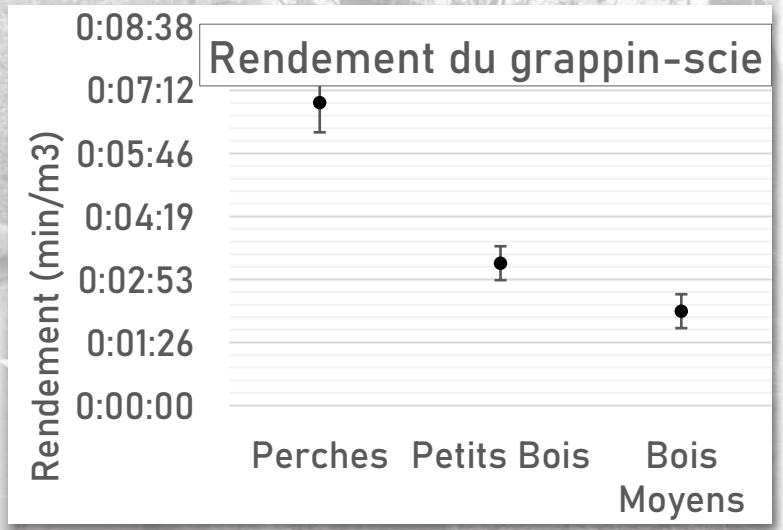
	Bûcherons	Porteur avec grappin-scie	Total abattage + débardage
Rendement	11,3 min/t	10,1 min/t	21,4 min/t
Productivité	5,3 t/h	5,9 t/h	2,8 t/h

Bilan du chantier au grappin-scie		Hypothèses d'une exploitation classique
Coûts d'exploitation		
Abattage manuel (bûcheron)	7,9 €/t soit 4,6 €/m³	Abattage-façonnage manuel : 15,5 €/m³
Découpe et débardage au porteur avec grappin-scie	20,2 €/t soit 11,7 €/m³	Débardage au porteur simple : 10,5 €/m³
Total	28,2 €/t soit 16,3 €/m³	26 €/m³
Vente du bois et revenus		
Tonnes	250 t	
Type de produit	Bois énergie	Bois d'industrie
Prix bord de route	27,5 €/t soit 15,9 €/m³	36 €/m³
Bénéfice unitaire	- 0,7 €/t soit - 0,4 €/m³	10 €/m³

Etude exploitation – Chantier « grappin-scie »







Chronométrage de l'exploitation

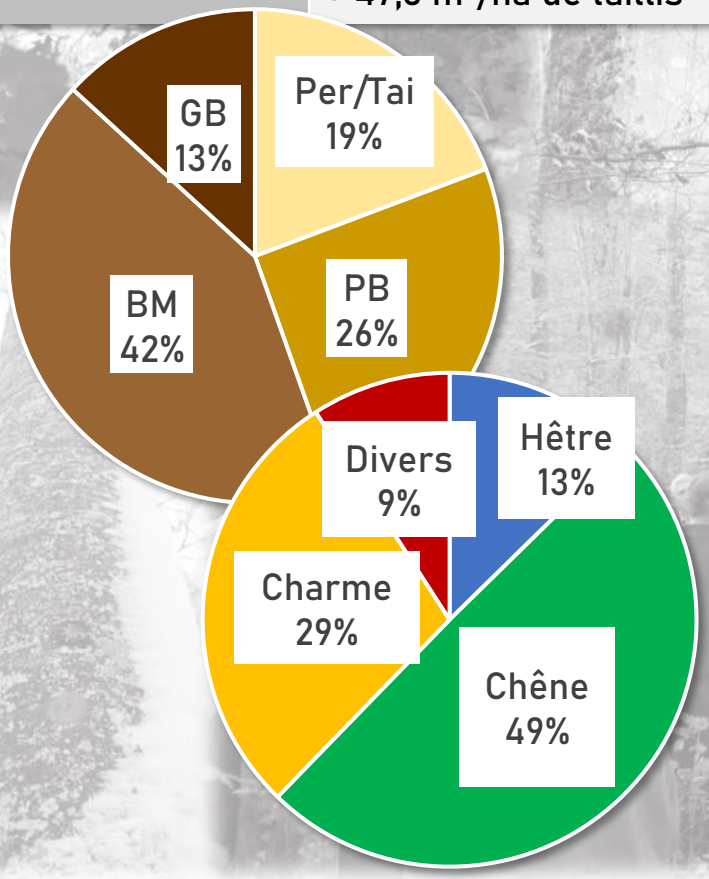
L'exploitation devient plus efficace pour des bois de 20 cm et plus.

Pour les plus grosses tiges, le temps de reprise par le porteur dépend directement du nombre de billons.

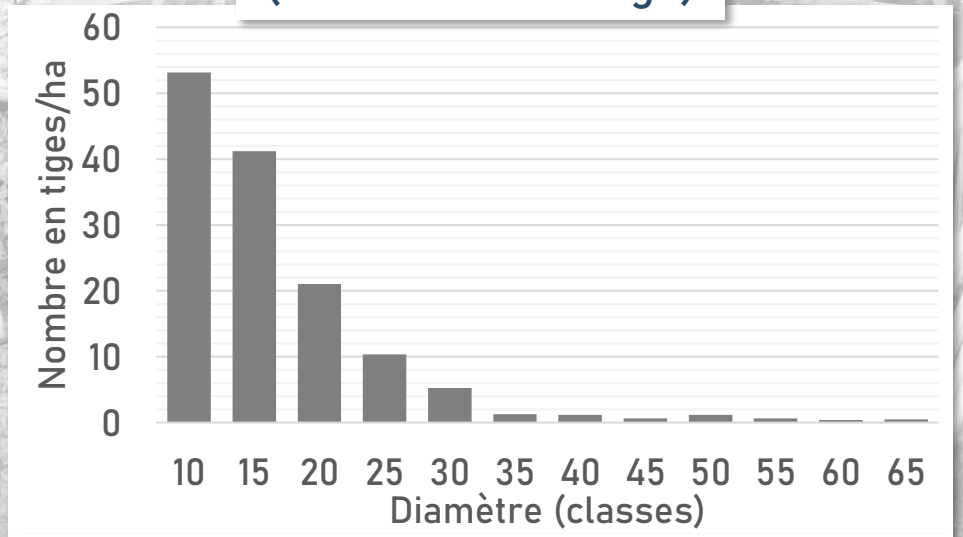
Etude exploitation – Chantier « machine de bûcheronnage »

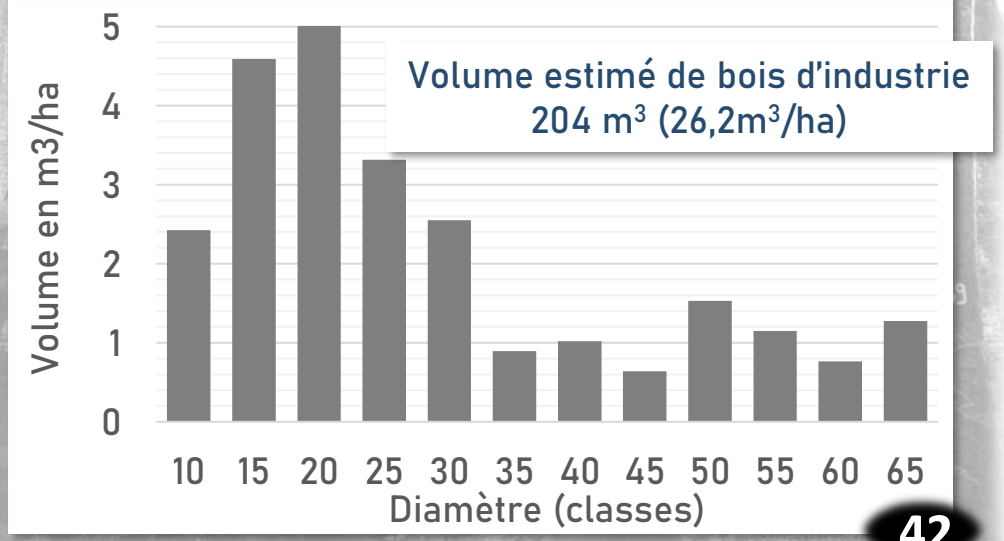
Données indicatives du peuplement (graphiques en surface terrière)

Surface terrière	19,4 m²/ha + 4,3 m²/ha de taillis
Volume	213,3 m³/ha + 47,3 m³/ha de taillis



Données de la coupe (fiche de martelage)





Volume estimé de bois d'industrie
204 m³ (26,2m³/ha)

Etude exploitation – Chantier « machine de bûcheronnage »

Passage machine de bûcheronnage
Abattage, façonnage, billonnage (2m) et empilement en bordure de cloisonnement

Passage porteur
Débardage des piles de bois d'industrie

Abattage et débardage des grumes (hors étude)
Exploitation classique

© Nicolas Fayet

© Nicolas Fayet

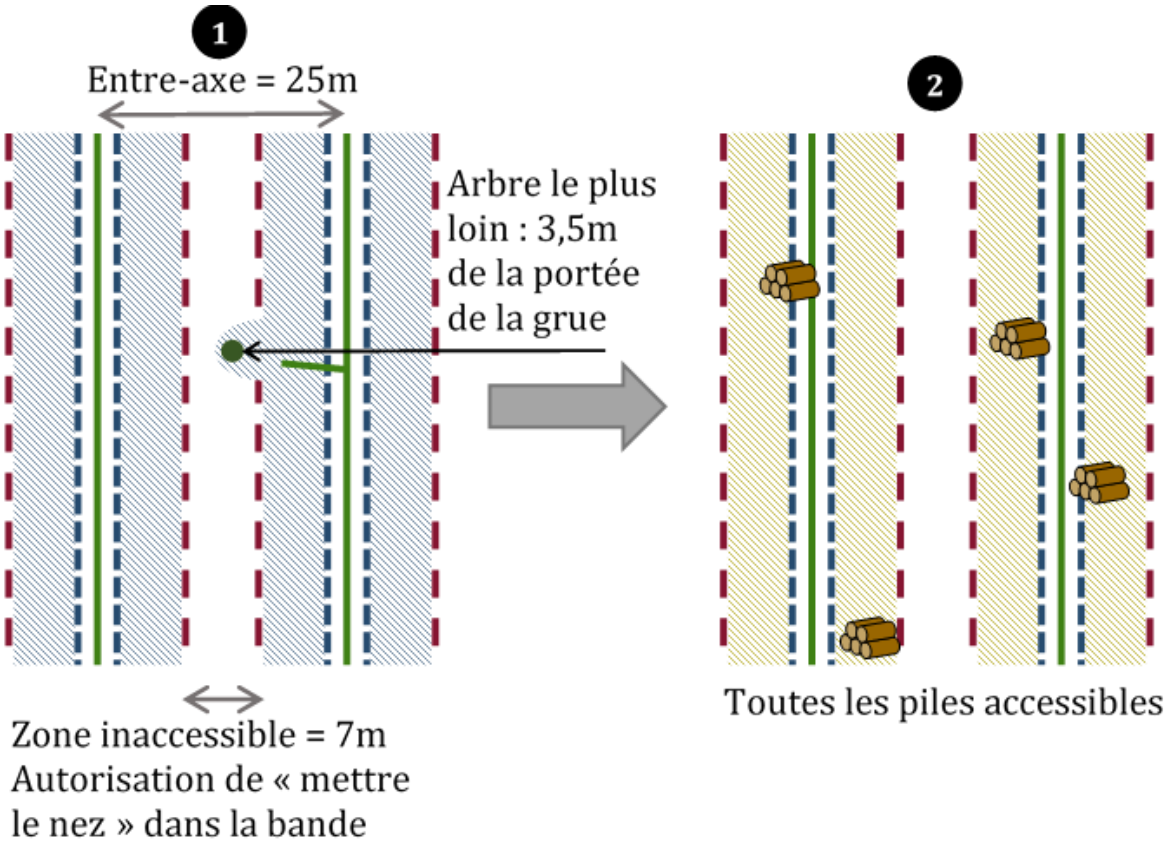
© Nicolas Fayet

Données de l'exploitation des bois	
Mode d'exploitation/vente	Régie/« Sur coupe »
Coût Machine de bûch.	500 € + 100 €/h
Temps de Machine de bûch.	21,2 h
Temps de Porteur (hors régie)	22 h

	Abatteuse	Porteur	Total abattage + débardage
Rendement	8,6 min/t	8,9 min/t	17,5 min/t
Productivité	7,0 t/h	5,9 t/h	3,4 t/h

Note : Commercialisation « sur coupe » = vente des bois abattus-empilés, mais pas débardés.
Dans le bilan du chantier, le coût de débardage a été ramené à une vente bord de route, sur la base de 100 €/h.

