



*Liberté
Égalité
Fraternité*



Atelier #milieu forestier

Les Solutions fondées sur la Nature en milieux forestiers pour l'adaptation aux changements climatiques

Mardi 15 mars 2022

Organisation de l'atelier

- Nicolas Rodrigues (chargé de mission « Solutions fondées sur la Nature », CF UICN) : *Présentation des enjeux d'adaptation des forêts aux changements climatiques et des objectifs de l'atelier*
- Raphaële Hemeryck (chargée de projets « forêt et changements climatiques », PNR des Pyrénées Ariégeoises) : *Pour une montagne vivante face aux changements climatiques : faciliter l'adaptation des forêts du PNR des Pyrénées ariégeoises*
- Loïc Casset (coordinateur général, Sylv'ACCTES) : *Présentation du Projet Sylvicole Territoire du Livradois Forez pour l'adaptation des peuplements aux effets des changements climatiques et le renforcement de leur résilience*
- Adrián Regos (chercheur, BIOPOLIS/InBIO – CTFC & USC) : *Projet FirESmart (Espagne-Portugal) : Les SafN pour la gestion préventive des incendies de forêt et la fourniture durable de services écosystémiques*
- Maxence Arnould (ingénieur de recherche, AgroParisTech Nancy) : *Le Pays de la Déodatie : un Living Lab pour l'adaptation des forêts au changement climatique*
- Conclusion et lancement de la discussion
- Table-ronde : discussion entre les intervenants et le public

Les forêts françaises...

En quelques chiffres

- 25,2 millions d'hectares
- $\frac{3}{4}$ de forêts privées
- Une domination de feuillus (67%)

Un patrimoine inestimable...

- Près de 190 d'essences d'arbres dans l'Hexagone et plus de 1 300 en Outre-mer !
- Les forêts d'Outre-mer = 98 % de la flore supérieure et 96 % de la faune vertébrée endémiques françaises !

...et de multiples services rendus

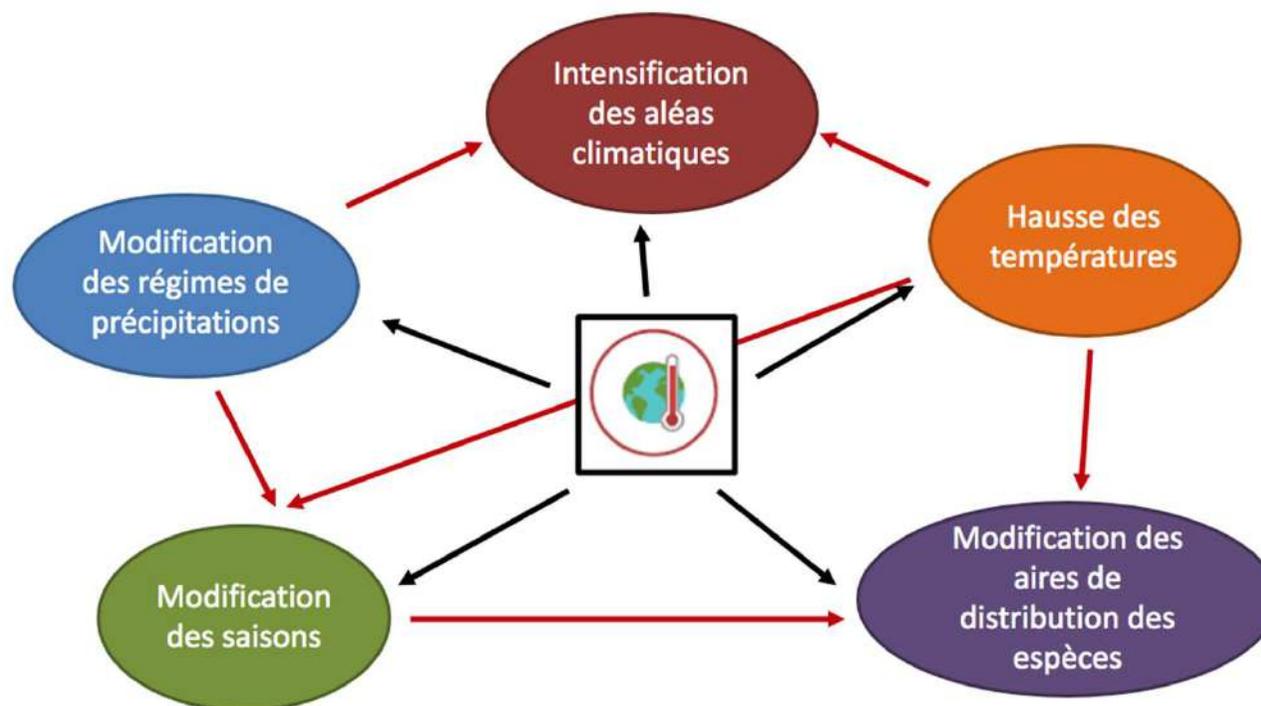
- Support et fonctions écologiques
- Approvisionnement
- Régulation
- Culture et patrimoine



Crédit : Marine Aubert

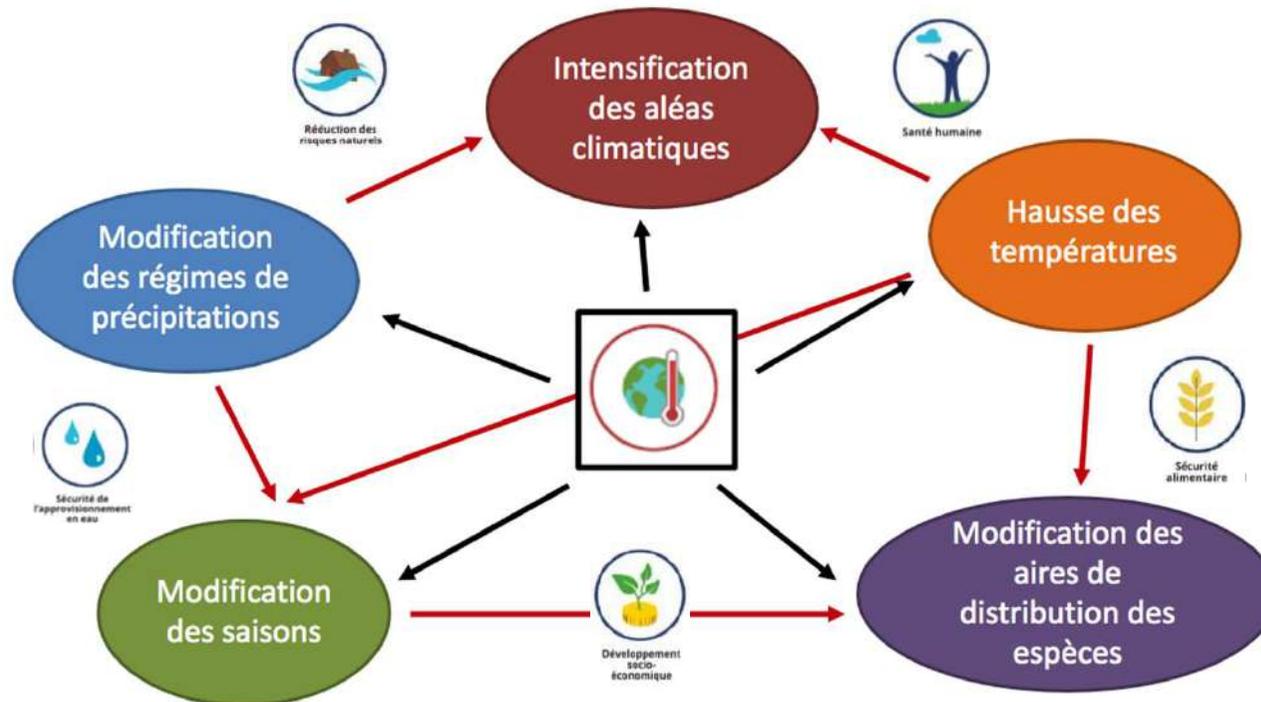
Les changements climatiques : principal facteur de perturbation des écosystèmes forestiers

- Les manifestations des changements climatiques pour les territoires (non-exhaustifs)
- Un effet amplificateur vis-à-vis des autres défis sociétaux



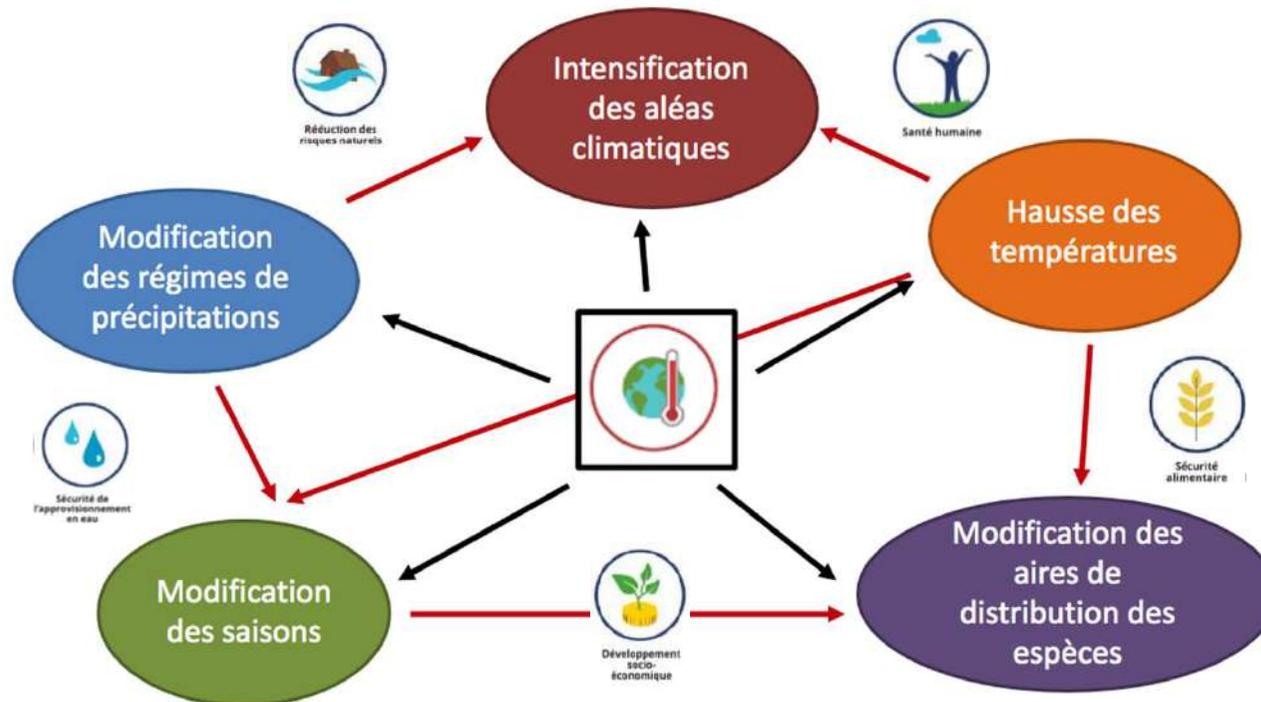
Les changements climatiques : principal facteur de perturbation des écosystèmes forestiers

- Les manifestations des changements climatiques pour les territoires (non-exhaustifs)
- Un effet amplificateur vis-à-vis des autres défis sociétaux



Les changements climatiques : principal facteur de perturbation des écosystèmes forestiers

- Les manifestations des changements climatiques pour les territoires (non-exhaustifs)
- Un effet amplificateur vis-à-vis des autres défis sociétaux
- De multiples conséquences



Les forêts face à de multiples enjeux

➔ **Enjeu majeur : adaptation des forêts aux changements climatiques et à ses effets**

Autres enjeux en balance :

Enjeux écologiques

Enjeux économiques

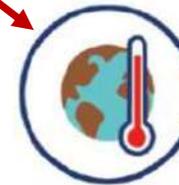
Enjeux sociologiques



Qu'est-ce qu'une Solution d'adaptation fondée sur la Nature ?

WCC-2016-Res-069 : Les Solutions fondées sur la Nature sont définies comme les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour **relever directement les enjeux de société** de manière efficace et adaptative, tout en assurant le **bien-être humain** et en **produisant des bénéfices pour la biodiversité**.

Les Solutions d'adaptation fondée sur la Nature (SafN) : pour le climat et la biodiversité



Atténuation et
adaptation au
changement
climatique



Réduction des
risques naturels



Développement
socio-
économique



Santé humaine



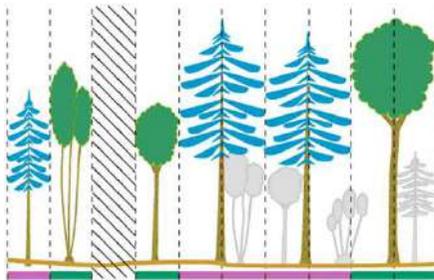
Sécurité
alimentaire



Sécurité de
l'approvisionnement
en eau

De multiples Solutions d'adaptation des forêts au changement climatique

- Essences plus adaptées au climat futur
- Préservation d'une trame de vieux bois
- Pratiques sylvicoles plus résilientes
- Mosaïque paysagère
- ...