Etude exploitation – Chantier « machine de bûcheronnage »



Axe du cloisonnement

Emprise du cloisonnement (4m)

Portée de la grue

Zone Machine d'exploitation

Zone Porteur

Cloiso	Abatteuse	Inaccessible
16%	56%	28%

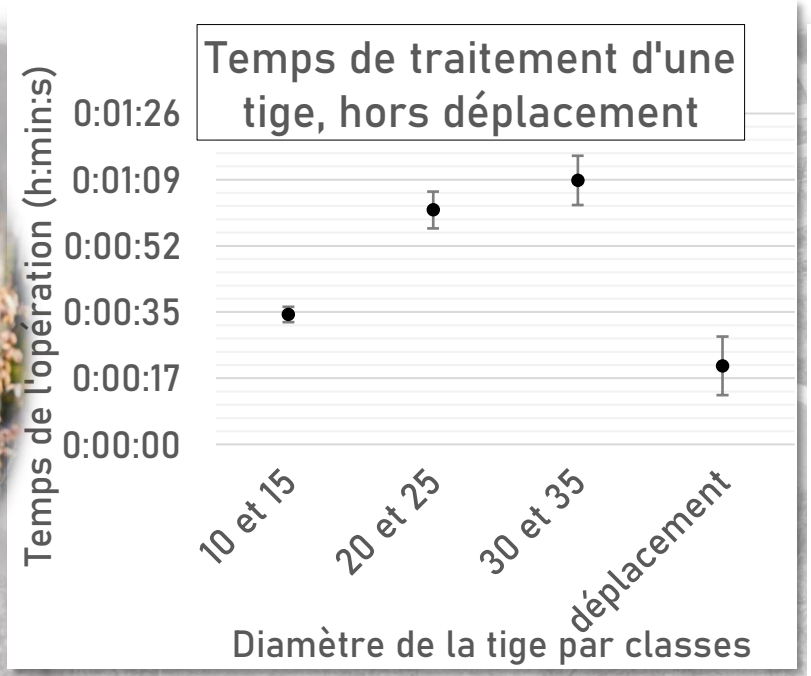
Etude exploitation – Chantier « machine de bûcheronnage »

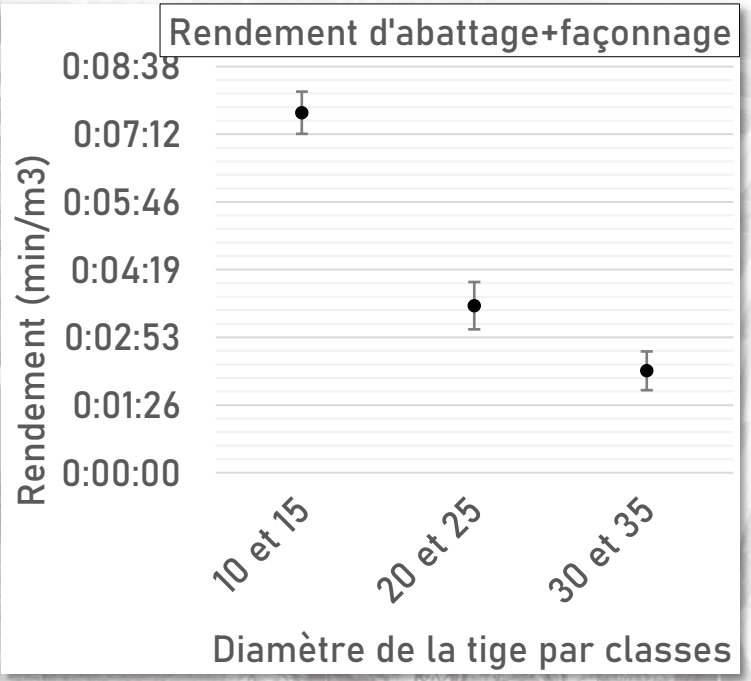
Bilan du chantier à la machine de bûcheronnage		Hypothèses d'une exploitation classique
Coûts d'exploitation		
Abattage-façonnage Machine de bûcheronnage	123 €/h, soit 17,6 €/t	Abattage-façonnage manuel : 15,5 €/t
Débardage au porteur simple	100 €/h soit 14,8 €/t	Débardage au porteur simple : 10,5 €/t
	Total : 32,4 €/t	Total : 26 €/t
Vente du bois et revenus		
Tonnes brutes (pesées usine)	148 t	
Type de produit	Bois d'industrie	Bois d'industrie
Prix bord de route	36 €/t	36 €/t
Bénéfice unitaire	3,6 €/t	14 €/t

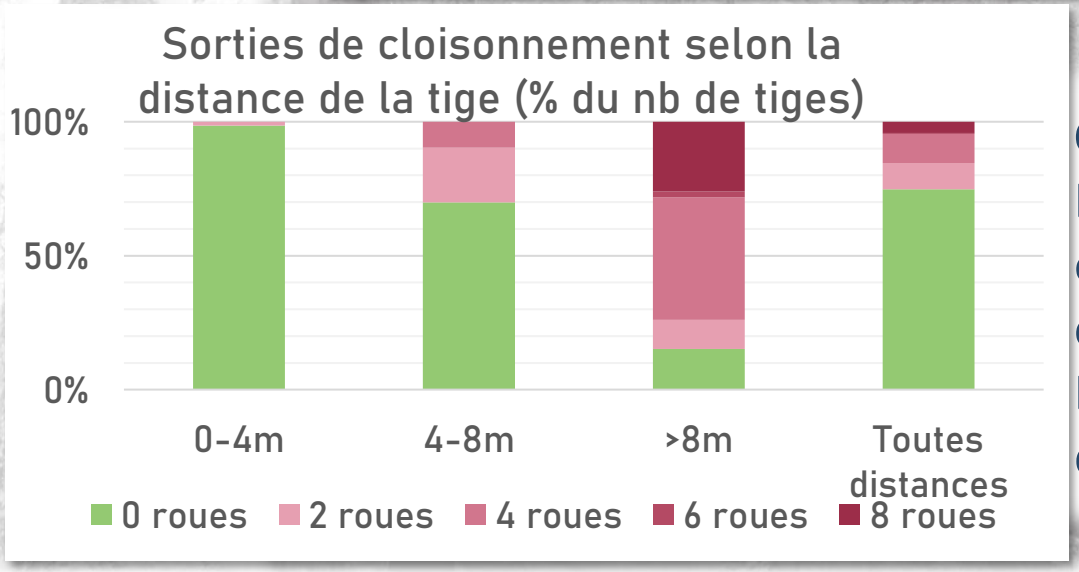
Bilan du chantier

- Solde faible mais positif
  → Alternative pour des invendus ?
- Economie de temps de bûcherons et meilleures conditions de travail
- Exploitation de bonne qualité, malgré des *a priori* avec un conducteur très expérimenté
  → **Formation des opérateurs indispensable**

Etude exploitation – Chantier « machine de bûcheronnage »



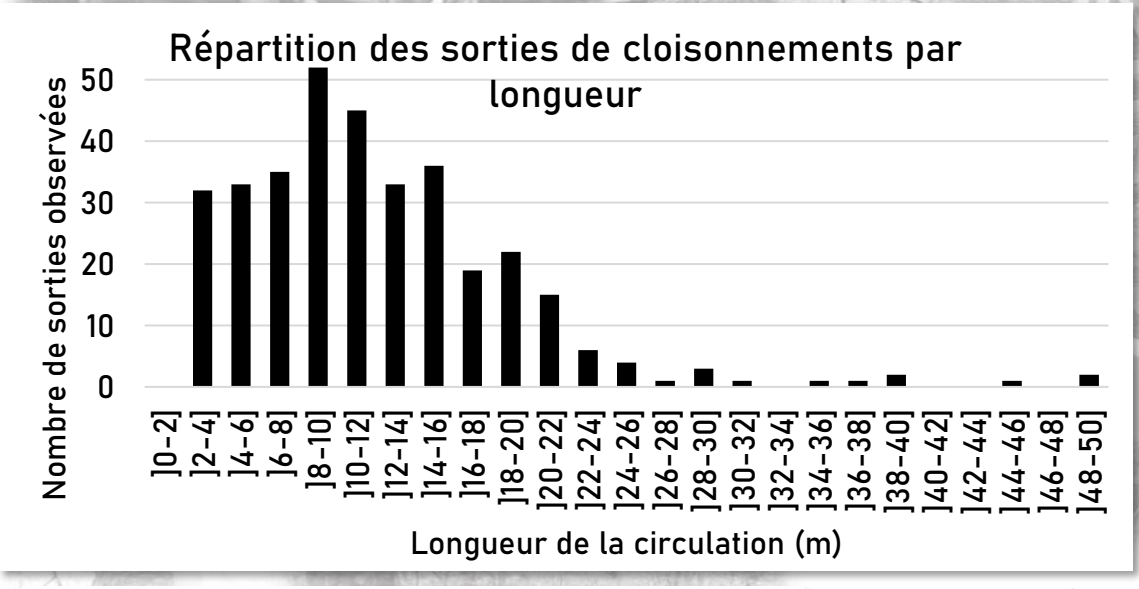


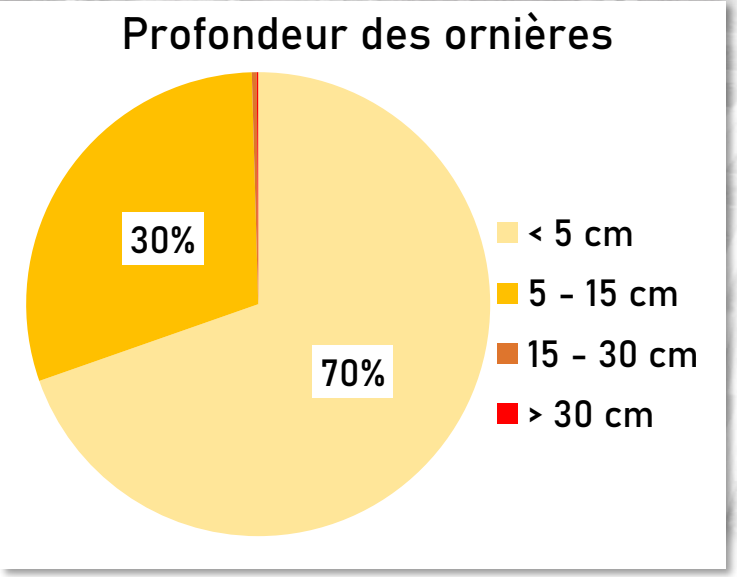


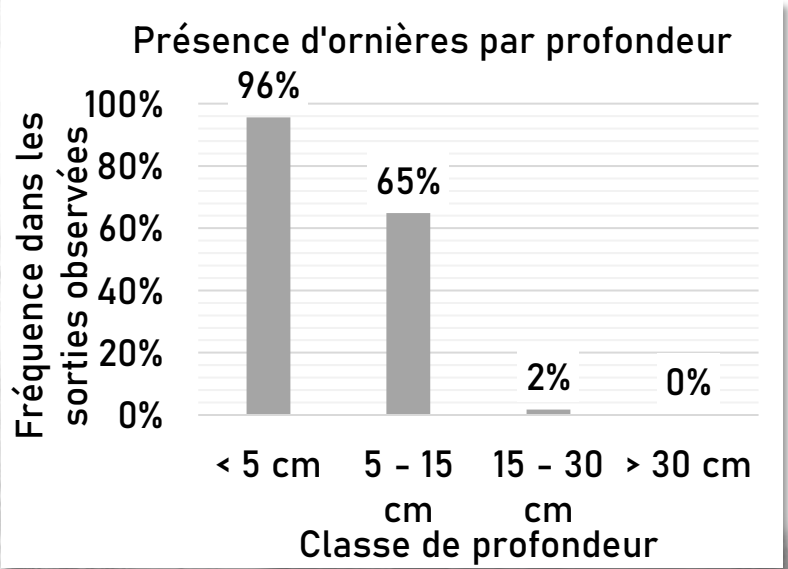
Chronométrage de l'exploitation

L'exploitation est d'autant plus efficace que le volume est concentré dans des bois « gros ». Les tiges au-delà de 8 m amènent des sorties de cloisonnement.

Etude exploitation – Sorties de cloisonnements







Inventaire des sorties de cloisonnements sur environ 100 ha

Conditions : cloisonnements à 30 m, le porteur peut « mettre le nez » dans la bande.