Crédit : IGN



Crédit : Marine Aubert



Crédit : Marine Aubert



Crédit : Fabienne Launay et Gérard Guérin



Raphaële Hemeryck
PNR des Pyrénées
ariégeoises
Chargée de projets
« Forêt et changements
climatiques »

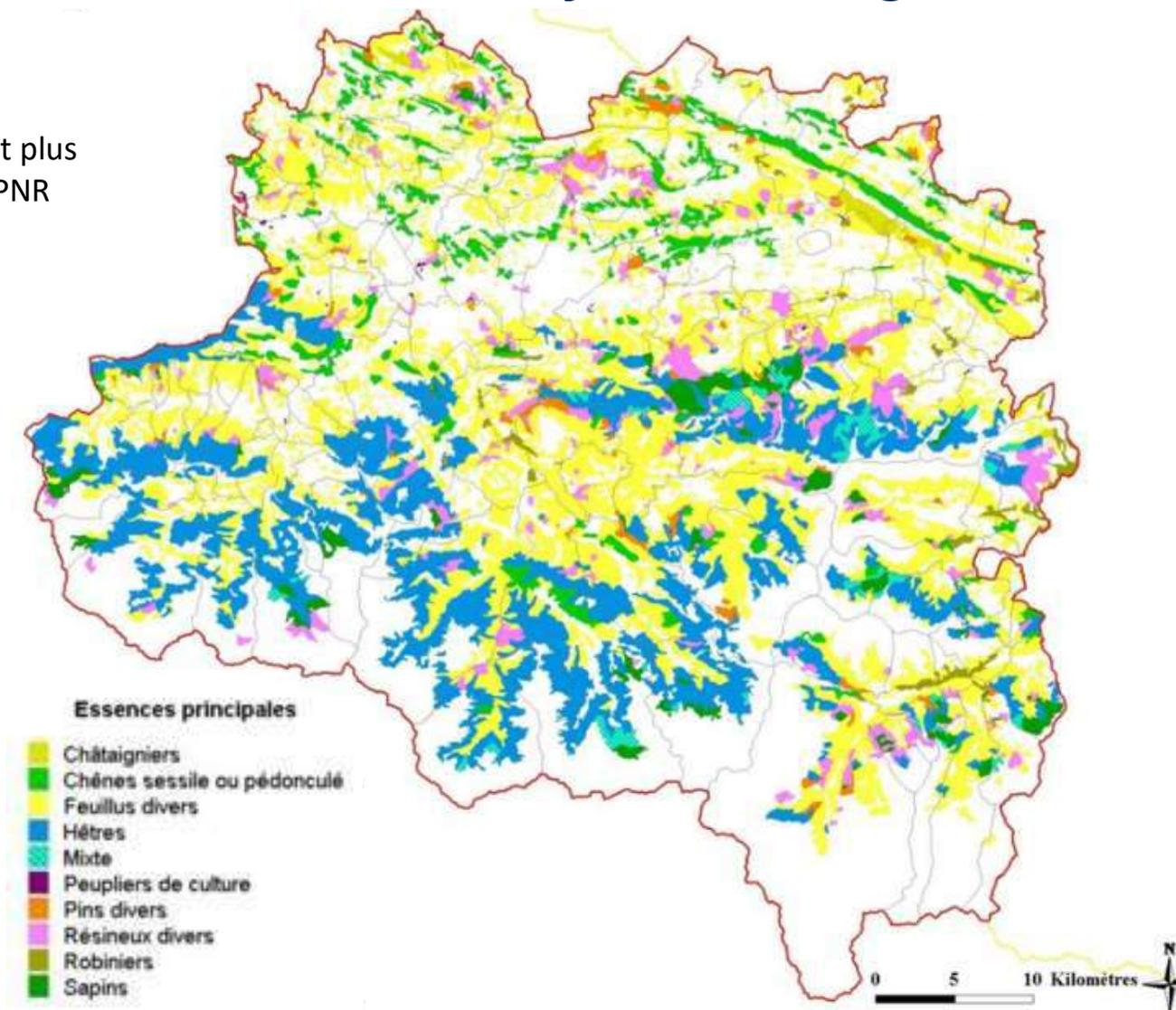
**Pour une montagne vivante face aux changements climatiques :
faciliter l'adaptation des forêts du PNR des Pyrénées Ariégeoises**
Raphaële Hemeryck, PNR des Pyrénées ariégeoises

Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises



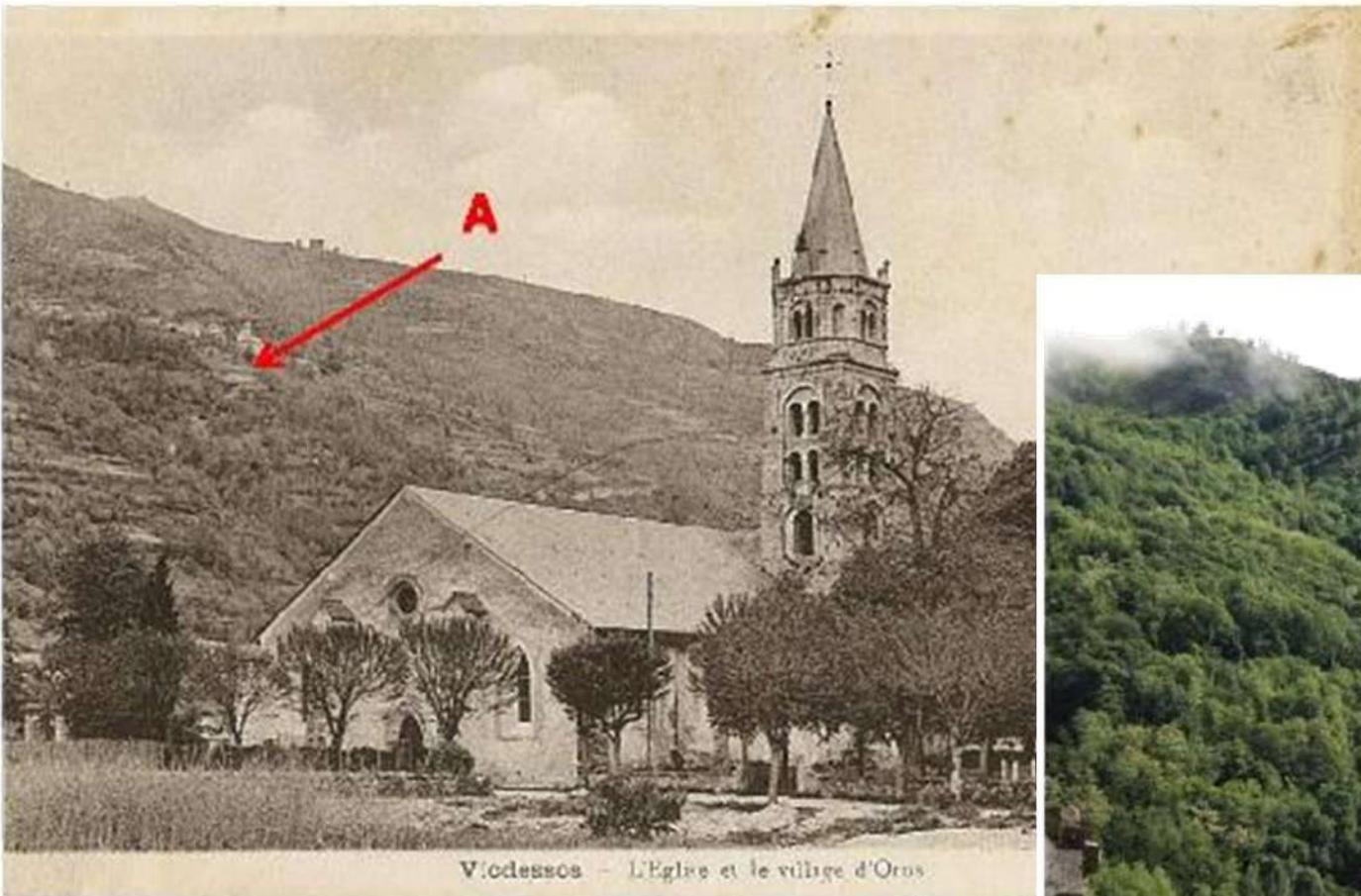
Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises

Surface : 125 700 ha, soit plus
de 55% du territoire du PNR



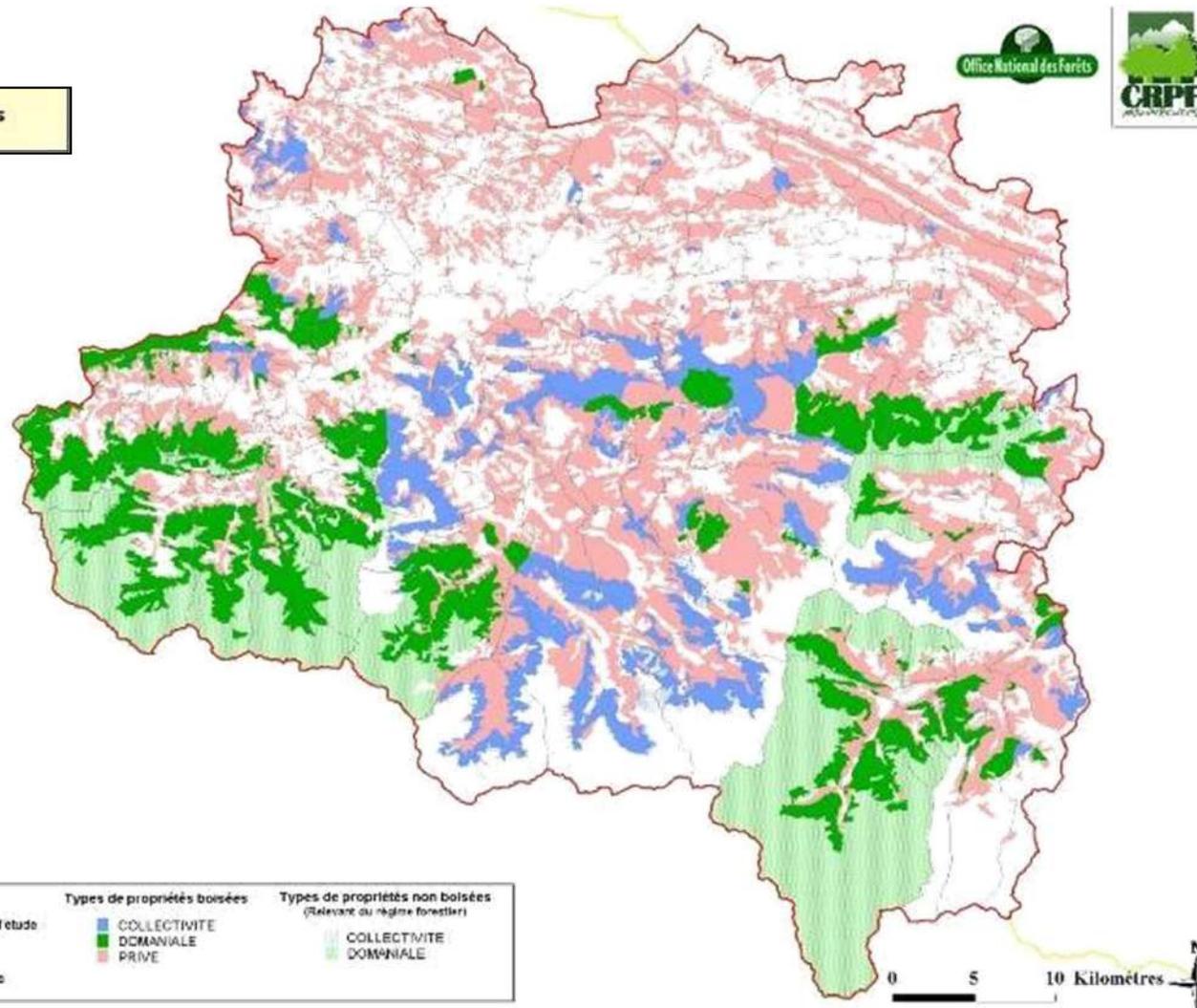
Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises

Une forêt majoritairement **feuillue**, qui progresse chaque année depuis le début du XX^e siècle et la déprise agricole.



Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises

Types de propriétés



Une forêt **morcelée** :
plus de 20000 propriétaires

Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises

Des rôles multiples :

- Ecosystèmes abritant une grande biodiversité.
- Production de bois, filière économique
- Protection des zones de captage et régulation du régime hydrique
- Protection contre les risques (avalanches, chutes de pierres...)
- Puits et stock de carbone
- Rôle paysager et social
- ...



Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises

Diagnostic territorial énergie/climat (2016)

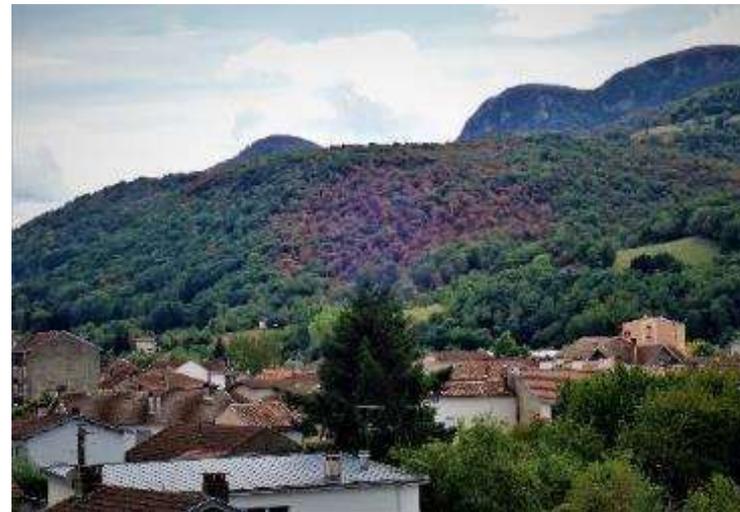
Forêt

- ⇒ Secteur d'activité le plus vulnérable aux changements climatiques
- ⇒ Premier enjeu d'adaptation du territoire

Contrainte principale : sécheresse édaphique et atmosphérique

Autres effets attendus :

- Augmentation de l'occurrence des tempêtes,
- Impact accru des épisodes de neige lourde et de gels tardifs associés à un débourrement précoce des arbres,
- Augmentation du risque de prolifération d'agents pathogènes, de ravageurs et de parasites,
- ...



Le contexte du PNR des Pyrénées ariégeoises

⇒ Multiplication de vagues de dépérissements, parfois irréversibles et menant à la mortalité des peuplements

Conséquences les plus problématiques attendues pour le territoire

Pour la filière bois :

- Détérioration de la ressource ligneuse sur pied
- Pics de récolte
- ...suivi de trous de production...
- Problèmes techniques et financiers

Pour les services écosystémiques :

- Disparition du couvert forestier
- Mise à nu des sols

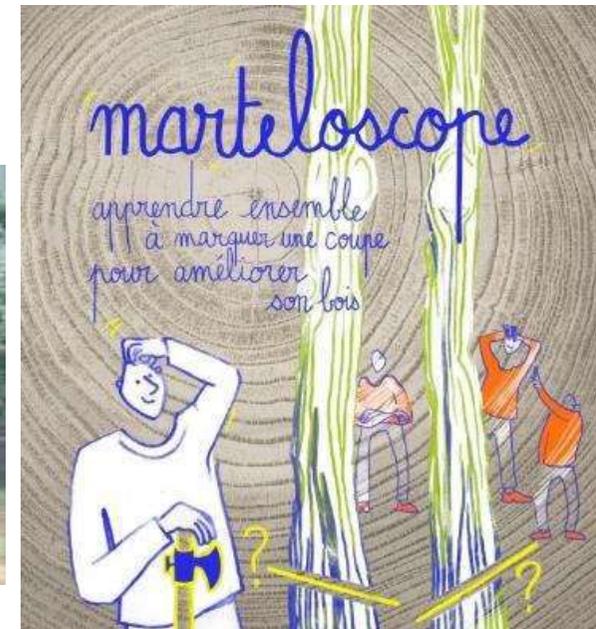
Pour les services socio-culturels :

- Modification brutale des paysages sur les secteurs les plus exposés (versants sud)
- Détérioration des sites d'accueil du public
- Dégradation du cadre propice à l'économie touristique



Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

- 1- Concevoir, appuyer la mise en œuvre et évaluer des solutions fondées sur la nature pour l'adaptation aux changements climatiques de la filière sylvicole au sein du PNR des Pyrénées ariégeoises
- 2- Valoriser les méthodes utilisées et les résultats produits pour stimuler le développement et l'usage de ces SAFN à plus large échelle



Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement
climatique pour maintenir leurs multiples rôles

1- Mise en place d'une gouvernance locale



Rediffusion de la journée forêt du Carrefour Climat
ou de l'événement complet
Youtube Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises

Des dépérissements différenciés à l'échelle nationale
Gérer les dépérissements massifs au quotidien dans le Grand Est

L'Ariège, un département relativement préservé aujourd'hui

Quels outils existant pour mesurer
les changements climatiques et s'adapter?

Les outils de diagnostic et de suivi des forêts dans les Pyrénées

Prévoir les changements climatiques et s'y adapter dans le Haut Languedoc

Quelles solutions ? Quels éléments clés à prendre en compte?

La sylviculture irrégulière et proche de la nature pour mieux s'adapter

Prise en compte de la diversité génétique
dans les pratiques sylvicoles: prouquoi? Comment?

Rôle du mélange d'essences
sur la sensibilité aux changements climatiques

Les interactions champignons-arbres face
aux changements globaux :
réponse et rôle des symbioses mycorhiziennes

Les caractéristiques physiques des sols forestiers
et leur sensibilité aux pratiques sylvicoles

- ✓ Partager les **connaissances scientifiques récentes** sur les éléments clés de l'écosystème forestier à prendre en compte pour les SAFN
- ✓ Engager les partenariats avec les scientifiques et les institutionnels pour poser les bases du projet

Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

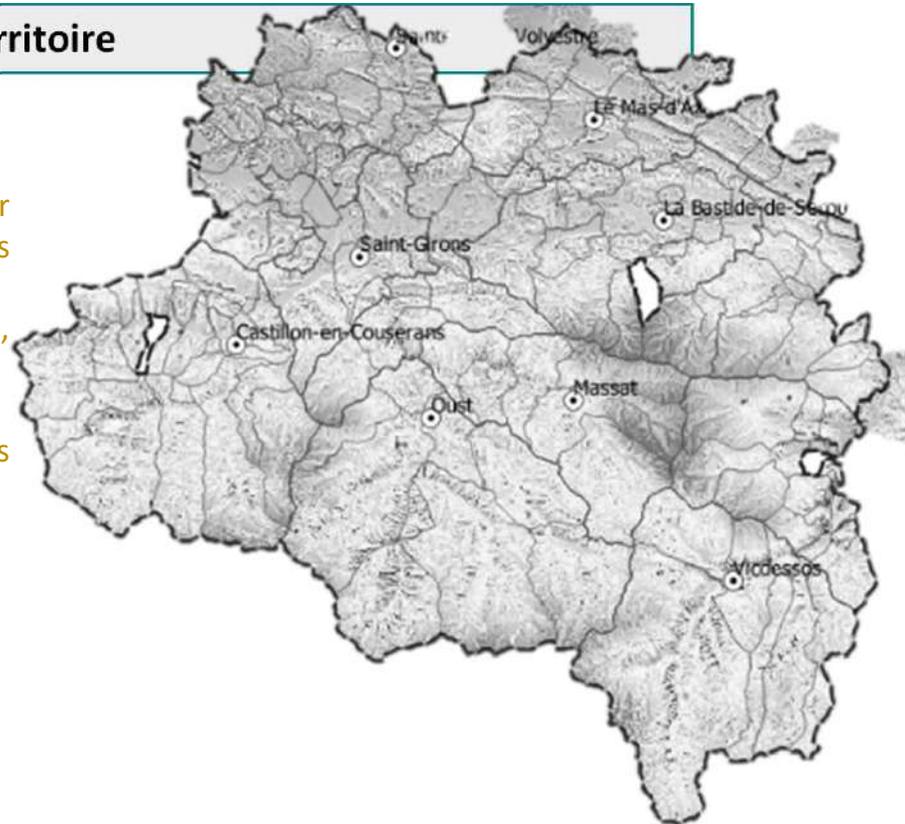
Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement
climatique pour maintenir leurs multiples rôles

1- 2020 Carrefour Climat + Mise en place d'une gouvernance locale (juin 2021)

2- Diagnostic de vulnérabilité des forêts du territoire

Travail cartographique des données existantes:

- Cartes de vigilance
- Analyse des données du satellite SENTINEL 2 par l'équipe DYNAFOR de Purpan pour identifier les dépérissements des dernières années
- Croisement avec les zones à enjeux (eau, tourisme, biodiversité, risques)
- appel à témoignages pour identifier d'éventuels dépérissements



Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement
climatique pour maintenir leurs multiples rôles

1- 2020 Carrefour Climat + Mise en place d'une gouvernance locale (juin 2021)

2- Diagnostic de vulnérabilité des forêts du territoire

3- Définir collégalement des itinéraires techniques répondant aux enjeux locaux

Ateliers thématiques et construction des itinéraires avec les partenaires :

- (Dés)équilibres forêt-gibier – 17/11/2021
- Projet sylvicole territorial Sylv'ACCTES co-construit avec les gestionnaires – 10/12/2021
- Préservation des ressources génétiques en forêt – 2/02/2022
- Reconstitution post-tempête
- Méthodes d'exploitation alternatives (câble, traction animale, ...)
- D'autres sujets? (eau, risques, ...)

Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement climatique pour maintenir leurs multiples rôles



En finançant des actions forestières vertueuses qui ont systématiquement un impact positif sur le climat, la biodiversité et les paysages et en déployant des programmes spécifiques comme « Forêts en crise climatique », nous luttons contre la malforestation en France.

3 itinéraires co-construits avec les partenaires:

- Améliorer et irrégulariser des peuplements feuillus mélangés : taillis, taillis avec réserves, futaie sur souche, jeune futaie issue d'accrus.
- Favoriser le mélange et l'acquisition d'une structure irrégulière dans les hêtraies ou les sapinières quasi pures
- Amorcer le renouvellement et la diversification des enrésinements artificiels

<https://www.sylvacctes.org/massif-des-pyrenees-ariegeoises/>

Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement
climatique pour maintenir leurs multiples rôles.

➤ 1- 2020 Carrefour Climat + Mise en place d'une gouvernance locale (juin 2021)

➤ 2- Identifier les forêts les plus vulnérables du territoire ET à enjeux

➤ 3- Définir collégalement des itinéraires techniques répondant aux enjeux locaux

Objectif printemps 2022

➤ 4- Réalisation de 15 chantiers démonstrateurs sur 60 ha

Objectif hiver 2022

Définition et suivi
d'indicateurs de la résilience
des forêts

Objectif printemps 2022

5- Edition de référentiels technico-économiques

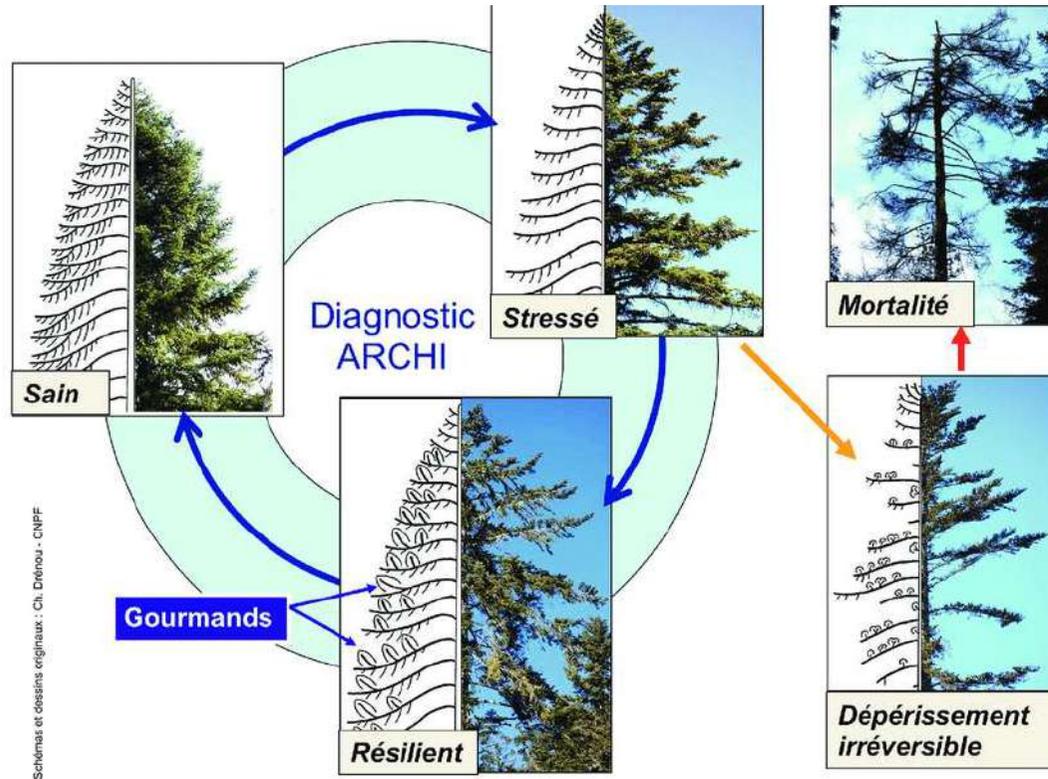
6- Elaboration et test d'outils d'accompagnement du changement des pratiques pour
les professionnels

Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement
climatique pour maintenir leurs multiples rôles
Quels indicateurs ?

Indicateurs d'adaptation: mesurer la résilience des peuplements

- ARCHI:



Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement climatique pour maintenir leurs multiples rôles Quels indicateurs ?

Indicateurs d'adaptation: mesurer la résilience des peuplements

- **ARCHI**: outil de diagnostic visuel basé sur l'architecture de l'arbre, qui permet d'apprécier la dynamique de réaction de certaines essences (chênes, sapins, ...) après un stress (résilience ou irréversibilité du dépérissement)
- dont **indicateurs de production**: maintien de la fonction économique
 - **Forme d'humus**: évaluer la fertilité et le fonctionnement des sols forestiers
 - **Accroissement naturel**: par carottage ou inventaire en plein, en volume/an
- et **indicateurs de protection**: maintien de la capacité du peuplement à protéger les sols
 - **Facteur d'élanement**: rapport hauteur sur diamètre (H/D) , il traduit la stabilité de l'arbre dans le peuplement
 - **Nombre de chablis**: indicateur de la stabilité du peuplement, donc de sa capacité à retenir les sols, les avalanches, les chutes de pierre, etc.