Longueur moyenne = 12,2 m

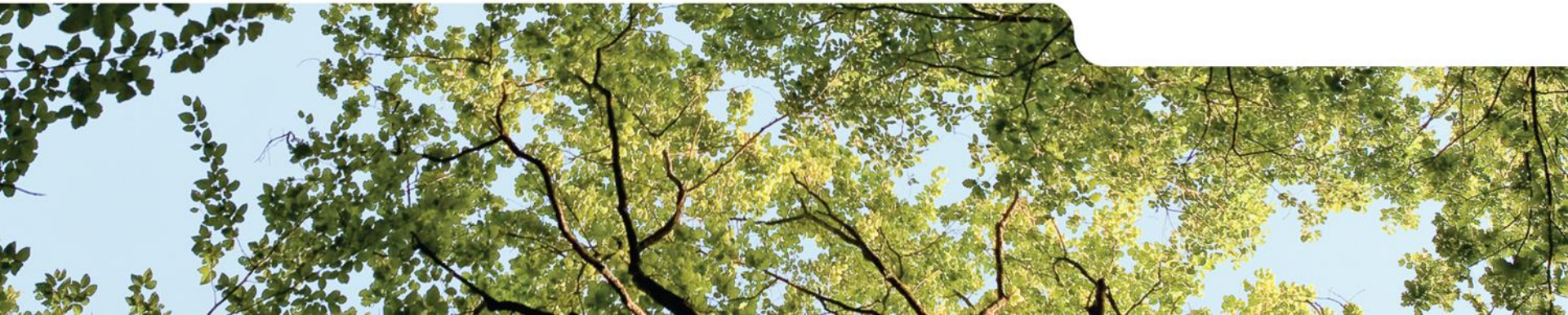
Surface des sorties = 5 % de la surface totale

96 % des sorties avec au moins une ornière

mais 70 % des ornières < 5 cm

ETUDE 2019-2020 DES FACTEURS INFLUENCANT LA PRESENCE DES CHIROPTERES DANS LES FORETS DU SIGFRA

Réseau national mammifères ONF - 22 avril 2021



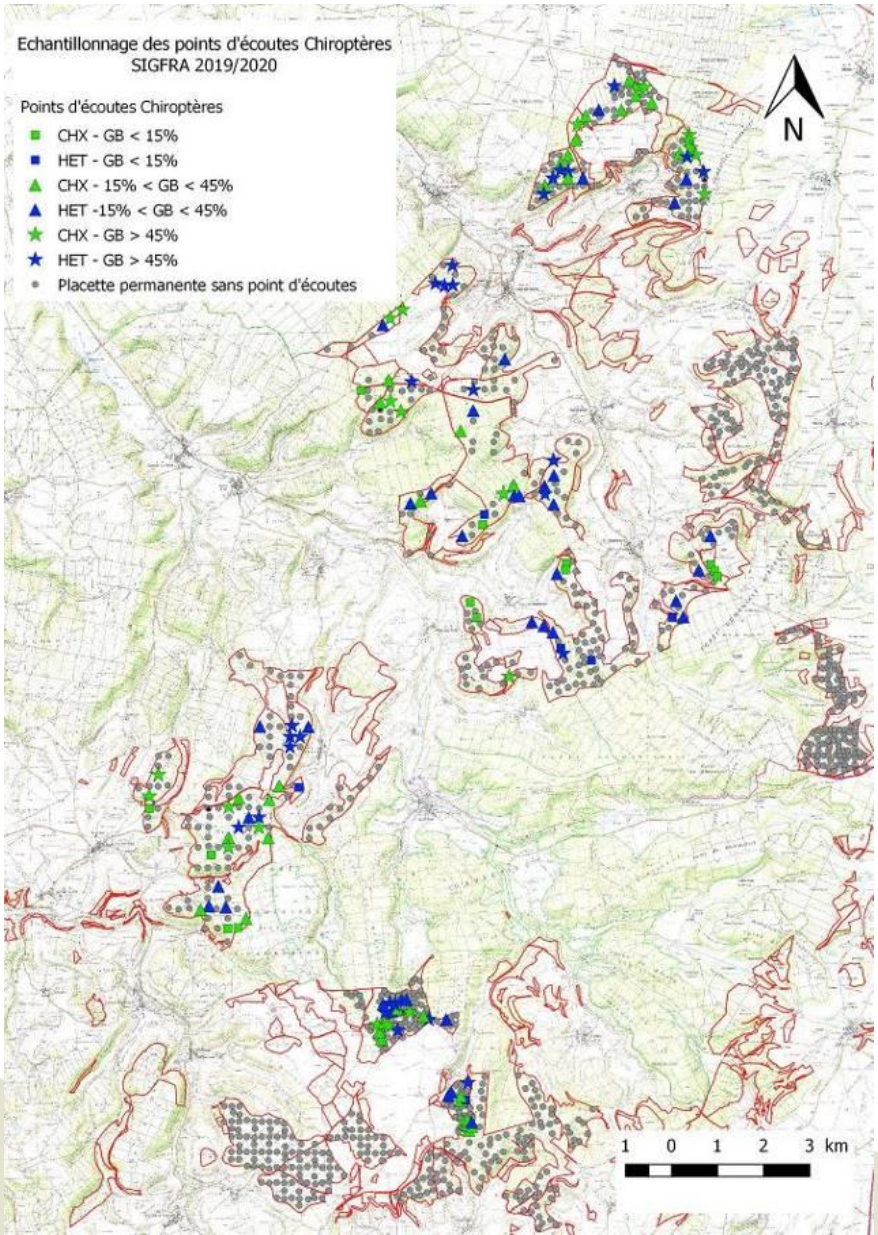
QUESTIONS POSÉES

Quelle est l'influence sur la richesse et l'activité des chiroptères de

- la part de **GB-TGB** (≈ 50%)

- la diversité en essences – notamment proportion des **chênes vs. hêtres**

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE



150 placettes

- Pour **moitié avec le chêne** et pour **moitié avec le hêtre** en essence majoritaire,

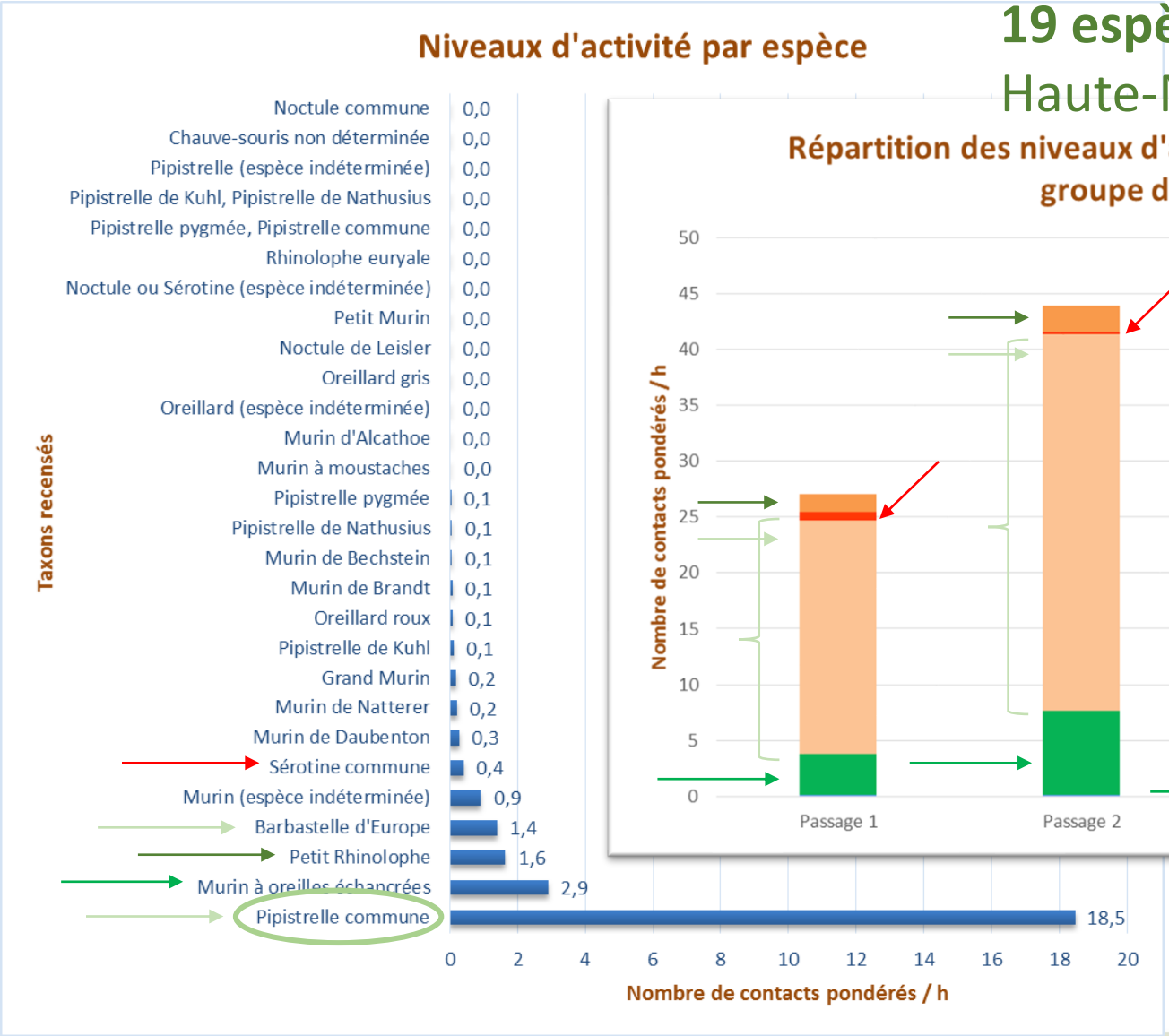
- **% GB/TGB** selon les 3 catégories :
  5 à 15% de GB-TGB vs. G tot
  25 à 35% de GB-TGB vs. G tot
  45 à 60% de GB-TGB vs. G tot

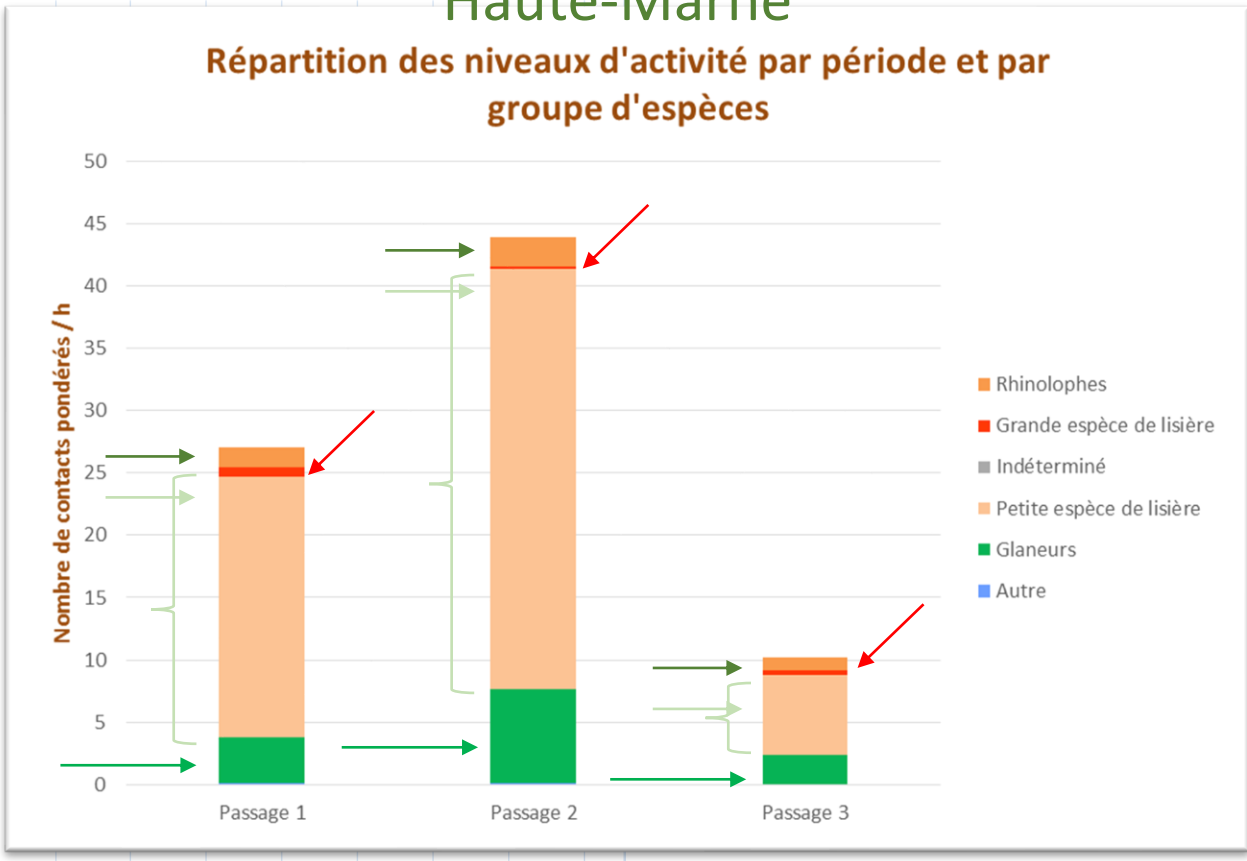
- Placettes choisies
  - ✓ dans conditions **stationnelles proches**
  - ✓ dans **toutes classes de surface terrière** totale

MAIS hors extrêmes de stations et G/ha

CHAUVES-SOURIS dans le SIGFRA

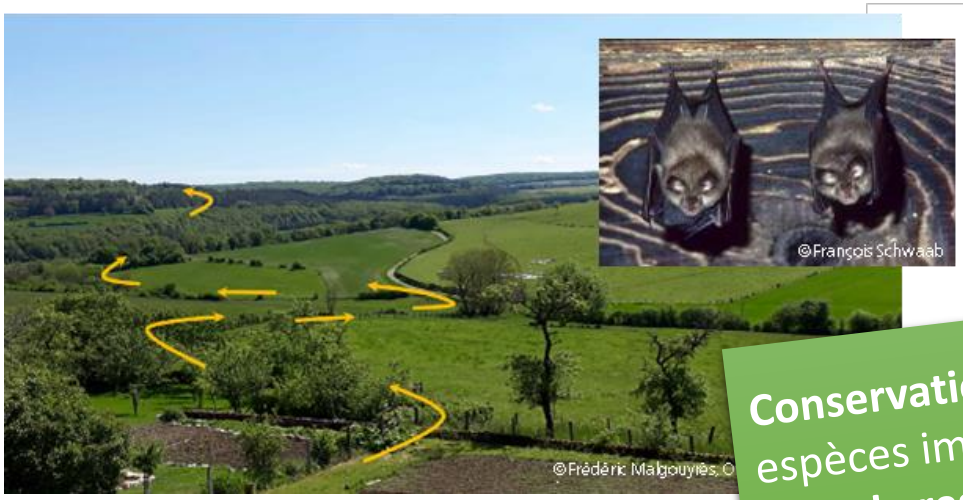
19 espèces sur 23 connues en Haute-Marne





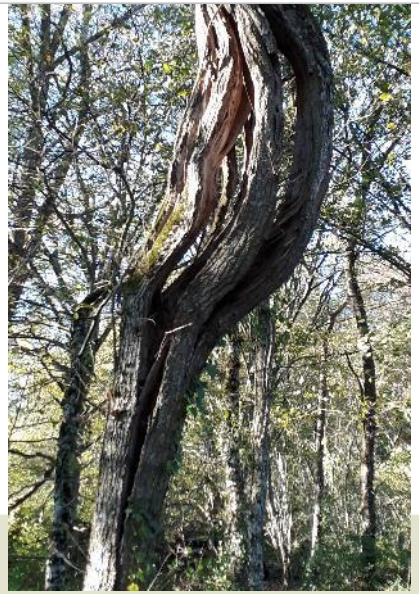
Office National des Forêts

CARACTÈRE FORESTIER des espèces



Conservation de ces espèces implique une **Grande responsabilité**

- ✓ des gestionnaires **forestiers**
- ✓ des gestionnaires de **l'espace rural**



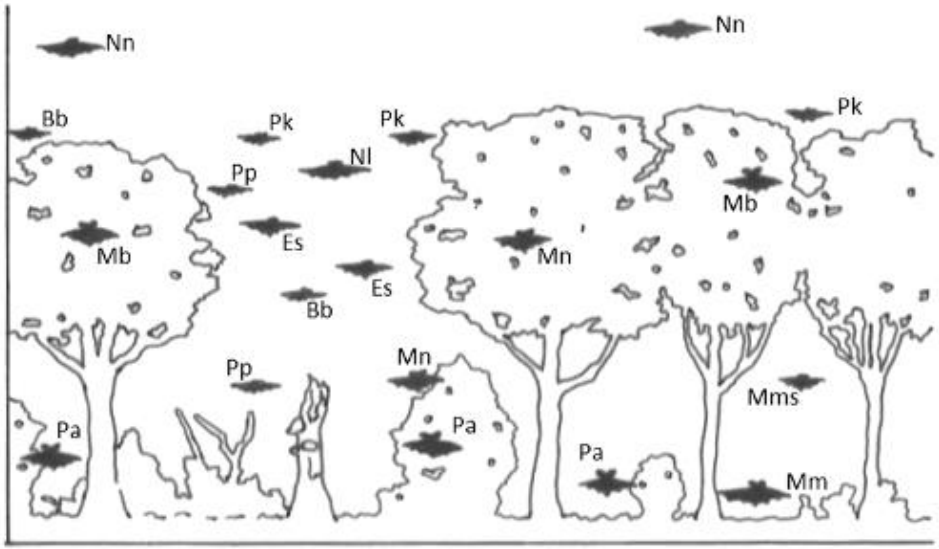
STRUCTURE ET COMPOSITION

Relation forte entre variables descriptives des peuplements et activité des chauves-souris

- Attractivité augmente avec
  - **% GB-TGB** (seuil 61,5%)
  - **diversité en essences**
  - **encombrement végétation / structuration verticale**
- Sélection privilégiée des **chênes** pour espèces spécialistes forestières
- Sélection des **hêtres** pour espèces généralistes
- **Hétérogénéité** recherchée par certaines espèces
- Effet ouverture couvert forestier et **trouée**

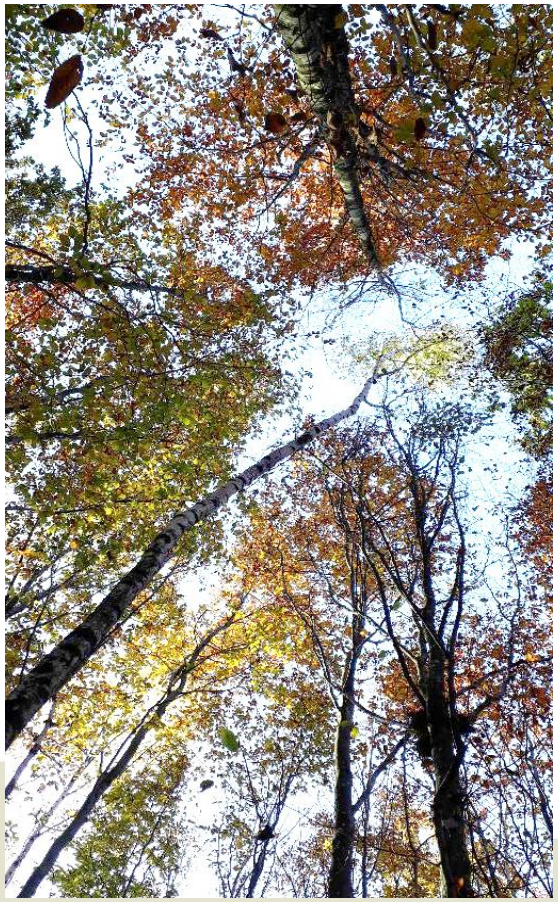
Impact des TROUÉES

- **Activité globale** augmente avec les trouées *(60.000 m3 soit 27x25m)*
- **espèces de lisières** (grandes et petites) profitent des trouées *(738 m² soit rayon 16m)*
- **Noctule leisler** réagit positivement surface trouées *(3.157 m² soit ray*
  3 → Plusieurs trouées
- **Grand murin** réagit positivement au nombre de trouées et à la diversité en essences
- **Espèces glaneuses** réagissent peu à la présence des trouées
- **Petit rhinolophe et Murin à oreilles échancrées** évitent les trouées, mais …



PLUS-VALUE de l'étude

- Quantification **effet des GB / TGB**
- Quantification **effet hétérogénéité** au sein peuplements **FIRR**
- Confirmation importance **structuration verticale**
- Découvert **seuils d'ouverture de couvert** (6% / 27%)
- Quantification **rôle des trouées**



PERSPECTIVES - études complémentaires

Études pluri-annuelles et multi-sites

- ✓ En lien avec d'autres régions naturelles
- ✓ Sur l'ensemble territoire Parc national de forêts

- ➢ RBI / RI / FIRR / FR chêne-hêtre
- ➢ Suivi temporel pour connaissance évolution peuplements forestiers et la biodiversité attachée

Barbastelle d'Europe

Sérotine commune

Murin de Natterer

Murin de Bechstein

Grand murin

Murin de Daubenton

Murin à oreilles échancrées

Noctule commune

Murin à moustaches

Noctule de Leisler

Petit rhinolophe

Pipistrelle de Nathusius

Oreillard roux

Oreillard gris

Pipistrelle commune

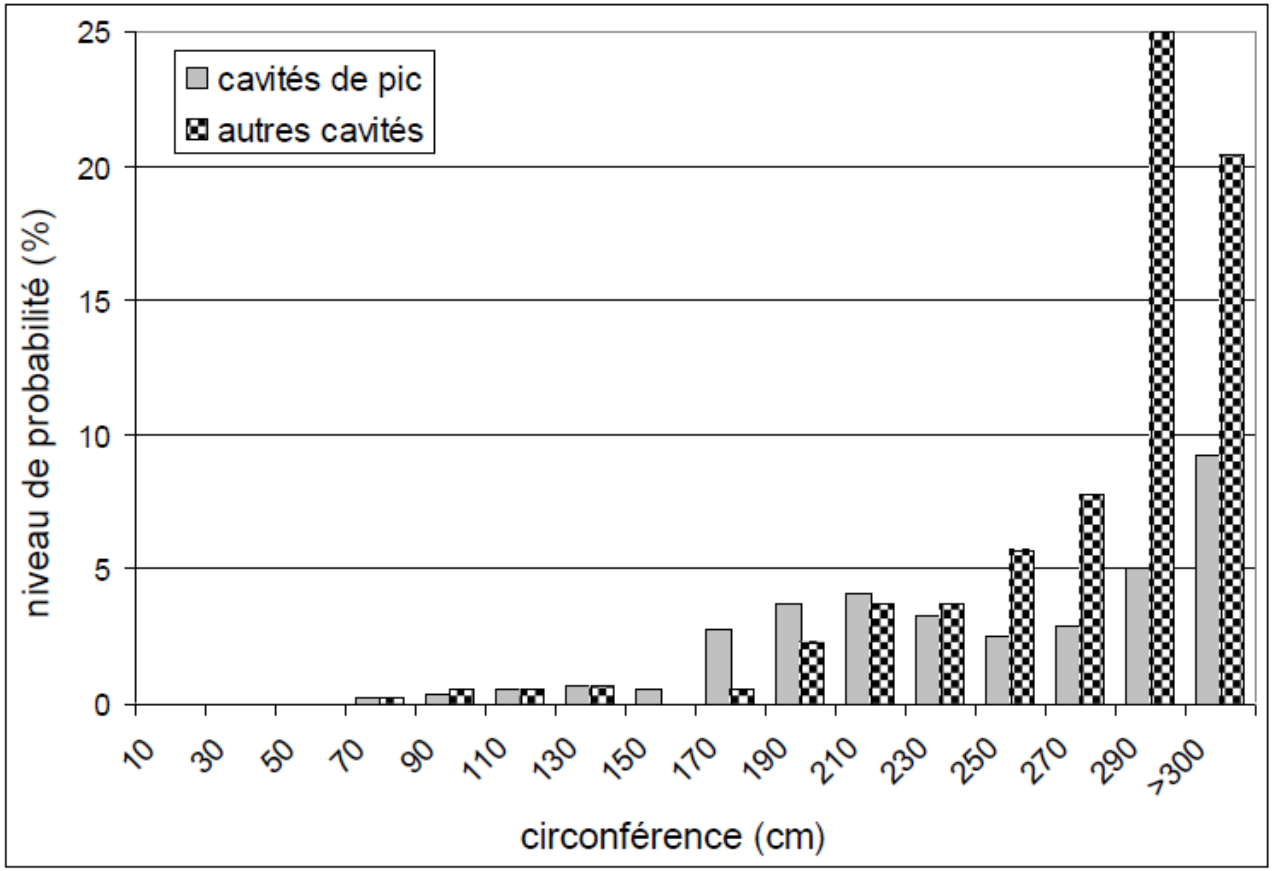
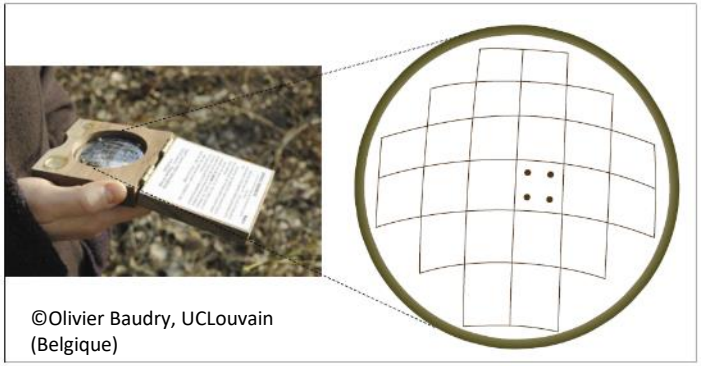


Figure 1 - Probabilité de développement des cavités en fonction de la taille de l'arbre (Chênaies et hêtraies de Wallonie, Belgique ; d'après Dufour, 2003 *in* Branquart & Liégeois, 2005)

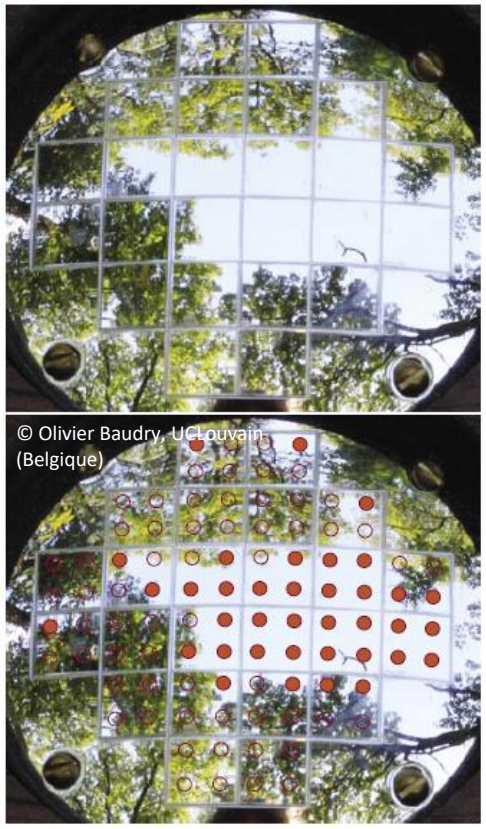
Caractérisation des TROUÉES

25 variables

- *Encombrement de végétation*
- Volume de vide
- Surface trouée
- Nombre essences arbustives et arborées
- Ouverture couvert dans et autour trouées