Indicateurs de biodiversité: mesurer les co-bénéfices engendrés sur la biodiversité

- **IBP**: indice intégrateur permettant d'évaluer la diversité des espèces en forêt de manière indirecte par le dénombrement et la qualité des micro-habitats disponibles

objectif: tous les indicateurs mesurables par une personne en une journée sur une forêt

Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Faciliter l'adaptation des forêts du PNR PA au changement
climatique pour maintenir leurs multiples rôles

➤ 1- 2020 Carrefour Climat + Mise en place d'une gouvernance locale (juin 2021)

➤ 2- Identifier les forêts les plus vulnérables du territoire ET à enjeux

➤ 3- Définir collégalement des itinéraires techniques répondant aux enjeux locaux

Objectif printemps 2022

➤ 4- Réalisation de 15 chantiers démonstrateurs sur 60 ha

Objectif hiver 2022

Définition et suivi
d'indicateurs de la résilience
des forêts

Objectif printemps 2022

5- Edition de référentiels technico-économiques

6- Elaboration et test d'outils d'accompagnement du changement des pratiques pour
les professionnels

Le PNR des Pyrénées ariégeoises dans Life ARTISAN

Documents ressources

- Page ARTISAN du PNR des Pyrénées ariégeoises :
<https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/les-actions-du-parc/la-foret-le-bois/adaptation-forets-changement-climatique/>
- Carrefour Climat - journée forêt :
<https://www.youtube.com/watch?v=DP7F4jmyX6Q&list=PLkbp-9JTEVtR5ObgLouugaByJdjCTtZu>
- Projet Sylvicole territorial des Pyrénées ariégeoises – Sylv'ACCTES :
<https://www.sylvacctes.org/massif-des-pyrenees-ariegeoises/>
- Guide de gestion forestière pour l'adaptation aux changements climatiques des forêts pyrénéennes (OPCC, CANOPEE) :
https://18918a56-f1db-4041-aa69-3ee33d15e4dc.filesusr.com/ugd/7be0e6_7f8c275f44cc4c7b9ae5dc6ea7e5d7b1.pdf
- Guide BioFor, recueil de recommandations forestières pour la gestion de la biodiversité pyrénéenne (CNPf, FORESPIR) :
https://occitanie.cnpf.fr/data/biofor_20140701.pdf
- Guide de reconstitution post-tempête - AgroParisTech (présentation vidéo, version simplifiée, et une version plus complète) :
<https://youtu.be/QE6V20xUvqM>
https://www6.nancy.inrae.fr/silva/content/download/4982/53646/version/1/file/Guide_reconstitution%20foresti%C3%A8re%20post-temp%C3%A8re_version%20simplifi%C3%A9e.pdf
https://www6.nancy.inrae.fr/silva/content/download/4981/53643/version/1/file/Guide_reconstitution%20foresti%C3%A8re%20post-temp%C3%A8re_complet_vf.pdf
- Guides de gestion des sols forestiers ProSol et Pratic'sols, produits par l'ONF, téléchargeables aux liens suivants :
<https://www.onf.fr/onf/lonf-agit/+/18b::prosol-guide-pour-une-exploitation-forestiere-respectueuse-des-sols-et-de-la-foret.html>
<https://www.onf.fr/onf/lonf-agit/+/192::praticols-guide-sur-praticabilite-des-parcelles-forestieres.html>

Merci pour votre participation !

Des questions ou remarques ?



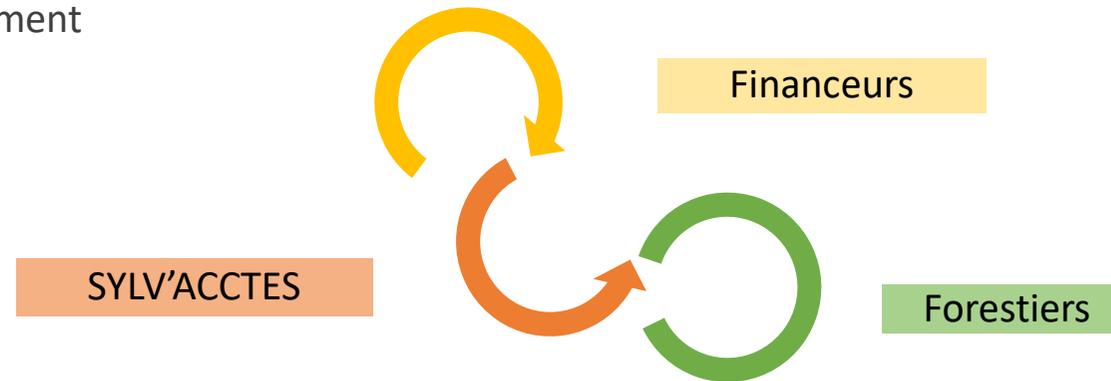


Loïc Casset
Sylv'ACCTES
Coordinateur général

Présentation du Projet Sylvicole Territoire du Livradois Forez
pour l'adaptation des peuplements aux effets des changements
climatiques et le renforcement de leur résilience
Loïc CASSET, SYLV'ACCTES

Sylv'ACCTES, des forêts pour demain

- ▶ Association loi 1901 à but non lucratif, créée en 2015, reconnue d'intérêt général depuis 2018
- ▶ Une interface de financement



- ▶ **Objectifs** : Accompagner des modes de gestion des forêts permettant la production de bois et de services socio-environnementaux (climat, biodiversité, paysages, eau...)
- ▶ **Mode d'action** : S'appuyer sur des territoires pour identifier des modes de gestion opportuns, puis accompagner les propriétaires forestiers qui mettent en œuvre ces modes de gestion



Quelques éléments de contexte

190 000 ha

Surface boisée

Soit environ 55% du territoire du Parc

89%

Part de la forêt privée

Près de 50 000 ha
de boisements de
moins de 60 ans

75%

Part des résineux



Quelques éléments de contexte



Des enjeux fort face aux changements climatiques :

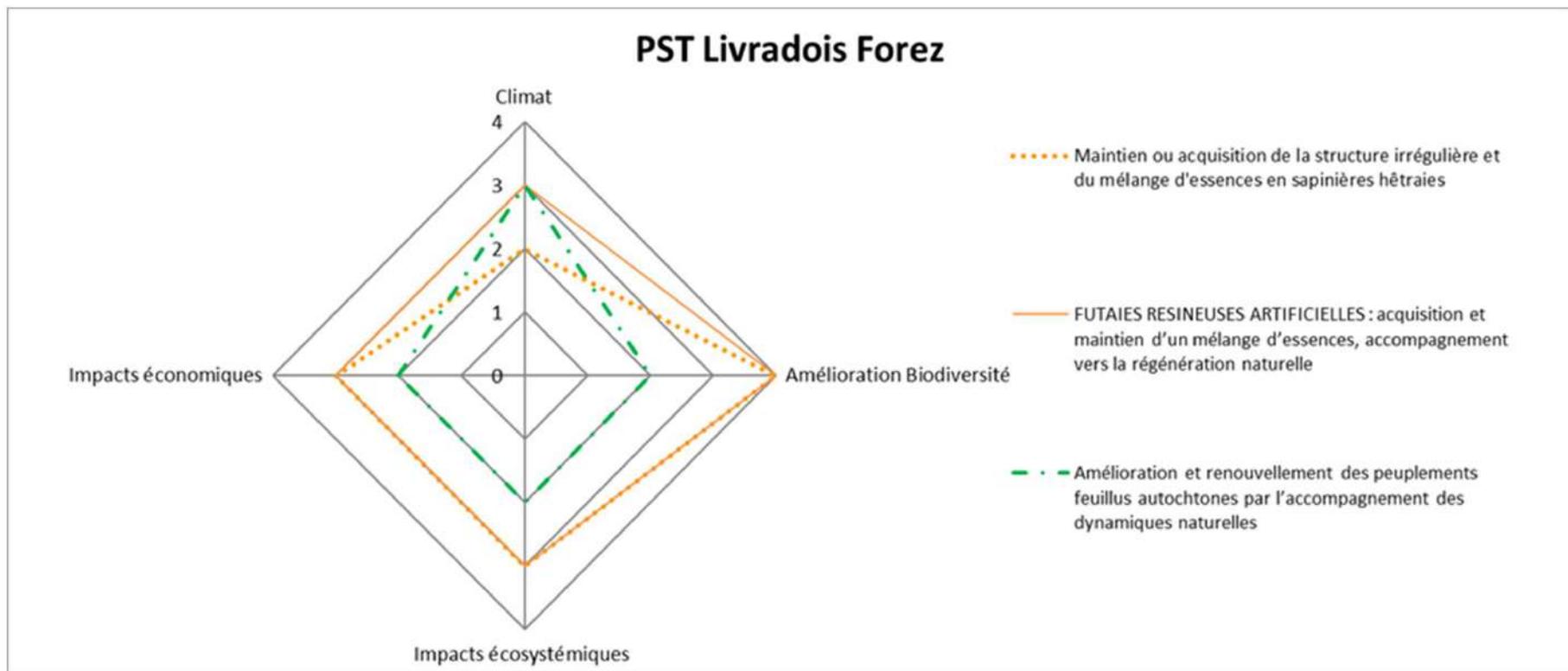
- l'avenir de milliers d'hectares de sapinières, notamment propagées par avalaison et situées à basse altitude (par exemple à moins de 700 m sur les versants secs sud et est), est compromis dans leur composition et leur structure actuelle du fait des changements climatiques amorcés ;
- le reste des sapinières souffre souvent d'un défaut de sylviculture induisant une surcapitalisation de bois, une régularisation des diamètres des arbres dans les catégories des gros et très gros bois et finalement un vieillissement qui pourrait compromettre à moyen terme les possibilités de restaurer les structures irrégulières voire de régénérer les forêts ;
- la sylviculture telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui favorise assez peu le retour du hêtre dans les sapinières et vice-versa. Une approche plus transversale pourrait favoriser les mélanges intéressants pour des raisons culturelles, sylvicoles, écologiques et climatiques ;
- les plantations issues de la politique du FFN sont arrivées à maturité ou le seront dans les 15 à 20 prochaines années. Leur récolte a donc largement commencé et s'intensifiera. Cette ressource sera épuisée dans les années à venir. Les industriels se tourneront alors naturellement vers la sapinière.

3 itinéraires sylvicoles soutenus

- **SAPINIÈRES, HÊTRAIES** : Maintien ou acquisition de la structure irrégulière et du mélange d'essences, variante pour les sapinières hors station.
- **FUTAIES RÉSINEUSES ARTIFICIELLES : épicéa, douglas, mélèze, pins...** : Maintien ou acquisition du mélange d'essences, accompagnement vers la régénération naturelle, variante pour les plantations en impasse sylvicole
- **CHÊNAIES** : Amélioration, renouvellement par l'accompagnement des dynamiques naturelles



3 itinéraires sylvicoles soutenus



Des préconisations transversales

- Diagnostic obligatoire



Mesures dendrométriques

Diagnostic stationnel

Diagnostic écologique

Des préconisations transversales

- Engagements environnementaux



20% de mélange pour les SAPINIÈRES, HÊTRAIES, CHÊNAIES



30% de mélange pour les
futaies résineuses artificielles

Des préconisations transversales

- En bordure de cours d'eau

**Favoriser l'installation ou le maintien
d'une ripisylve naturelle**

- aulnes, saules, érables, frênes,
noisetiers, cornouillers...
- sur une bande de 6 mètres minimum



Des préconisations transversales

- Préserver les zones humides

**Laisser faire la dynamique naturelle
ou travailler au profit des :**

- aulnes, saules, érables, bouleaux,
pins sylvestre

**Drainage, reboisement et
enrichissement exclus**



Des préconisations transversales

- Gestion des rémanents

Ne pas exporter les rémanents
d'exploitation

Si coupe à blanc inévitable, **pas de
mise en andains.**



Des préconisations transversales

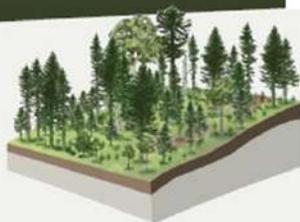
- Créer et conserver des arbres-habitat

Sapinières, hêtraies, chênaies	Futaies résineuses artificielles
<u>A L'HECTARE</u>	<u>A L'HECTARE</u>
4 arbres morts ou sénescents	1 à 2 très gros bois vivants
+ 4 arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats	+ 1 arbre mort ou sénescent



Itinéraire 1 : Sapinières hêtraies

Maintien ou acquisition de la structure irrégulière et du mélange d'essences



- PEUPELEMENTS CONCERNÉS
 - ✓ Sapinières, hêtraies, peuplements mélangés dominés par le sapin ou le hêtre
- OBJECTIFS DE L'ITINÉRAIRE
 - ✓ Acquérir ou maintenir une structure irrégulière
 - ✓ Rééquilibrer le mélange d'essences autochtones pour se rapprocher de l'habitat naturel. Objectif de 20% de mélange

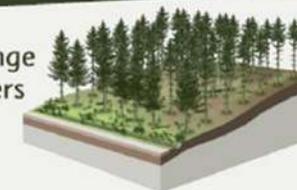
Travaux éligibles	Plafond de dépenses éligibles (montant hors taxes)
Diagnostic sylvicole et martelage	500 €/ha
Débardage alternatif sur sols non portants	Aide sur le déficit d'exploitation : - Câble-mât : maximum 30€/m3 - Chenillard léger, cheval : maximum 300€/jour
Travail du sol superficiel et localisé Crochetage, griffage, arrachage mécanique de la végétation concurrente – 2 fois maximum par rotation.	1000 €/ha parcouru
Compléments de régénération Essences autochtones exclusivement. Parquets de maximum 2500m ² par hectare – 1 fois maximum par rotation. Exclut en zone humide.	900 €/ha parcouru – Potets travaillés (mécanisés ou manuels), fourniture et mise en place des plants, protection.
Dégagement, nettoyage. Objectif de 20% de mélange.	400 €/ha parcouru
Dépressage	1000 €/ha parcouru

- TAUX D'AIDE **70 %** en forêt privée* **40 %** en forêt publique*
* sur les montants de travaux HT



Itinéraire 2 : Futaies résineuses artificielles

Maintien ou acquisition d'un mélange d'essences et accompagnement vers la régénération naturelle



- PEUPELEMENTS CONCERNÉS
 - ✓ Plantations résineuses constituées à plus de 60% d'épicéa et/ou de douglas et/ou de pin sylvestre et/ou de mélèze
- OBJECTIFS DE L'ITINÉRAIRE
 - ✓ Acquérir ou maintenir un mélange d'essences (au moins 30% de mélange)
 - ✓ S'appuyer sur la régénération naturelle pour renouveler les peuplements

Travaux éligibles	Plafond de dépenses éligibles (montant hors taxes)
Diagnostic sylvicole et martelage	500 €/ha
Débardage alternatif sur sols non portants	Aide sur le déficit d'exploitation : - Câble-mât : maximum 30€/m3 - Chenillard léger, cheval : maximum 300€/jour
Travail du sol (régénération) : griffage de la ronce, arrachage mécanique de la fougère, décapage pour la régénération de pin sylvestre – 1 fois par rotation	1000 €/ha parcouru
Compléments de régénération Essences de l'arrêté MFR hors robinier et chêne rouge. Parquets de maximum 2500m ² par hectare.	900 €/ha parcouru – Potets travaillés, plants, plantation, protection.
Dégagement, nettoyage, défourchage. Objectif de 30% de mélange.	450 €/ha parcouru
Dépressage	1000 €/ha parcouru
Élagage à grande hauteur Minimum 6 mètres. 250 à 300 tiges/ha.	1500€/ha parcouru
Reboisement mélangé après coupe à blanc (impasses sylvicoles à justifier) Plantation par îlots. Minimum 30% de mélange à l'échelle de la parcelle. Minimum 30% d'essences autochtones. Essences de l'arrêté MFR hors robinier et chêne rouge.	2000 €/ha – Potets travaillés, fourniture et mise en place du plant, protection. Sous-solage et mise en andains exclus.

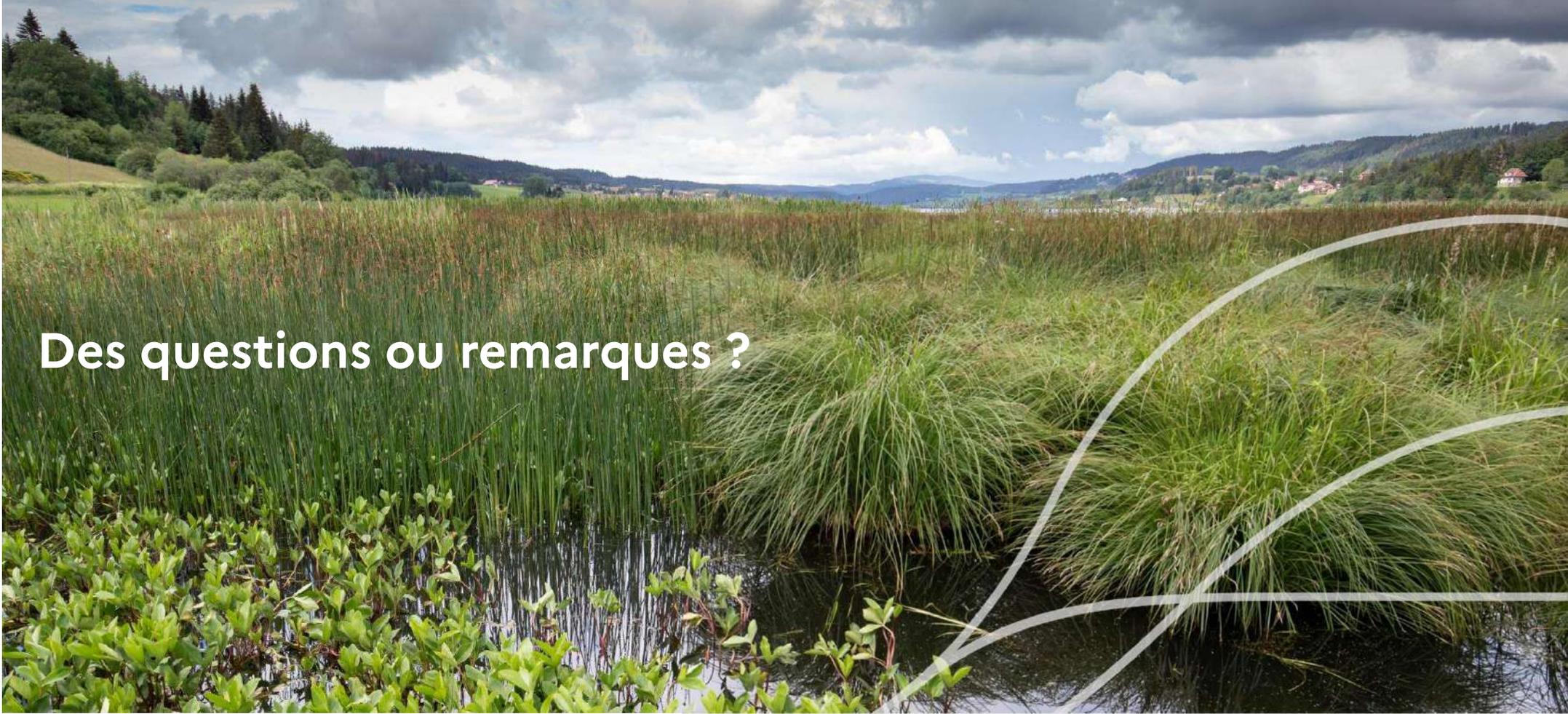
Bilan depuis 2019

- Réalisations

2019 - 2021	hectares travaillés	Euros investis
Itinéraire 1	240,77	169 909,00 €
Itinéraire 2	85,87	125 500,00 €
Itinéraire 3	5,9	5 916,00 €
Itinéraires 1 et 2 combinés	115	54 500,00 €
Total	447,54	355 825,00 €

- Plan de contrôle et suivi

- Suivi des projets sur 10 ans renouvelable à chaque nouveau financement
- Campagne de contrôle sur 30% des dossiers chaque année confiée à un prestataire extérieur sur appel d'offre et suivant cahier des charges Sylv'ACCTES
- Actuellement, 50 hectares déjà contrôlés (pas de non conformités détectés)
- Objet du contrôle : respects des préconisations et de la trajectoire de gestion sylvicole



Des questions ou remarques ?

Merci pour votre participation !



Loïc Casset

Coordinateur général

Adresse : 23 Rue Jean Baldassini - 69007 Lyon

Mail : loic.casset@sylvacctes.org

Téléphone : 04 72 76 13 23

Mobile : 07 86 30 01 01

www.sylvacctes.org

Organisme d'intérêt général - Rescrit fiscal N°2017/19406

FirESmart Project (Spain-Portugal): Nature-based Adaptation Solutions for Preventive Forest Fire Management and Sustainable Provision of Ecosystem Services

Projet FirESmart (Espagne-Portugal) : Les Solutions d'adaptation fondées sur la nature pour la gestion préventive des incendies de forêt et la fourniture durable de services écosystémiques



Adrián Regos
BIOPOLIS/InBIO
CTFC & USC
Principal
Investigator

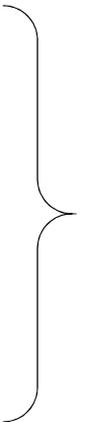
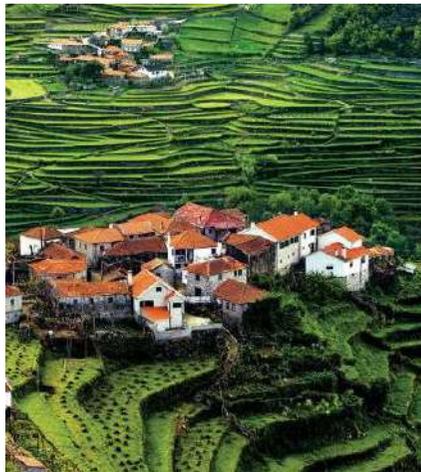


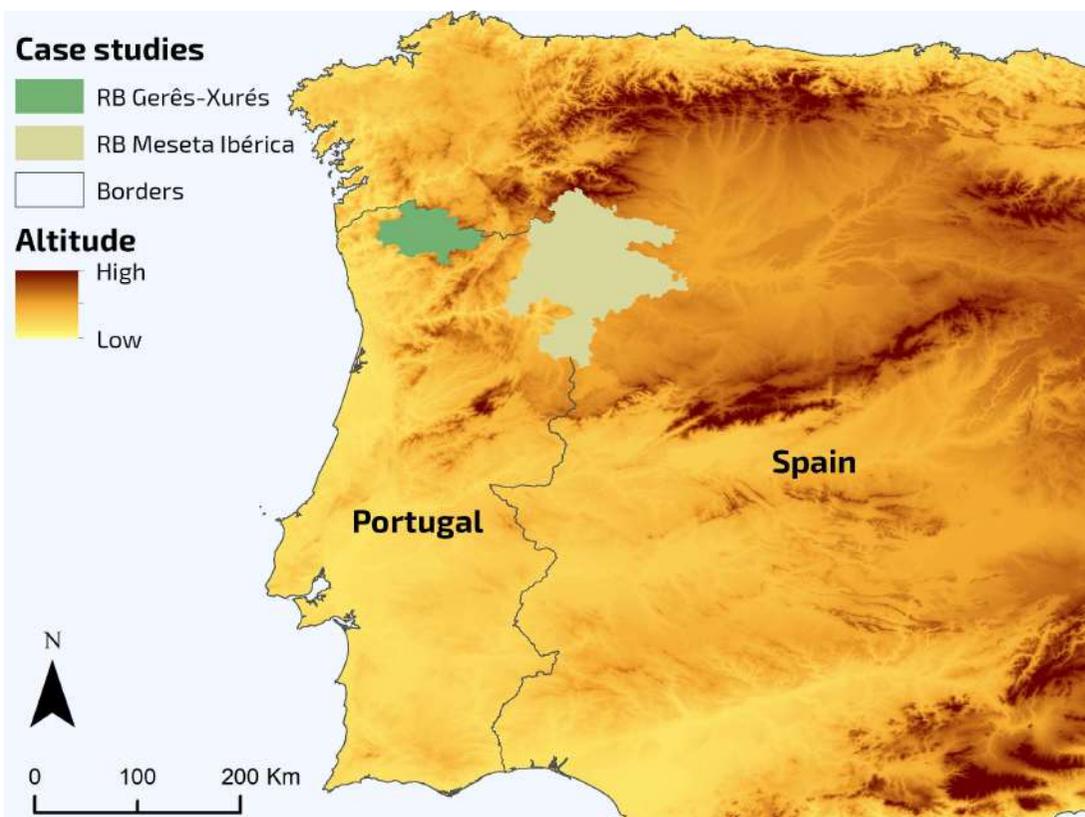
Context / Contexte

European Mediterranean regions as paradigmatic cases of human- and fire-mediated landscapes

Les régions méditerranéennes européennes comme cas paradigmatiques de paysages modifiés par l'homme et le feu

- Climate change: warmer and drier climatic conditions, and more frequent heat waves.
- *Changement climatique : conditions climatiques plus chaudes et plus sèches, et vagues de chaleur plus fréquentes.*
- Rural land abandonment: increased fuel accumulation and connectivity.
- *Abandon des terres rurales : accumulation accrue de combustibles et connectivité.*
- Fire suppression strategies: counter-productive strategies in fire-prone ecosystems causing the “firefighting trap” effect.
- *Stratégies de suppression des incendies : stratégies contre-productives dans les écosystèmes exposés aux incendies, provoquant le "piège de la lutte contre les incendies".*





Study areas / Zones d'étude

- **FirESmart** is implemented in two cross-border testing systems / *FirESmart est mis en œuvre dans deux sites pilotes transfrontaliers* :
 - Biosphere Reserve Gerês-Xurés (G-X)
 - Biosphere Reserve Meseta Iberica (MI)

These regions represent two mountainous rural areas between Portugal and Spain, with unique cultural, socioeconomic and natural values, but also widely affected by fires and rural exodus.

Ces régions représentent deux zones rurales montagneuses entre le Portugal et l'Espagne, avec des valeurs culturelles, socio-économiques et naturelles uniques, mais aussi largement affectées par les incendies et l'exode rural.



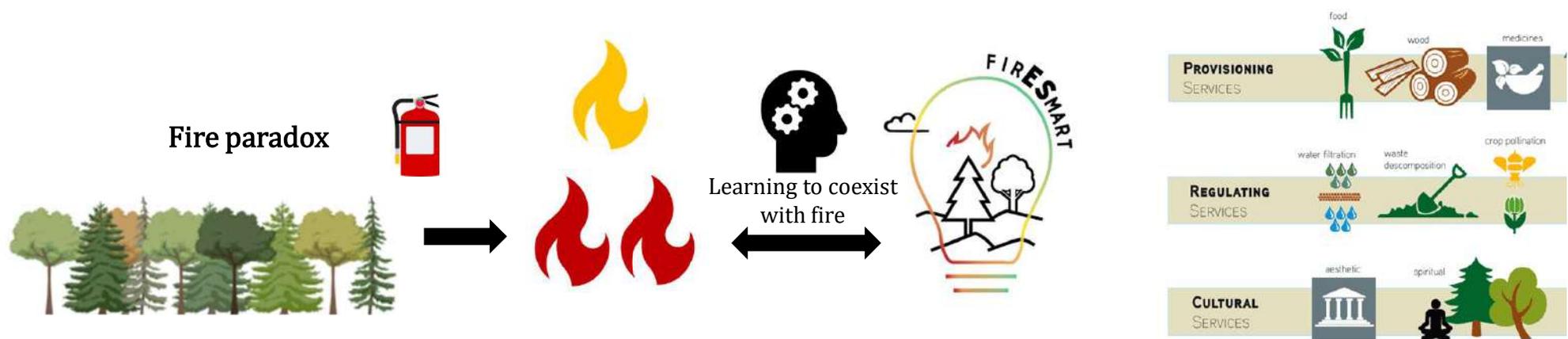




FIRESMART

The FirESmart project aims to reduce fire damage while ensuring biodiversity conservation and the delivery of ecosystem services, by integrating both ecological and socio-economic dimensions of the wildfire problem under a socio-ecological narrative and framework.