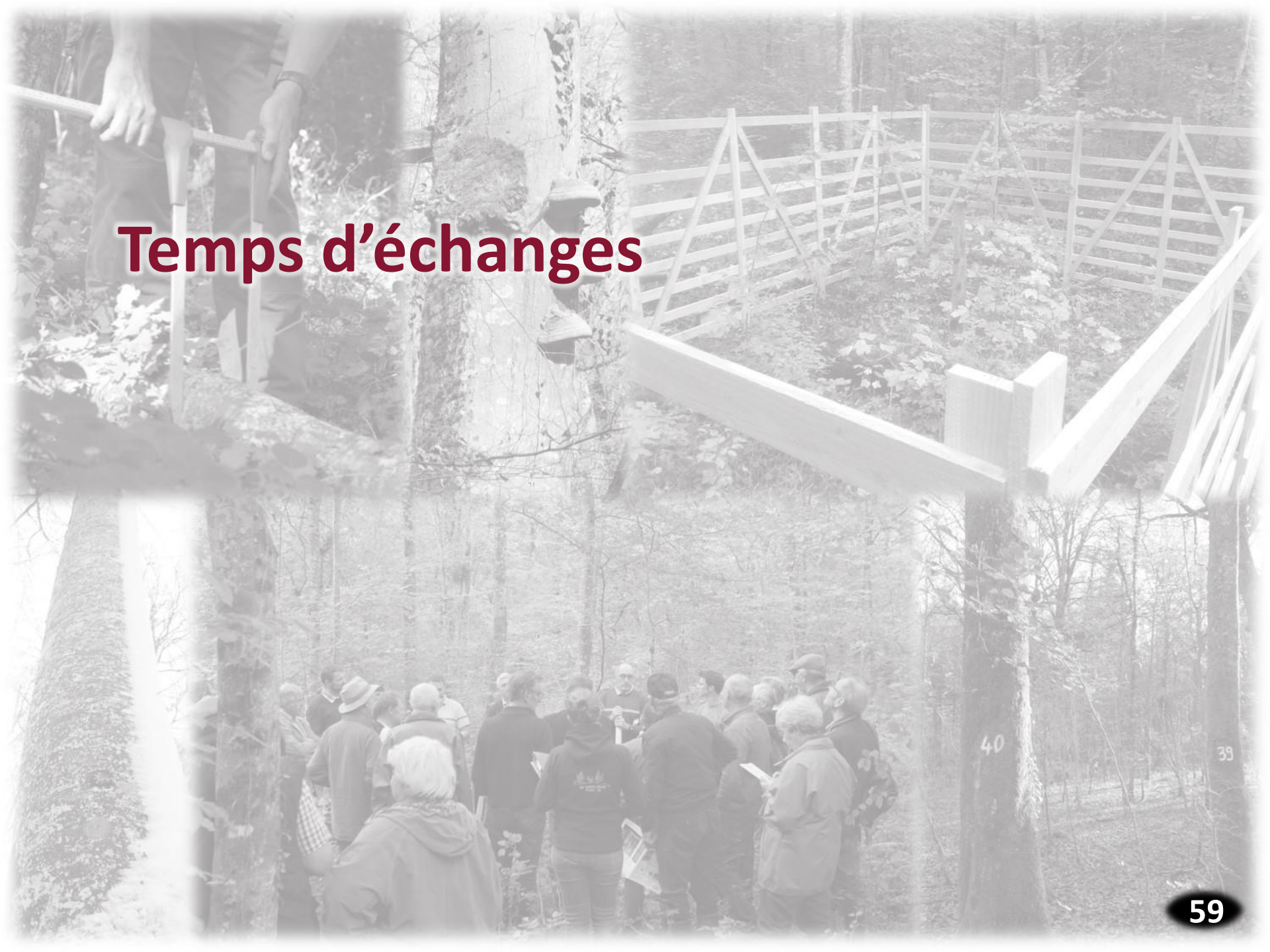


©Olivier Baudry, UCLouvain (Belgique)



© Olivier Baudry, UCLouvain (Belgique)

Temps d’échanges



Partie C

Mise en place d'outils pédagogiques et élaboration de formations à destination de publics variés

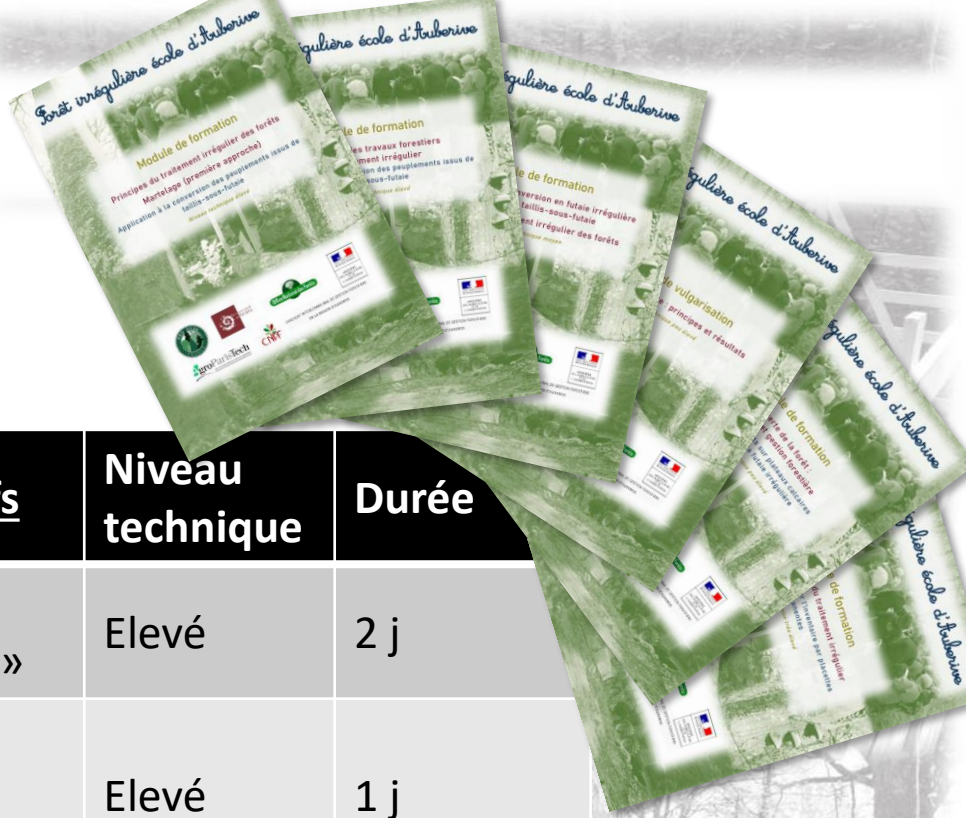
1. Modules de formation
2. Dispositifs pédagogiques
   - Vue d'ensemble
   - Marteloscope
   - Travailloscope
   - Atelier « contrôle et suivi »
   - Parcours de référence
3. Mise à disposition de connaissance

Modules de formations

6 « modules de formation »

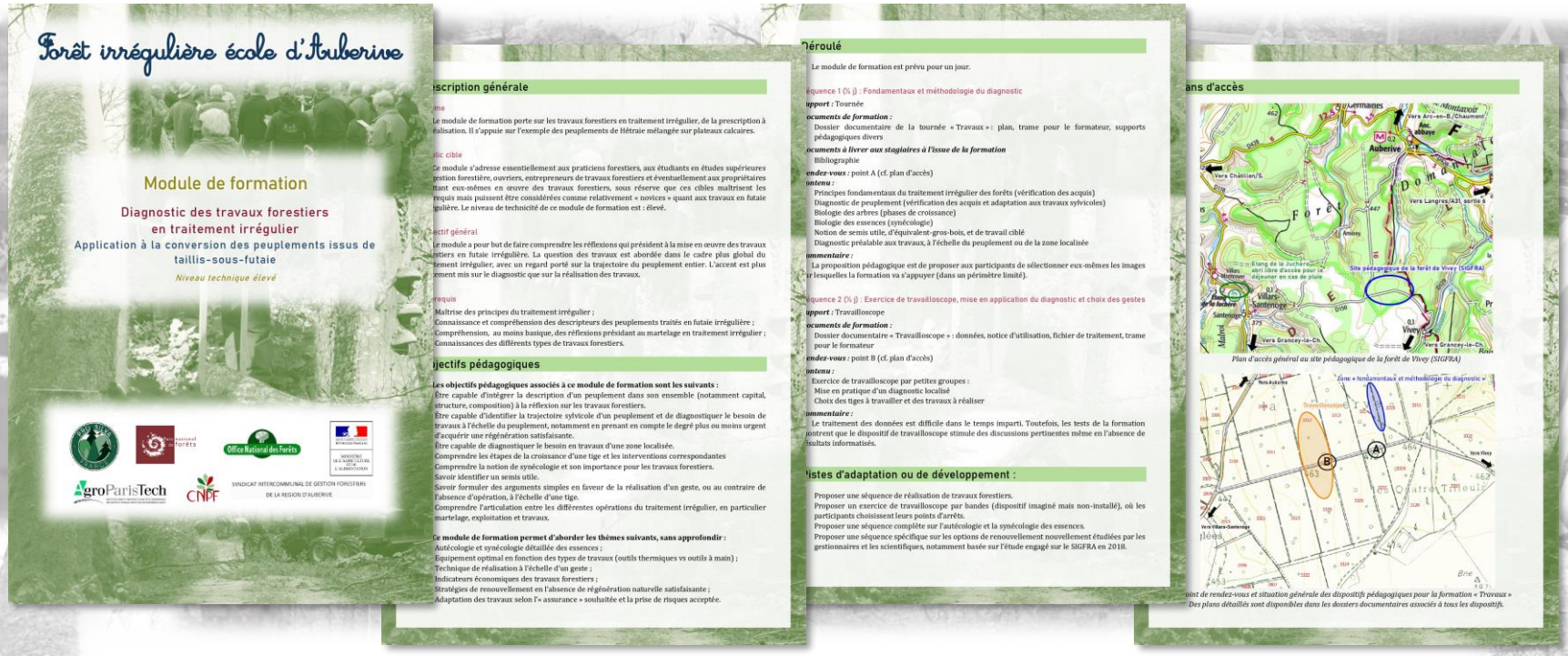
= proposition, outil

≠ cadre rigide



Thème	Publics-cibles <u>indicatifs</u>	Niveau technique	Durée
Principes techniques de la SMCC	Gestionnaires Propriétaires « avertis »	Elevé	2 j
Travaux forestiers en SMCC	Gestionnaires Propriétaires avertis Ouvriers forestiers	Elevé	1 j
Initiation au traitement irrégulier	Etudiants Propriétaire	Moyen	1 j
Contrôle et suivi	Gestionnaires Propriétaires « avertis »	Très élevé	2,5 j
Vulgarisation des principes de la SMCC	Public non-spécialiste Élus, acteurs du territoire	Peu élevé	1 h à 0,5 j
Découverte de la forêt et de la gestion	Lycée agricole	Peu élevé	0,5 à 1 j

Modules de formations

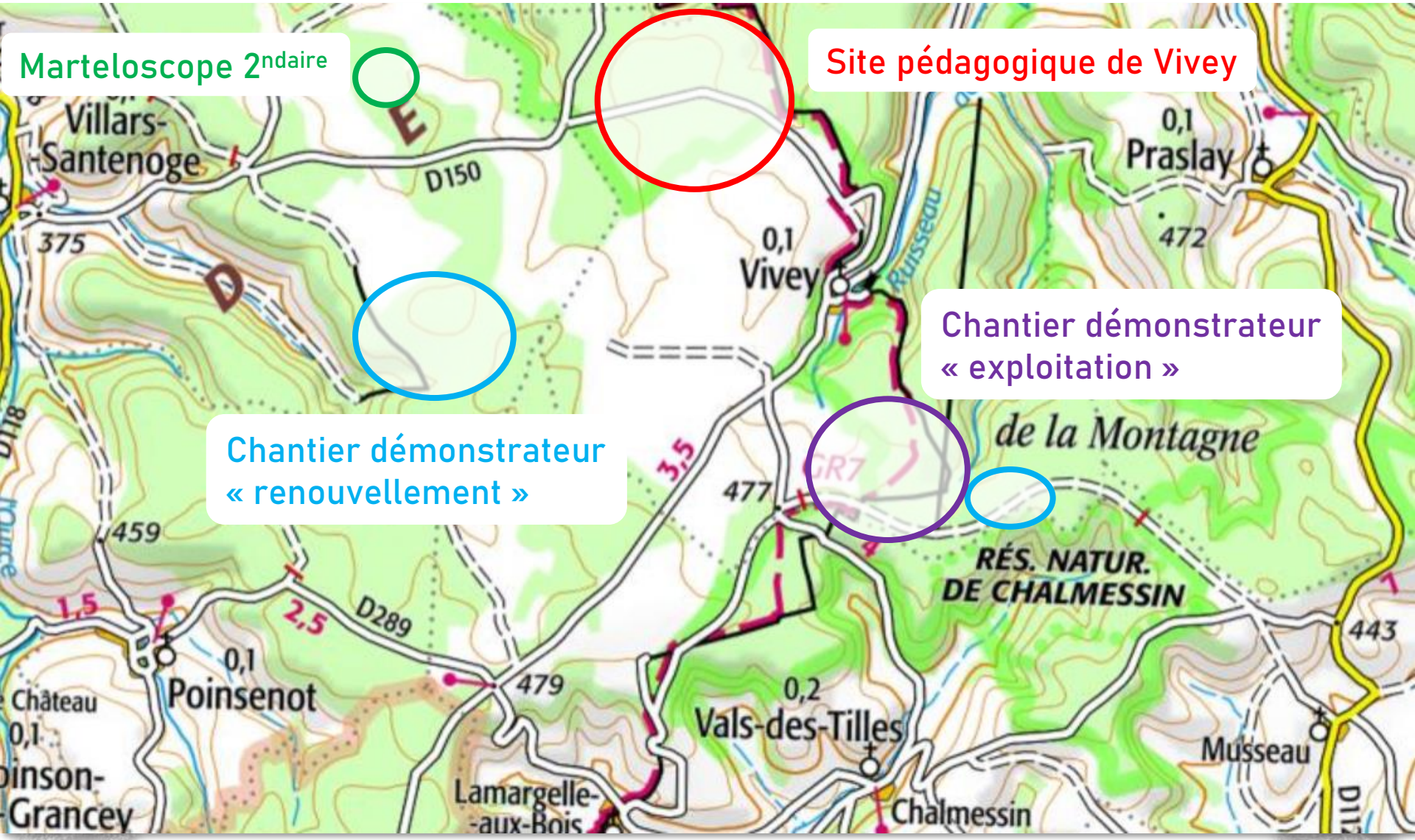


Un module = 1 plaquette de description

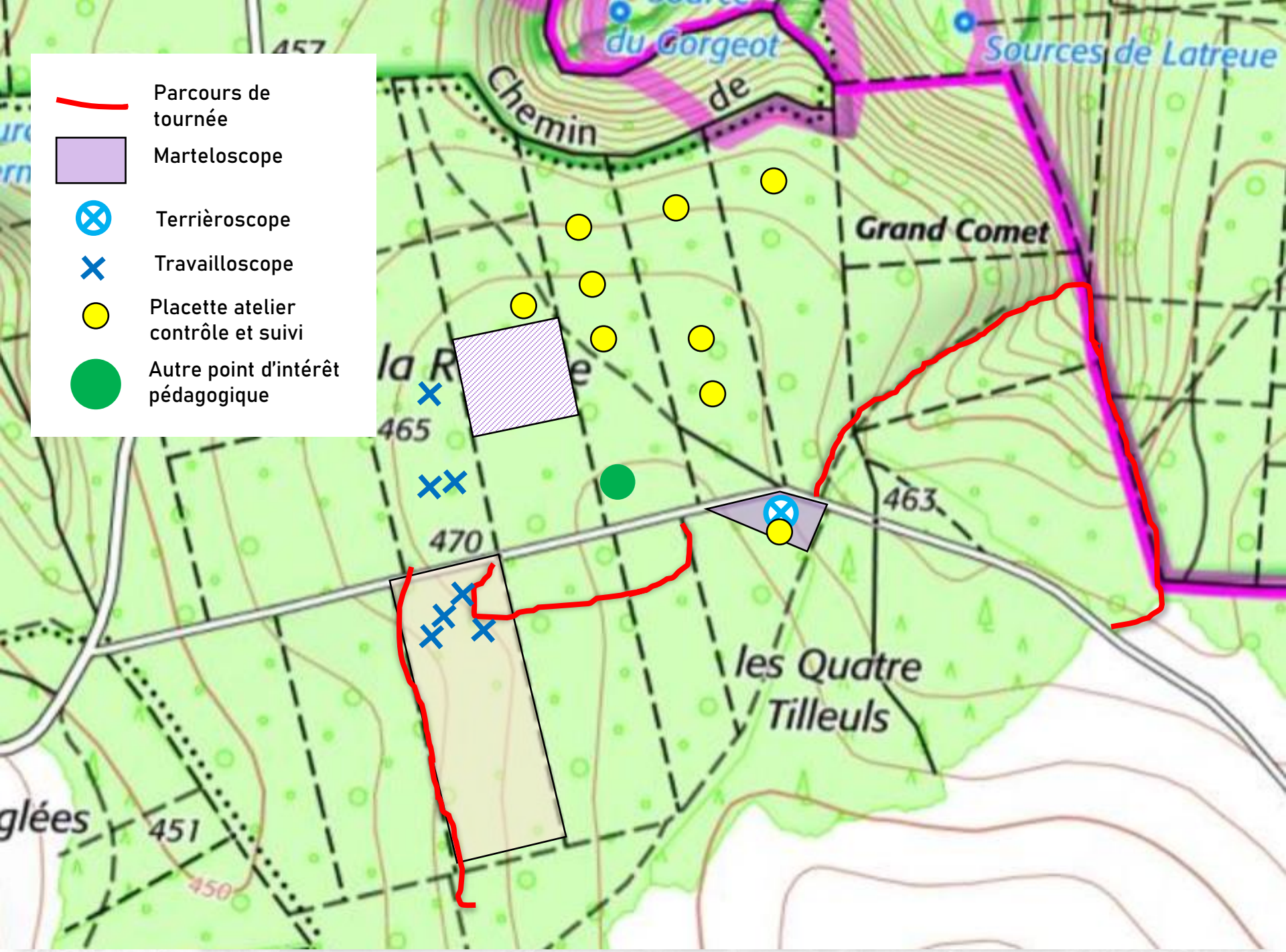
- Description générale : thème, public, objectif général, prérequis
- Objectifs pédagogiques (et leurs limites)
- Déroulé, avec une déclinaison en « séquences »
  - Dispositif, accès et documents
  - Description du contenu
  - Commentaire issu des formations tests
- Propositions et pistes de développement

Valorisation des connaissances acquises

Dispositifs pédagogiques – vue d'ensemble



Forêts satellites à développer…


Parcours de tournée
Marteloscope
Terrièroscope
Travailloscope
Placette atelier contrôle et suivi
Autre point d'intérêt pédagogique
du Gorgeot
Sources de Latreue
Chemin de
Grand Comet
la R e
465
470
463
les Quatre Tilleuls
glées
451
450

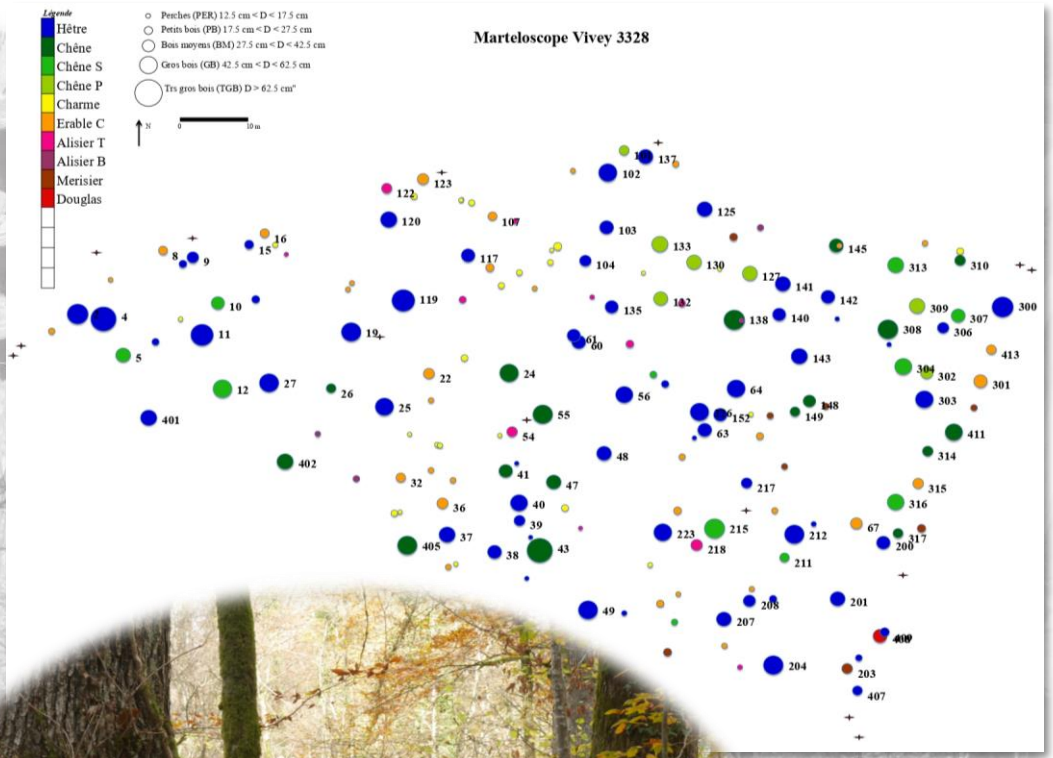
Marteloscopes

Dispositif
± 1 ha
Chaque arbre numéroté
et inventorié (position, diamètre, qualité, intérêt écologique…)

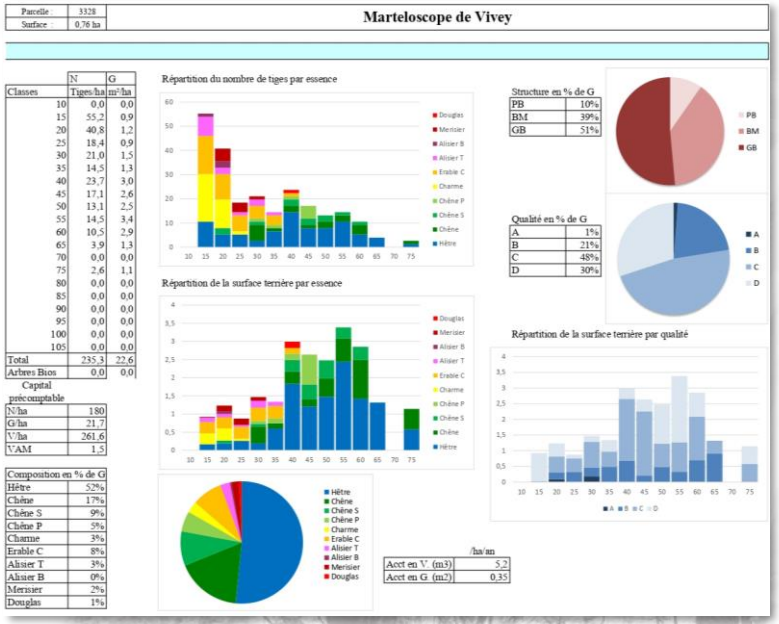
Utilisation
Formation technique au martelage
Vulgarisation forestière
Dialogue avec non-spécialistes
→ Outil « couteau-suisse »

3 marteloscopes de conversion d'anciens TSF dans la FIE
(permet la rotation des coupes)

Action de recherche AgroParisTech-INRAe
Modélisation peuplements mélangés



Marteloscope « actuel » : parcelle 3328



Mis à disposition des animateurs

- Données et fiche de présentation du dispositif
- Fiche de l'animateur
  - Conseils d'utilisation par temps disponible, objectifs et type de public
  - Identification de situations d'intérêt dans le dispositif
  - Explication des variables (sorties informatique)
- Fichier de traitement technique avec approche économique et écologique

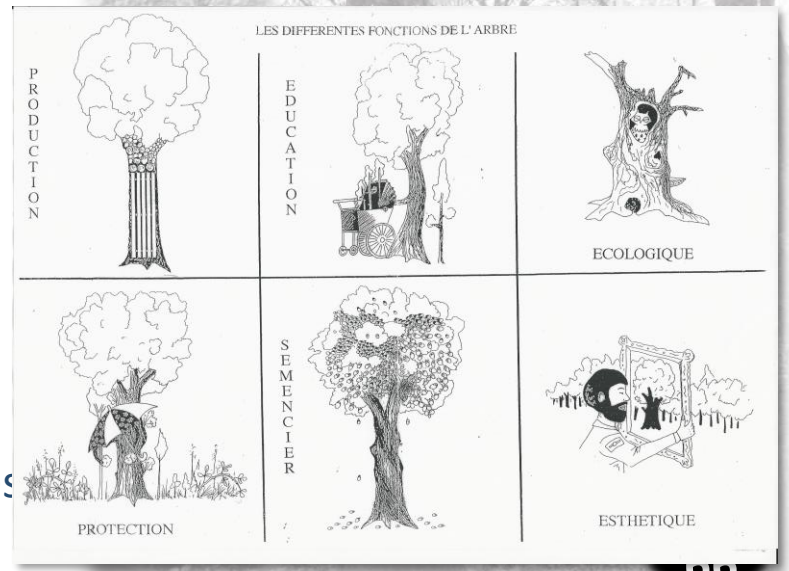
Suite au groupe de travail « publics non-spécialistes »

- Constat : animation complète longue, difficile sans connaissances
- Attente : utilisation modulable en temps et niveau technique

→ Approche basée sur les fonctions des arbres

Prototype de fichier de traitement

Note : Marteloscope « grand-public » testé ONF-PN des Cévennes… s'en inspirer !