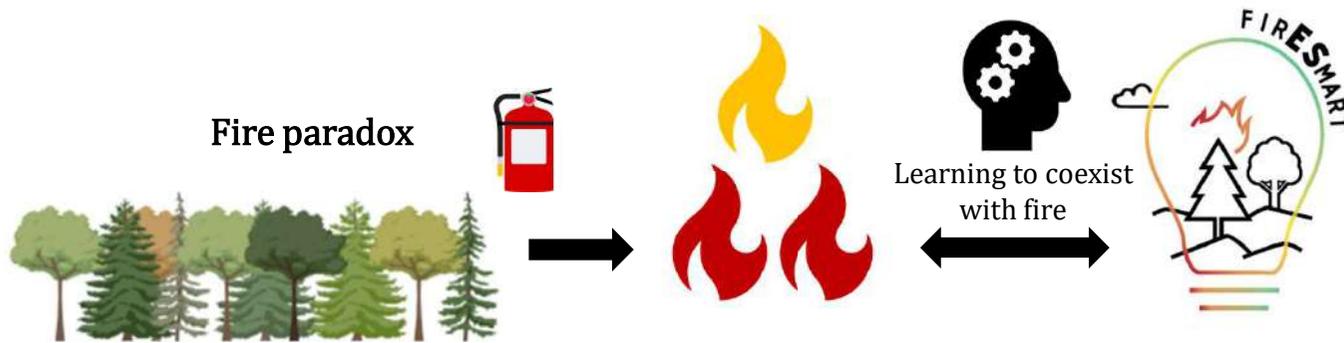
Le projet FirESmart vise à réduire les dommages causés par les incendies tout en assurant la conservation de la biodiversité et la fourniture de services écosystémiques, en intégrant les dimensions écologiques et socio-économiques du problème des incendies de forêt dans un récit et un cadre socio-écologiques.



Fire-smart strategies

Fire-smart management (defined as “as an integrated approach primarily based on fuel treatments through which the socio-economic impacts of fire are minimized while its ecological benefits are maximized”; Hirsch et al., 2001) has emerged as an promising option to incorporate the role of fire as (socio-)ecological process into strategic planning to achieve a more sustainable coexistence with wildfires (Fernandes, 2013).

La gestion intelligente du feu (définie comme « une approche intégrée principalement basée sur le traitement du combustible, grâce à laquelle les impacts socio-économiques du feu sont minimisés tandis que ses avantages écologiques sont maximisés » ; Hirsch et al., 2001) est apparue comme une option prometteuse pour intégrer le rôle du feu en tant que processus (socio-)écologique dans la planification stratégique afin de parvenir à une coexistence plus durable avec les feux de forêt (Fernandes, 2013).



FirESmart project is structured in six work packages (WP) and it will address the main societal and environmental-management challenges through a storyline-and-simulation approach.

Le projet FirESmart est structuré en six axes de travail (WP) et abordera les principaux défis de la gestion sociétale et environnementale par le biais d'une approche basée sur des scénarios et des simulations (mise en place du cadre de modélisation et de simulation ; scénarios et mise en œuvre ; impacts des scénarios de gestion intelligente des incendies sur l'atténuation des incendies et sur les services écosystémiques ; compromis et solutions « gagnant-gagnant » entre l'atténuation des incendies et les services écosystémiques ; plans de diffusion et de transfert de connaissances)



FirESmart workflow

Nature-based solutions to wildfires in complex socioecological systems: insights from stakeholders' perspectives in two transboundary protected areas

Supplementary material

Table S1. Number of respondents in each of the sectors and study areas. Note that some stakeholders belong to more than one sector so that the total is higher than the number of surveys answered (129 and 114, respectively).

Sectors	Study areas		
	Gerès - Xurès	Meseta Ibérica	Not applicable
Forest actors and civil protection	27	9	19
Government	5	4	5
Local development	11	10	5
Nature conservation	9	5	3
Research	3	1	8
Other	2	1	2
Total	57	30	42

Table S2. Number of answers in the Fire section grouped by study areas (Gerès-Xurès, Meseta Ibérica and Not applicable - not directly associated with the two study areas but influential in the region). Percentage of respondents is the percentage over all the respondents (i.e., 114). Note that questions 1.1, 1.4 and 1.5 are multiple choice, so that the total number of answers can be higher than the total number of questionnaires answered (114), and the total percentage can be higher than 100%.

	Study areas			Percentage of respondents
	Gerès - Xurès	Meseta Ibérica	Not applicable	
1.1. What's your perception about fire?				
Fire has catastrophic effects on landscape and human lives	26	15	15	49.1
Fire must be suppressed under any circumstance	1	5	0	5.3
Fire is an ecological process necessary to ecosystems	18	12	12	36.8
Fire must be managed by humans	42	18	28	77.2
Total question 1.1	87	50	55	
1.2. How has fire regime changed in the study areas during the last 30 years?				
Less fires with less intensity/severity	2	0	2	3.5
Less fires with more intensity/severity	31	3	15	43.0
More fires with less intensity/severity	2	5	1	7.0
More fires with more intensity/severity	16	20	17	46.5
Total question 1.2	51	28	35	
1.3. How will fire regime change in the study areas the future 30-40 years (in absence of management)?				
Less fires with less intensity/severity	4	2	0	5.3
Less fires with more intensity/severity	27	5	12	38.6
More fires with less intensity/severity	1	0	4	4.4
More fires with more intensity/severity	19	21	19	51.8



3.4. Se nos centramos nos serviços e mais beneficiados por cada tipo de gestão, qual a opção para cada tipo de gestão?

Madeira Agricultura e lenha e pecuária

- a) Aumento da resistência ao fogo por alteração da composição florestal
- b) Compartimentação do espaço florestal através de faixas de gestão de combustível
- c) Silvicultura preventiva (desbastes e desramações)
- d) Redução do combustível com fogo controlado
- e) Redução do combustível com métodos motomecânicos ou mecânicos
- f) Redução do combustível com métodos químicos
- g) Fomentar as atividades agrícolas e silvo-pastoris
- h) Introdução de grandes herbívoros (Cabra Montesa, Garranos, etc.)

3. Gestão da paisagem e do fogo



3.1. Com os meios disponíveis atualmente e em condições meteorológicas não particularmente extremas, qual a capacidade habitual dos corpos de bombeiros para a supressão de fogos? *

	Insuficiente	Suficiente	Boa	Muito boa	Não sei/não aplicável
Intervenção em incêndios de áreas de mato com declives reduzidos.	<input type="radio"/>				
Intervenção em incêndios de áreas de mato com declives elevados.	<input type="radio"/>				
Intervenção em incêndios de áreas florestais com declives reduzidos.	<input type="radio"/>				
Intervenção em incêndios de áreas florestais com declives elevados.	<input type="radio"/>				
Intervenção em incêndios de pequena e média dimensão.	<input type="radio"/>				

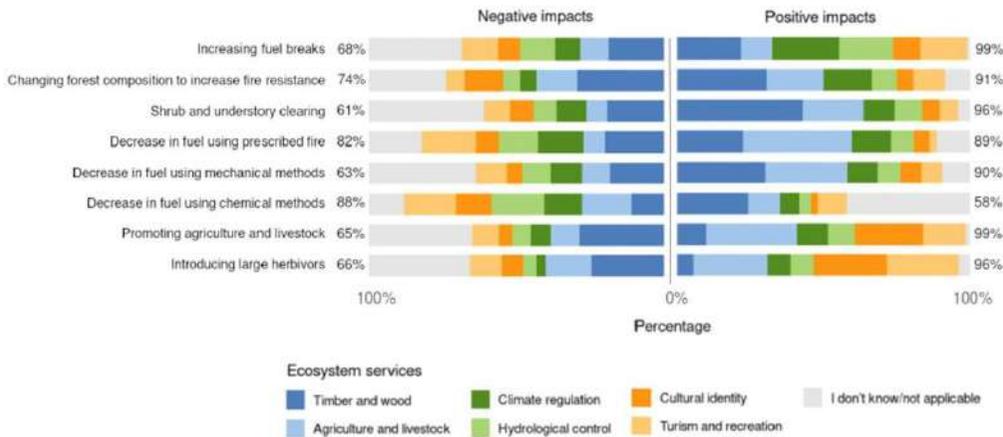
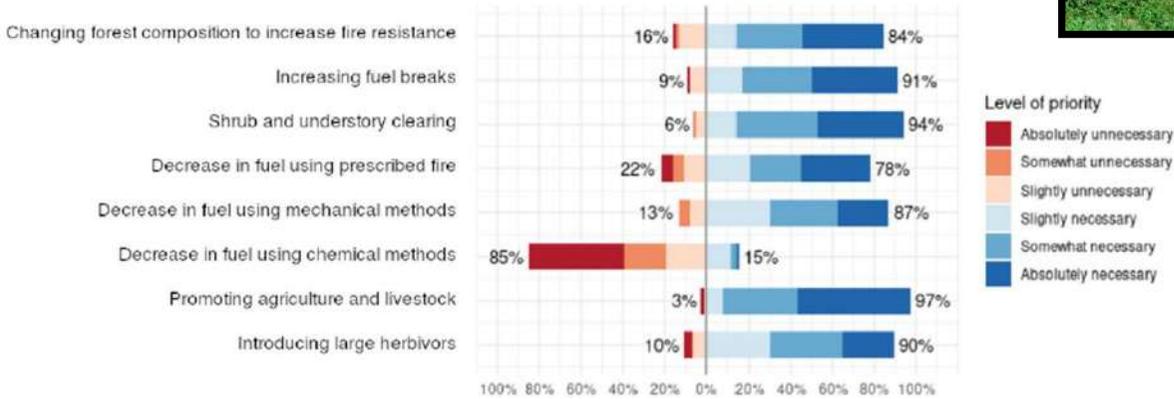
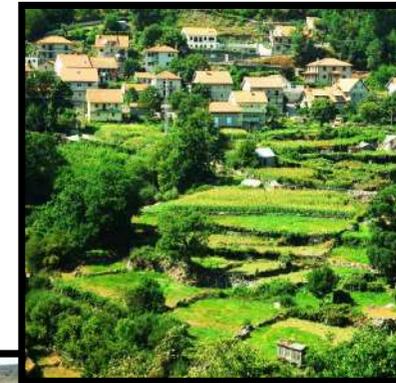
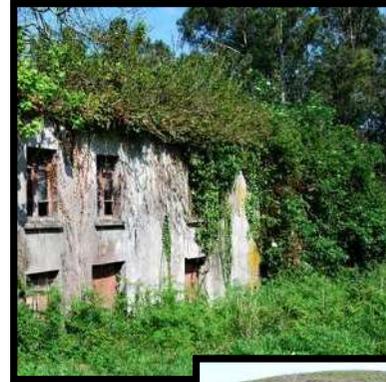


Local stakeholders' perceptions

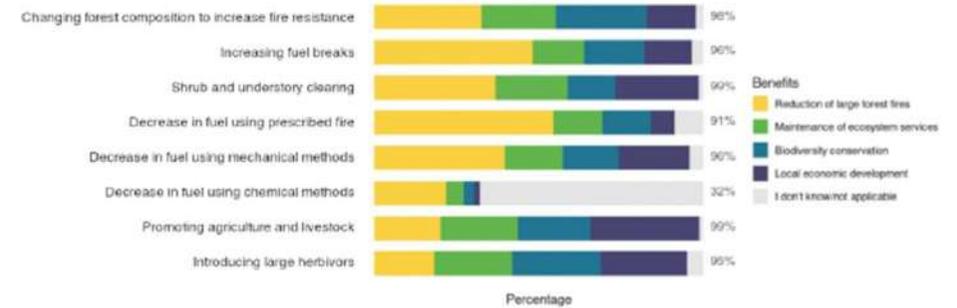
Perceptions des parties prenantes locales

Which type of management is necessary to prevent large wildfires?

Quel type de gestion est nécessaire pour prévenir les grands incendies de forêt ?



Benefits of fire management / Avantages de la gestion du feu

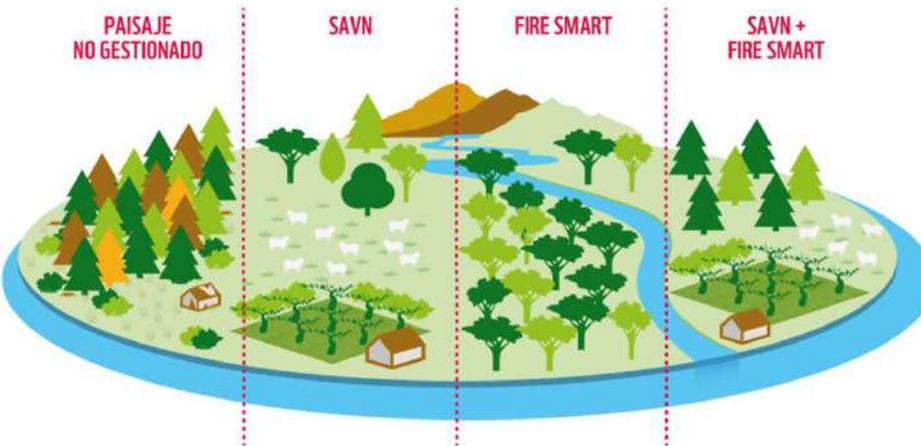




Mountain farmland protection and fire-smart management jointly reduce fire hazard and enhance biodiversity and carbon sequestration

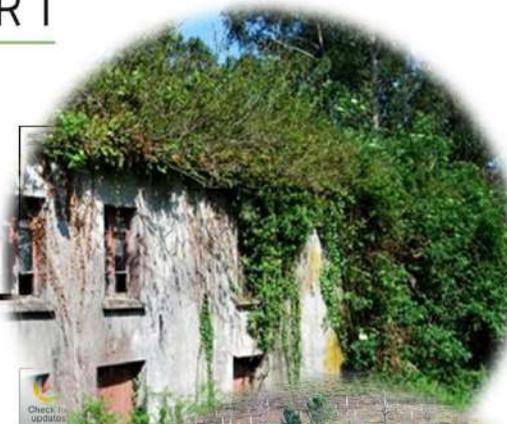
La protection des terres agricoles de montagne et la gestion intelligente des incendies réduisent conjointement les risques d'incendie et améliorent la biodiversité et le piégeage du carbone.

Silvana Pais^{a,b}, Núria Aquilué^{c,d}, João Campos^a, Ângelo Sil^{a,f,g}, Bruno Marcos^a, Fernando Martínez-Freiría^a, Jesús Domínguez^e, Lluís Brotons^{d,h}, João P. Honrado^{a,i}, Adrián Regos^{a,e,*}



Firesmart management scenarios tested in Pais et al. (2020).

Scénarios de gestion Firesmart testés dans Pais et al. (2020)



FireSmart



HNV + FireSmart

REMAINS model: modelling platform to simulate fire-vegetation dynamics and land-use changes under different management policies considering various scenarios of global climate change, fire suppression and regional rural abandonment

Modèle REMAINS : plate-forme de modélisation permettant de simuler la dynamique feu-végétation et les changements d'affectation des terres dans le cadre de différentes politiques de gestion, en tenant compte de divers scénarios de changement climatique

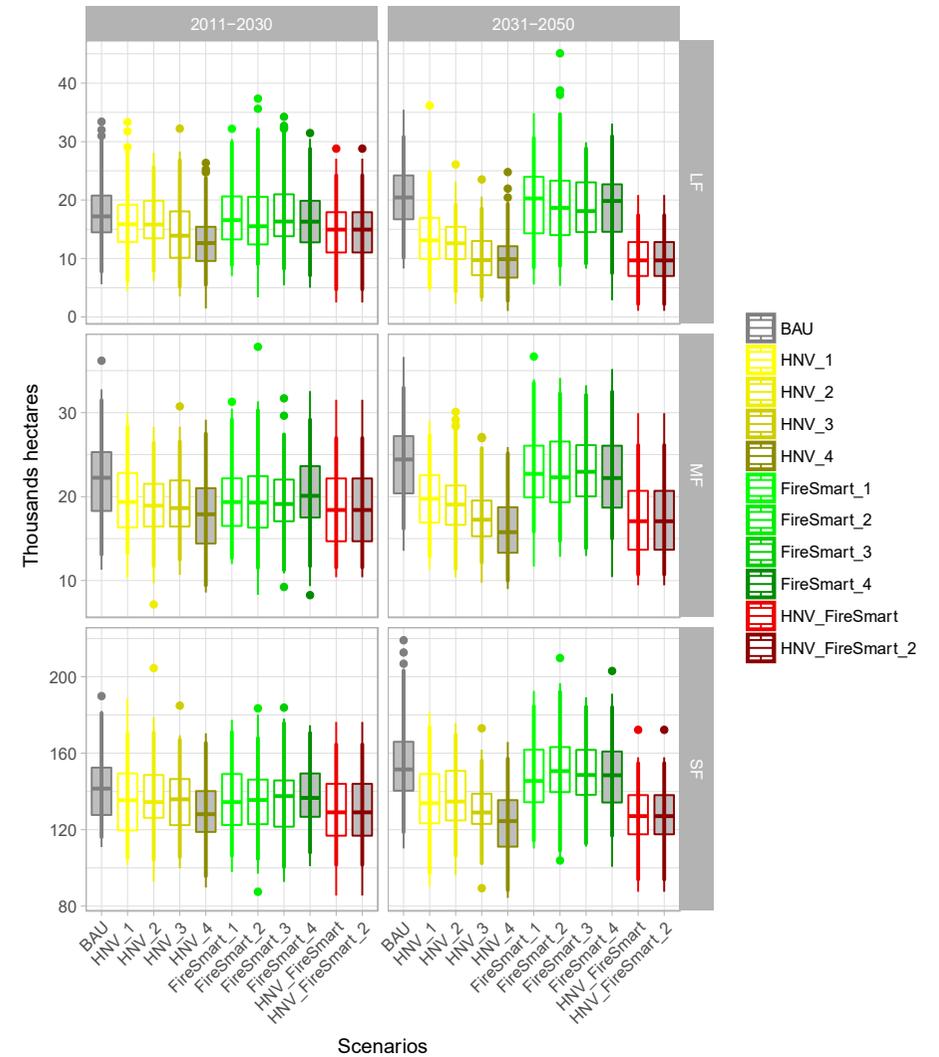
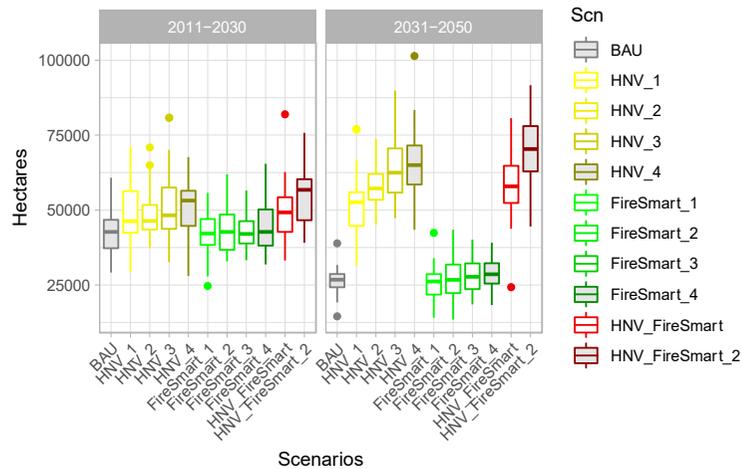


Mountain farmland protection and fire-smart management jointly reduce fire hazard and enhance biodiversity and carbon sequestration

Silvana Pais^{a,b}, Núria Aquilué^{c,d}, João Campos^a, Ângelo Sil^{a,f,g}, Bruno Marcos^a, Fernando Martínez-Freiría^a, Jesús Domínguez^e, Lluís Brotons^{d,h}, João P. Honrado^{a,i}, Adrián Regos^{a,e,*}



Total Area Suppressed by passive FS / Superficie totale supprimée par le FS passif



Ecosystem Services 44 (2020) 101143

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

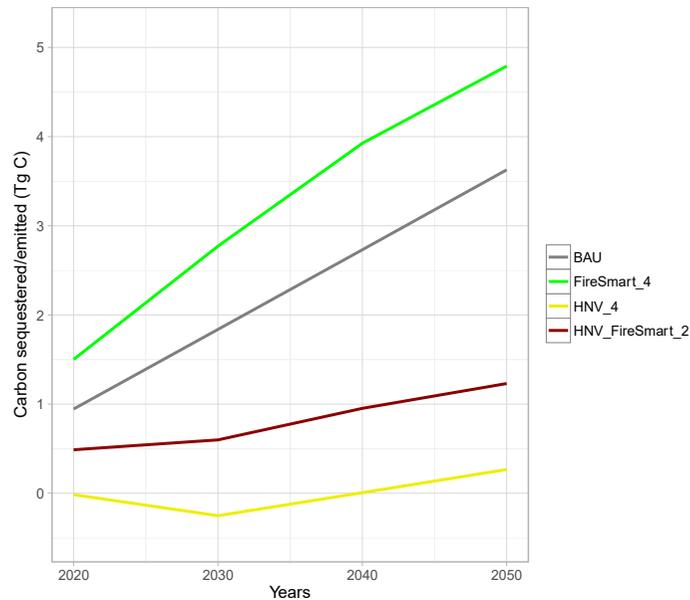
Ecosystem Services

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoser



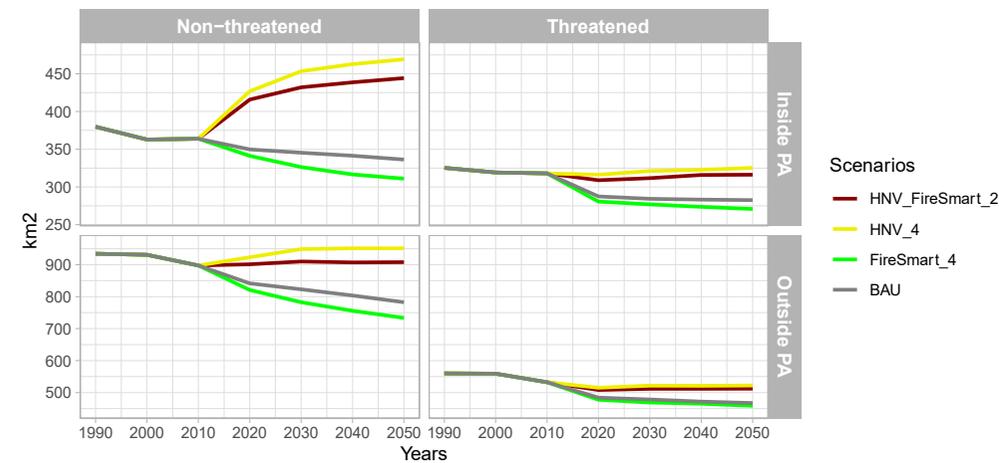

Mountain farmland protection and fire-smart management jointly reduce fire hazard and enhance biodiversity and carbon sequestration

Silvana Pais^{a,b}, Núria Aquilué^{c,d}, João Campos^a, Ângelo Sil^{a,f,g}, Bruno Marcos^a, Fernando Martínez-Freiría^a, Jesús Domínguez^e, Lluís Brotons^{d,h}, João P. Honrado^{a,i}, Adrián Regos^{a,e,*}



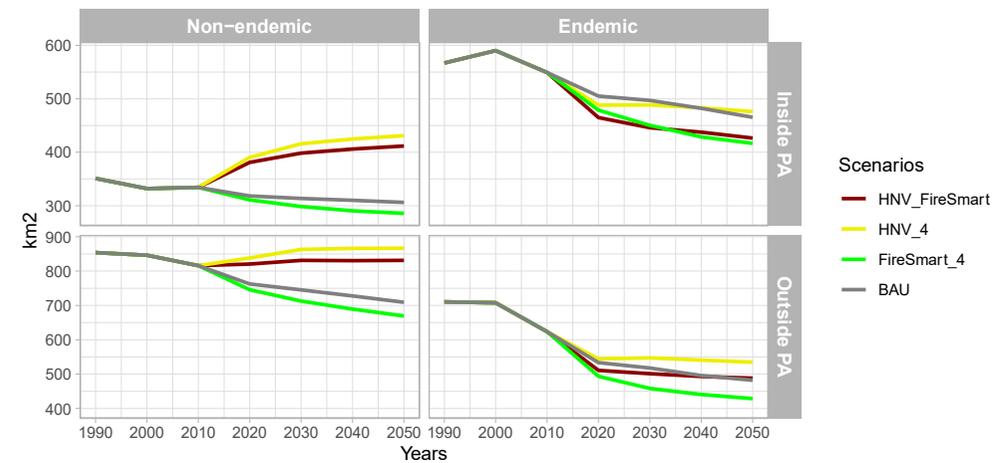
Habitat availability for threatened species according to regional IUCN criteria

Disponibilité de l'habitat pour les espèces menacées selon les critères régionaux de l'IUCN



Habitat availability for endemic species from Iberian Peninsula

Disponibilité de l'habitat pour les espèces endémiques de la péninsule ibérique



Fire-smart strategies

Rewilding



Opportunity for biodiversity conservation and ecosystem services in abandoned rural landscapes

Opportunité de conservation de la biodiversité et des services écosystémiques dans les paysages ruraux abandonnés

Potencial increase of fire risk and severity and loss of open-habitat species

Augmentation potentielle du risque et de la gravité des incendies et perte d'espèces à habitat ouvert

HNVf



Supporting of agricultural rural systems of natural value ("High Nature Value farmlands" - HNVf)

Soutien des systèmes agricoles ruraux de valeur naturelle ("terres agricoles à haute valeur naturelle" - HNVf)

Difficult implementation that have been frequently failing across Europe at different scales

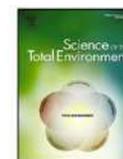
Une mise en œuvre difficile qui a souvent échoué à travers l'Europe à différentes échelles



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Using fire to enhance rewilding when agricultural policies fail

Utiliser le feu pour renforcer le ré-ensauvagement lorsque les politiques agricoles échouent



João C. Campos ^{a,*}, Julia Bernhardt ^b, Núria Aquilué ^{c,d}, Lluís Brotons ^{d,e,f}, Jesús Domínguez ^g, Ângela Lomba ^{a,h}, Bruno Marcos ^{a,h}, Fernando Martínez-Freiría ^a, Francisco Moreira ^{a,i}, Silvana Pais ^{a,j}, João P. Honrado ^{a,h}, Adrián Regos ^{a,g}

LAND-USE SCENARIOS SCÉNARIOS D'UTILISATION DES SOLS



REWILDING (RWild)
ré-ensauvagement



Projected landscape (2050), derived from the historical fire regime and land-use change trends reported between 1987 and 2010 and **clearly dominated by land abandonment processes**

*Paysage projeté (2050), dérivé du régime historique des incendies et des tendances de changement d'affectation des terres signalées entre 1987 et 2010 et **clairement dominé par les processus d'abandon des terres.***



HIGH NATURE VALUE farmlands (HNVf)
Terres agricoles à HAUTE VALEUR NATURELLE



Projected landscape (2050), derived from initiatives aimed at reverting farmland abandonment and **mimicking EU environmental and rural policies** on fire regime and biodiversity conservation

*Paysage projeté (2050), issu d'initiatives visant à inverser l'abandon des terres agricoles et à **imiter les politiques environnementales et rurales de l'UE** en matière de régime des incendies et de conservation de la biodiversité.*



Using fire to enhance rewilding when agricultural policies fail

João C. Campos ^{a,*}, Julia Bernhardt ^b, Núria Aquilué ^{c,d}, Lluís Brotons ^{d,e,f}, Jesús Domínguez ^g, Ângela Lomba ^{a,h}, Bruno Marcos ^{a,h}, Fernando Martínez-Freiría ^a, Francisco Moreira ^{a,i}, Silvana Pais ^{a,j}, João P. Honrado ^{a,h}, Adrián Regos ^{a,g}



FIRE SUPPRESSION SCENARIOS SCÉNARIOS DE SUPPRESSION DU FEU



Low suppression (LS)
Faible suppression



Scenario of letting fires burn. Capacity of firefighters to only stop a fire in flat agricultural and oak-dominated areas, with no south orientation

Scénario consistant à laisser brûler les incendies. Capacité des pompiers à arrêter un incendie uniquement dans les zones agricoles plates et dominées par les chênes, sans orientation vers le sud.