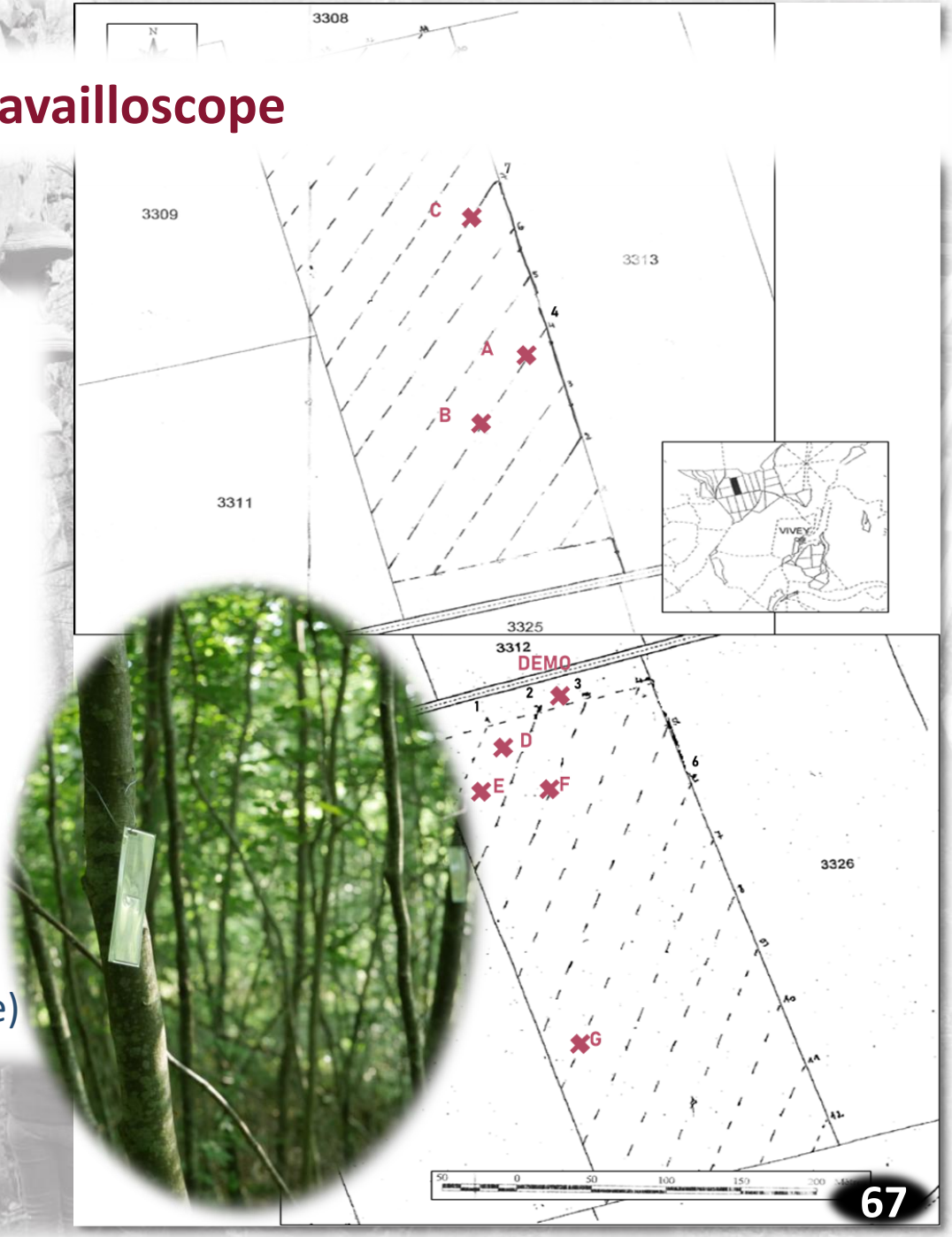


Travailloscope

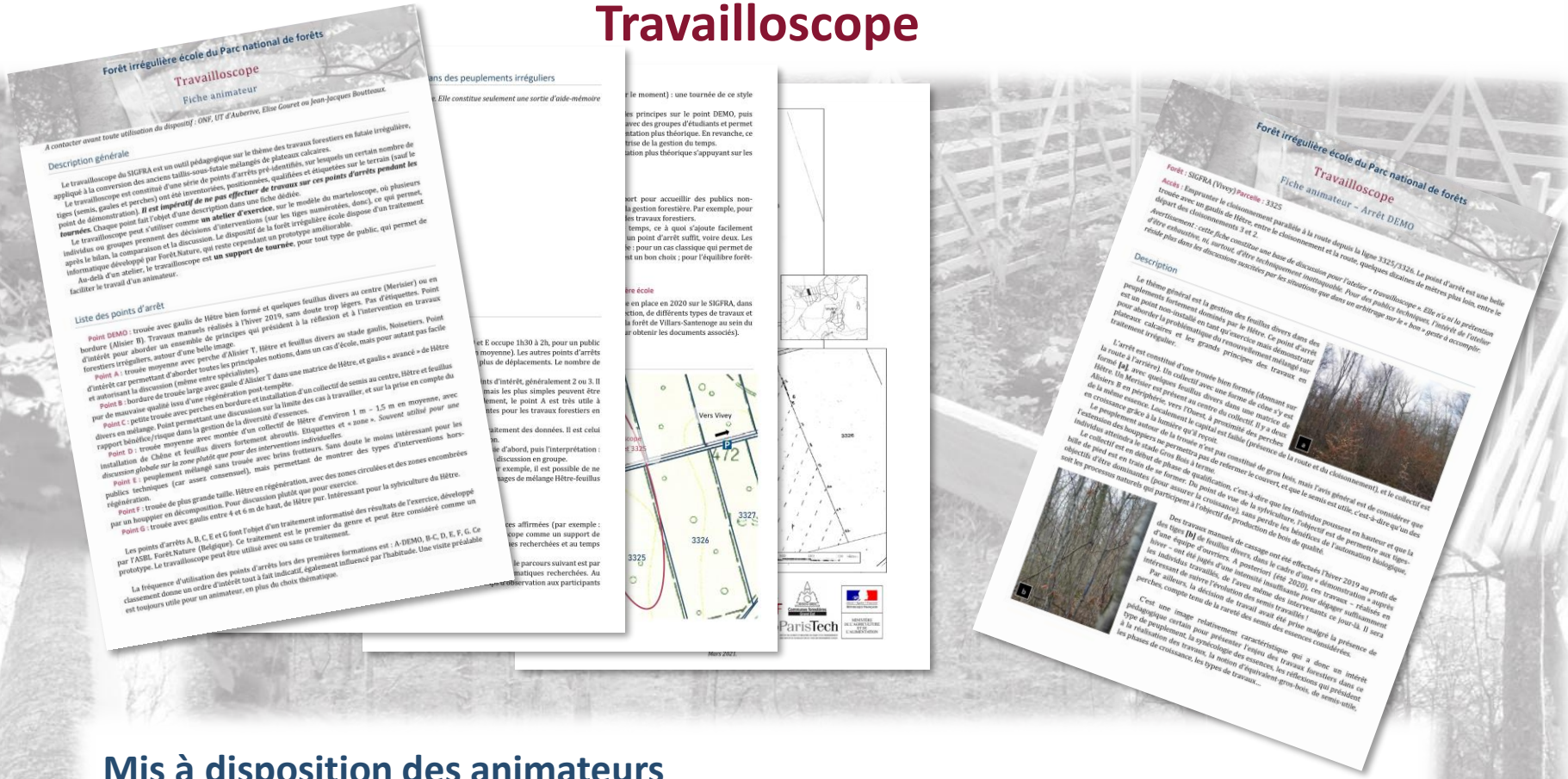
Dispositif
Plusieurs points d'arrêts
Tiges (semis) étiquetés
et inventoriées (position, concurrence, qualité, etc.)

Utilisation
Outil de formation sur les travaux forestiers
Outil de dialogue

1 travailloscope installé
Unique en France
Partenariat avec Forêt.Nature (Belgique)



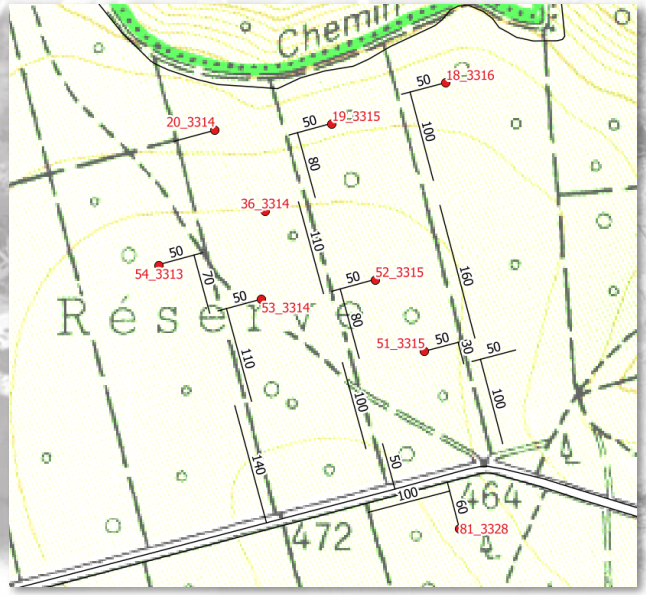
Travailloscope

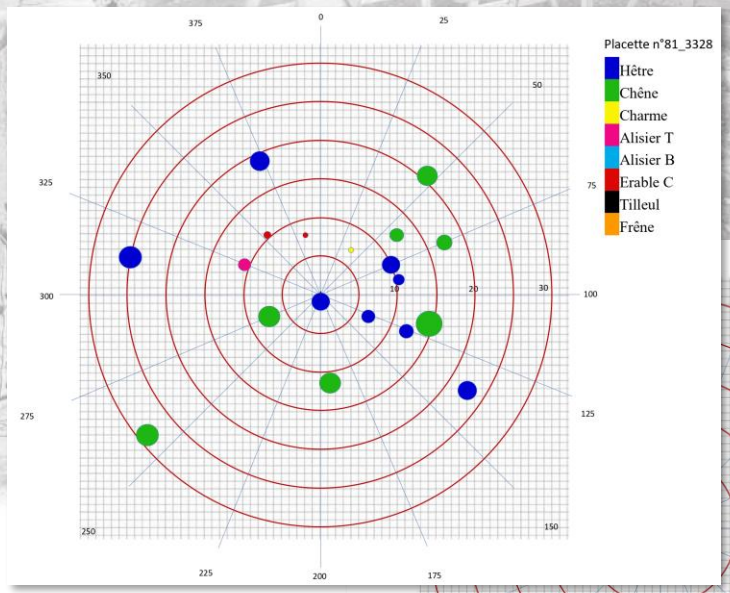


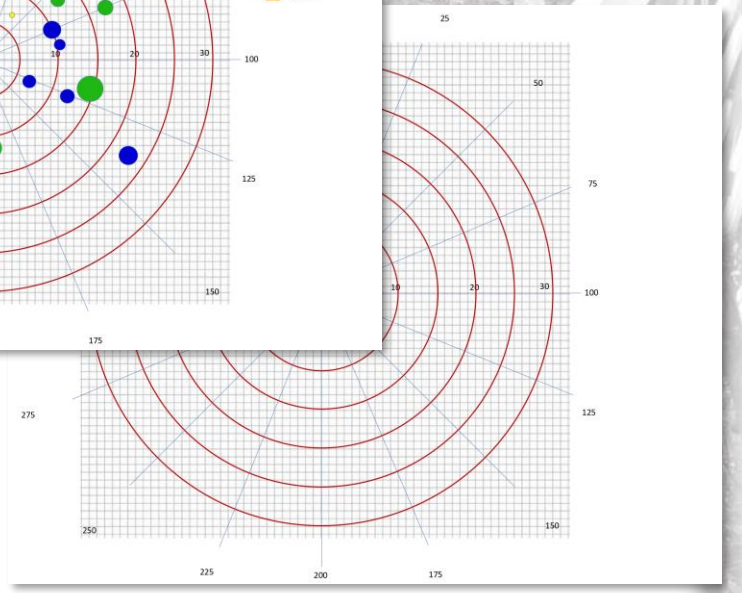
Mis à disposition des animateurs

- Données et fiche de présentation du dispositif
- Fiches de l'animateur
  - Conseils d'utilisation par temps disponible, objectifs et type de public
  - Description de chaque arrêt avec identification des points d'intérêt
- Prototype de fichier de traitement technique

Atelier contrôle et suivi







Objectif

Formation au suivi par placettes permanentes

- Mise en place de réseaux
- Traitement des données

Mis à disposition de l'animateur

- Données des placettes « support »
- Fiche de l'animateur
- Dossier documentaire et d'outils de l'atelier

Parcours de référence

Forêt irrégulière école d'hiver

Compte-rendu de tournée : parcelles 3327, 3326 et 3325 du Syndicat intercommunal de gestion forestière de la région d'Auberive

Caractéristiques stationnelles

Historique de gestion du SIGFRA

- **2 parcours « sylviculture »**
  appui sur les données d'inventaire
- **1 parcours « balade forestière »**
- **2 parcours « renouvellement mélangé »**
  Wscope, étude renouvellement
- **1 parcours « exploitation »**
  Etude exploitation

Thèmes, temps et niveau technique adaptables au public

Mis à disposition de l'animateur

- fiches animateurs
- Données et documents éventuels

Mise à disposition de connaissances

- **Les principales productions à rendre accessible « à tous »**
- Résultats de 20 ans de suivi de gestion
- Rapport d'étude chiroptères
- Bilan des chantiers démonstrateurs d'exploitation mécanisée
- Rapport d'étude sur l'accroissement des Chênes
- Rapport d'étude floristique et stationnelle sur le SIGFRA

+ Eléments de réflexion, à travers les protocoles d'étude

→ **Sur le site internet de Pro Silva France**

→ **1ère étape vers un centre de ressources**

Liens à établir avec différents projets (FIE du Bougès, Askafor, etc.)

Tests des modules & outils – formations

Type de public	Sessions	Thèmes	Participants
Gestionnaires (ONF)	10	Principes de gestion Martelage Travaux	150
Gestionnaires Propriétaires	3	Inventaires et contrôle Résultats de gestion	50
BTS	5	Principes de gestion Martelage	100
Etudiants Ingénieurs	6	Principes de gestion Martelage Travaux forestiers	120
Propriétaires forestiers	2*	Principes de gestion	50
Lycée agricole	2	Forêt, biodiversité, gestion	40
BPJEPS Animateur nature	1	Forêt, biodiversité, gestion	10

Le nombre de participants affiché est plutôt sous-estimé

**. 1 journée de vulgarisation supplémentaire reportée deux fois en 2020 (mars et novembre…), prévue le 14 juin 2021*

> 500 participants aux tests des outils et des modules

→ Structuration dans des programmes de formation ?

Test des modules & outils – animation du territoire

Type de public	Sessions	Thèmes	Participants
Elus*	6	Principes de gestion	80
Associations naturalistes	2	Principes de gestion Biodiversité	40
Habitants du territoire	4	Principes de gestion (terrain ou conférences)	160
Autres publics liés à la filière	2	Exploitation Principes de gestion	20

Le nombre de participants affiché est plutôt sous-estimé.
** de toutes échelles territoriales*

© Antoine Bœuf

© Christophe Jobard

> 250 personnes liées au territoire ont bénéficié des interventions réalisées dans le cadre de la FIE.

→ Vers une amélioration des outils pour des publics non-spécialistes ?

Remerciements

Au sein des organismes partenaires, toutes les personnes qui ont contribué au projet.
Elles sont nombreuses.

L'unité territoriale d'Auberive (ONF)

Remerciements spéciaux
Jean-Jacques Boutteaux (ONF) & Eric Lacombe (AgroParisTech – Pro Silva France)

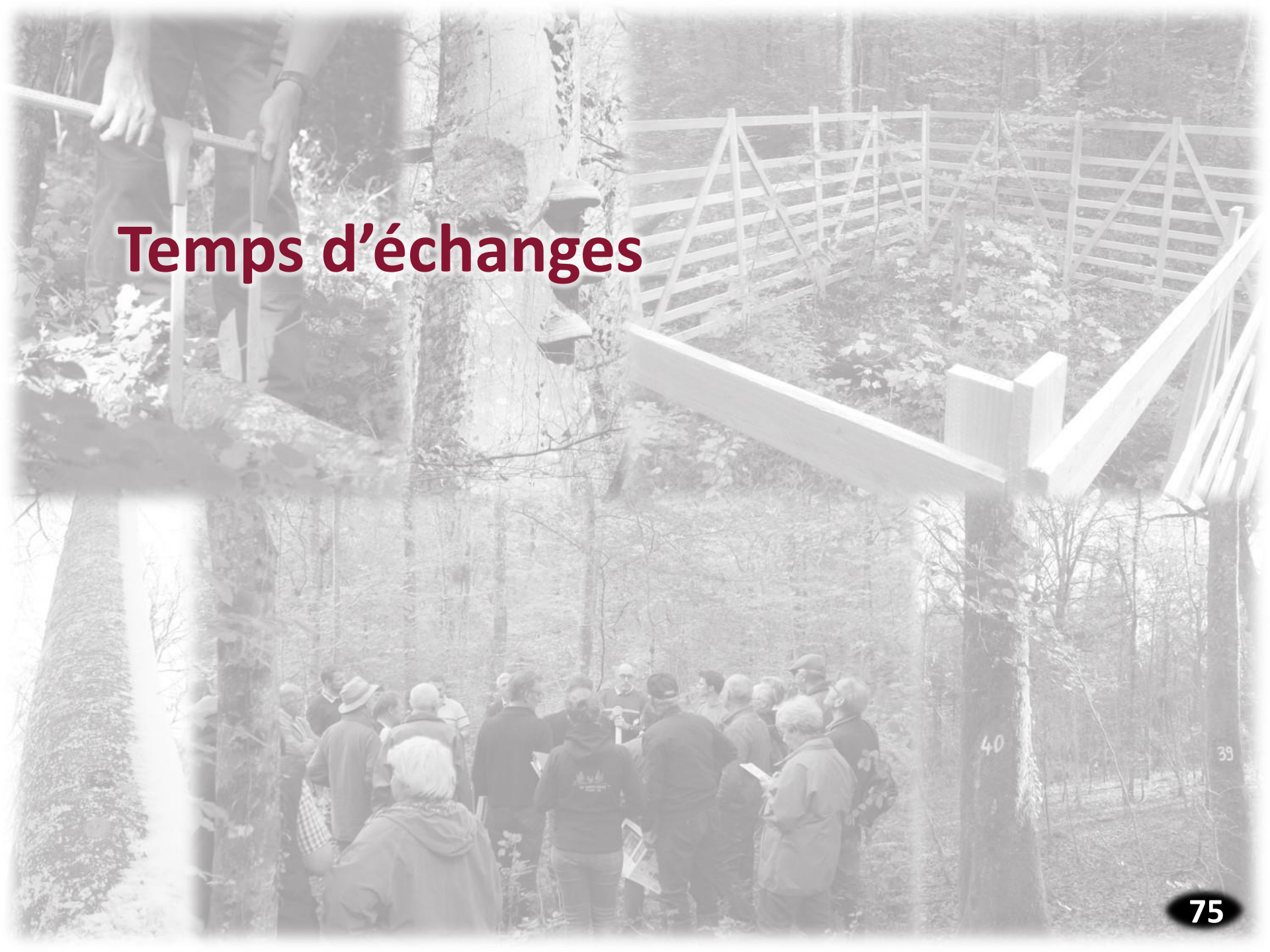
Sans oublier…
…les stagiaires qui ont apporté leur pierre à l'édifice

- Loïc Villano (Pro Silva France)
- Clément Fleureau (Pro Silva France)
- Antoine Bœuf (Pro Silva France)
- Athénaïs Humblot (Pro Silva France)
- Julie Fueyo (Forêt.Nature)
- Carole Allard de Grandmaison (Pro Silva France)
- Camille Bastianelli (INRAe)
- Léo Darnon (Pro Silva France)
- Alice Droissart (Pro Silva France)
- Tristan Quenedez (Pro Silva France)

…Et le chargé de mission des études renouvellement et exploitation

- Nicolas Fayet (AgroParisTech – Pro Silva France)

Temps d’échanges



Enjeux pour la Forêt irrégulière école

Des réussites…

- Plus-value des connaissances techniques acquises
- Des bases de formation solidifiées
- Un projet qui suscite l'intérêt
- Des nouveaux partenaires dans le dispositif

…Des pistes de développement

- Recherche scientifique
- Elargissement des sites de formations
- Programmes de formations structurés
- Elargissement des publics, en particulier « non-spécialistes »

AgroParisTech
Talents d'une planète soutenable

Parc national de forêts

Office National des Forêts

CNPF

PRO SILVA FRANCE

FÉDÉRATION HAUTE-MARNE
la ligue de l'enseignement
un avenir par l'éducation populaire

La nature vous ouvre ses portes
Maison de la Forêt

Communes Forestières de Côte d'Or

Communes forestières Bourgogne Franche-Comté

COFOR Association des Communes Forestières 52 de Haute-Marne

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE GESTION FORESTIERE
DE LA REGION D'AUBERIVE

Communauté de Communes Auberive Vingeanne et Montsaugeonnais

Objectifs du projet 2021-2023

Axe I : Transfert de connaissance

- Structurer des programmes de formation partagés
- Développer de nouveaux sites pédagogiques dans tout le territoire du Parc national
- Mettre en place un centre de ressources sur la sylviculture mélangée à couvert continu sur plateaux calcaires

Axe II : Recherche & Développement

- Développer de nouvelles connaissances à travers des études, en accentuant les liens avec la recherche scientifique
  - Changement climatique
  - Biodiversité
  - Filière

Axe III : Gouvernance, territoire

- Pérenniser le centre de ressources et les formations
- Participer à la dynamique du territoire du Parc national

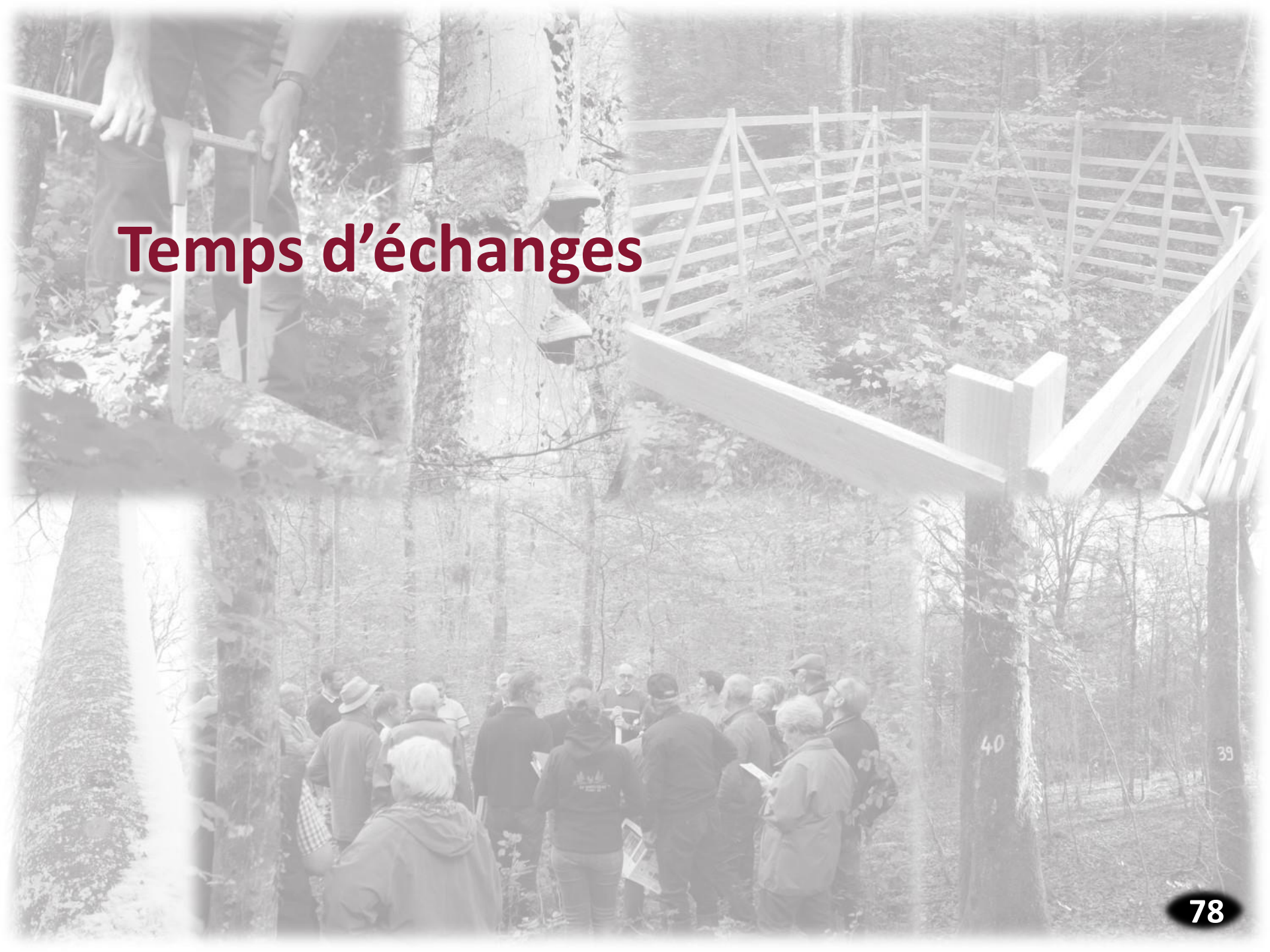
Axe I et III

Financement Réseau rural national du MAA (FEADER)

Chef de file

AgroParisTech
Talents d'une planète soutenable

Temps d’échanges



Clôture de la restitution

Le Parc national de forêts

Merci de votre attention

22 avril 2021

Diaporama : Benoit Méheux, Pro Silva France, chargé de mission FIE 2017-2020
Photographies © Benoit Méheux, sauf mention contraire

Diapositives de l'étude chiroptères : Frédéric Malgouyrès, ONF
Photographies © Frédéric Malgouyrès, sauf mention contraire

Pour toute question : benoit.meheux@prosilva.fr