Current suppression (CS)
Suppression du courant



Scenario of current fire suppression system. Current capacity of firefighters to stop a fire in shrubland and pine forest areas with medium slope

Scénario du système actuel d'extinction des incendies. Capacité actuelle des pompiers à arrêter un incendie dans les zones d'arbustes et de pinèdes à pente moyenne.

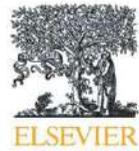


High suppression (HS)
Suppression élevée



Scenario of reinforced fire suppression system. Capacity of firefighters to stop a fire almost under any fire-spread situation

Scénario de système d'extinction d'incendie renforcé. Capacité des pompiers à arrêter un incendie dans presque toutes les situations de propagation de l'incendie.



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

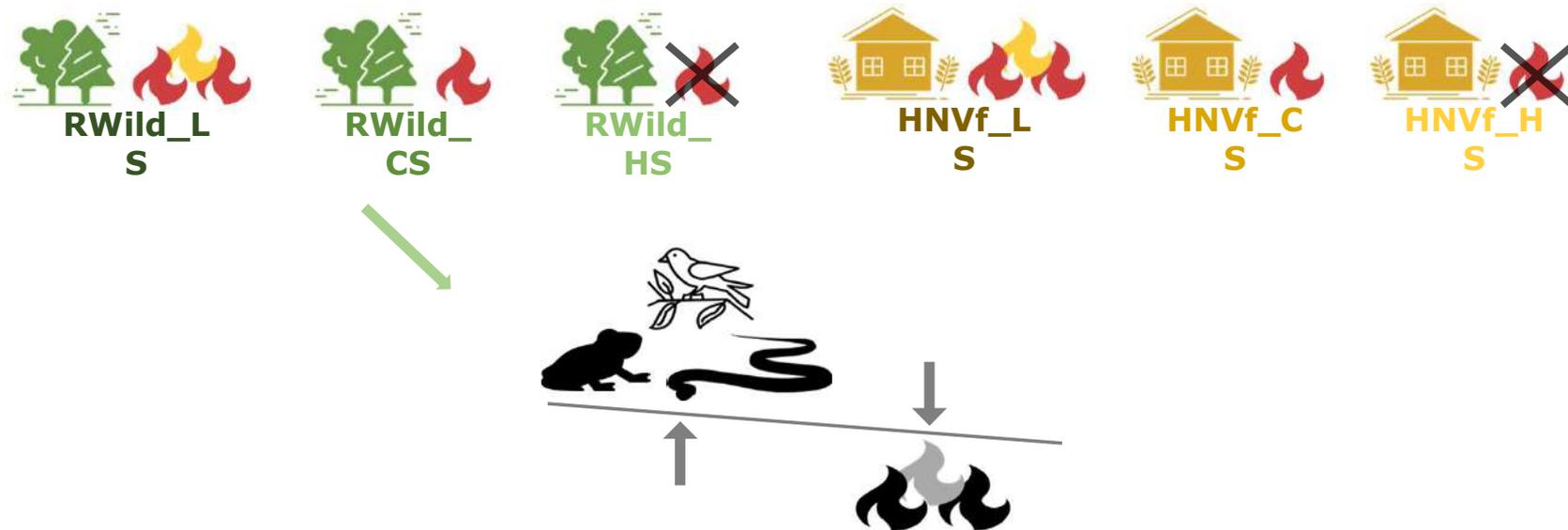


Using fire to enhance rewilding when agricultural policies fail



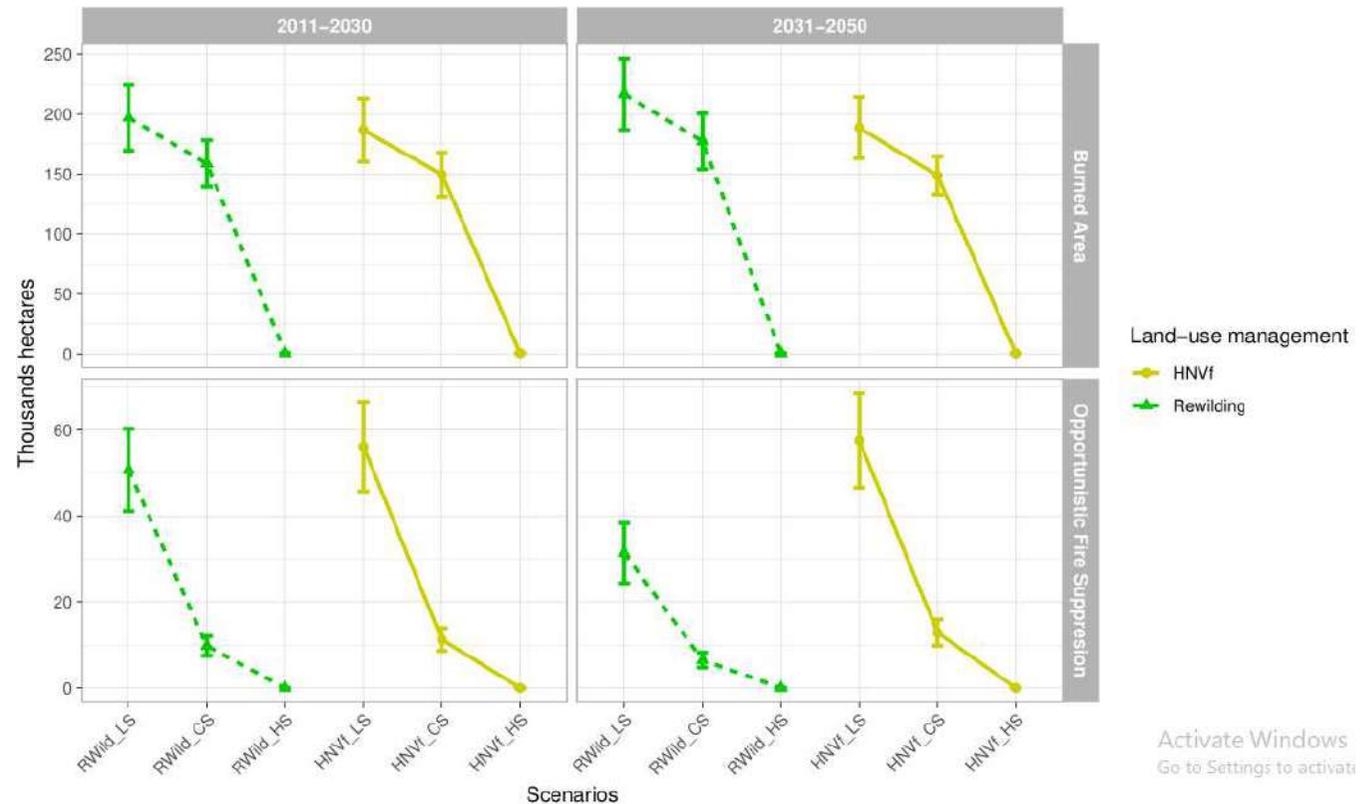
João C. Campos ^{a,*}, Julia Bernhardt ^b, Núria Aquilué ^{c,d}, Lluís Brotons ^{d,e,f}, Jesús Domínguez ^g, Ângela Lomba ^{a,h},
 Bruno Marcos ^{a,h}, Fernando Martínez-Freiría ^d, Francisco Moreira ^{a,i}, Silvana Pais ^{a,j},
 João P. Honrado ^{a,h}, Adrián Regos ^{a,g}

Alternative management scenarios to improve fire mitigation and biodiversity conservation
Scénarios de gestion alternatifs pour améliorer l'atténuation des incendies et la conservation de la biodiversité



Fire mitigation / Atténuation des incendies

- HNVf more efficient in terms of long-term fire mitigation
- *Les HNVf sont plus efficaces en termes d'atténuation des incendies à long terme.*
- Around 30.000 ha of additional suppressed areas between 2031-2050, in comparison to rewilding scenarios
- *Environ 30 000 ha de zones supprimées supplémentaires entre 2031 et 2050, par rapport aux scénarios de réensauvagement.*



Biodiversity conservation / Conservation de la biodiversité



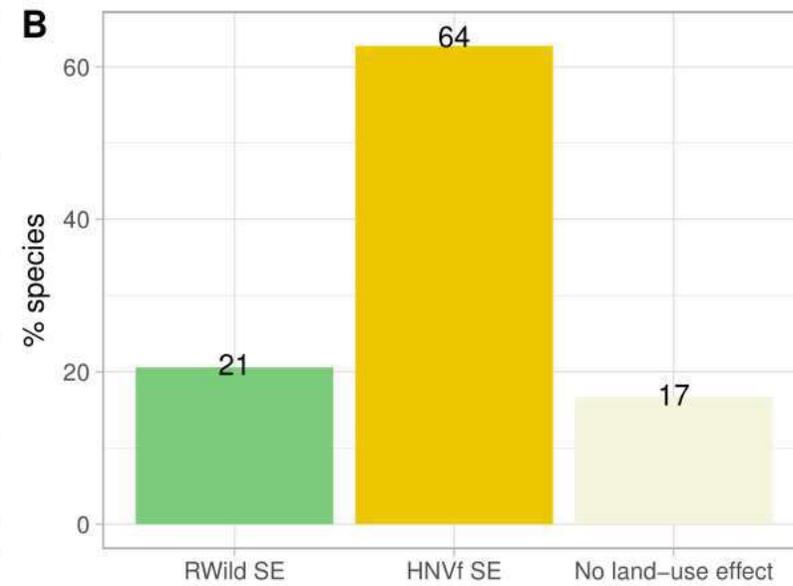
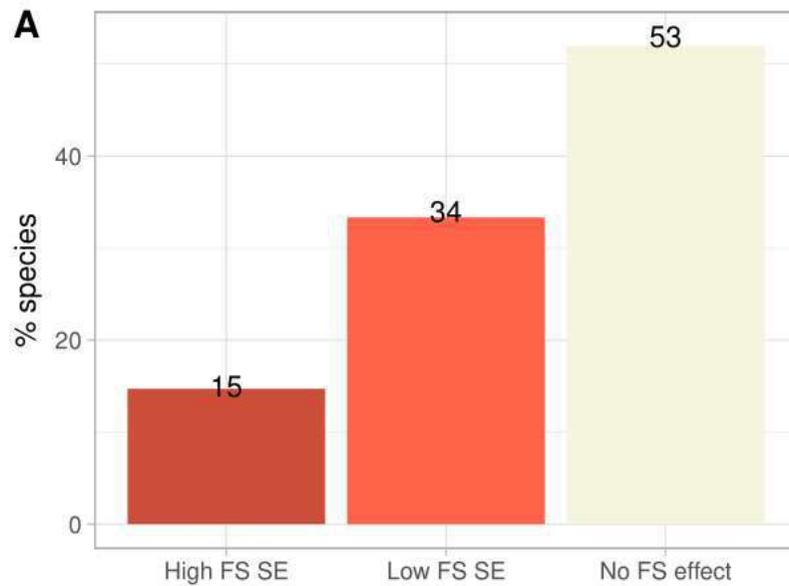
Around 33% of species are benefited by open habitats created by fire

Environ 33 % des espèces bénéficient des habitats ouverts créés par le feu



Benefits most of the species (>60%)

Profite à la plupart des espèces (>60%)



Future efforts / Futurs efforts

- Careful strategic planning to avoid extreme fire hazards from firefighting trap effects
- *Une planification stratégique minutieuse pour éviter les risques d'incendie extrêmes dus aux effets de piège de la lutte contre les incendies*
- Increasing capacity building, societal cooperation and raising awareness for the values of biodiversity and ecosystem services
- *Renforcer le développement des capacités, la coopération sociétale et la sensibilisation aux valeurs de la biodiversité et des services écosystémiques*
- Controlling the effects of unplanned fires and reinforcing strategic prescribed fires
- *Contrôler les effets des feux non planifiés et renforcer les feux prescrits stratégiques*
- Analysing a combined implementation that would contribute to secure a wider range of biodiversity and ecosystem services
- *Analyser une mise en œuvre combinée qui contribuerait à garantir un plus large éventail de services de biodiversité et d'écosystèmes*

Optimal management scenario *Scénario de gestion optimal*



Benefits biodiversity, long-term fire mitigation and the sustained social-economic development of local regions
Profite à la biodiversité, à l'atténuation des incendies à long terme et au développement socio-économique durable des régions locales



HNVf_HS

Alternative management scenario *Scénario de gestion alternatif*



Potential nature-based solution when agricultural policies fail
Une solution potentielle basée sur la nature en cas d'échec des politiques agricoles



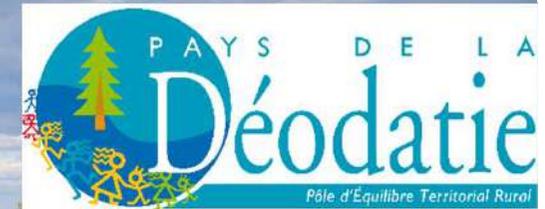
RWild_LS



Merci pour votre participation !

« Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT –
Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto
PCIF/MOG/0083/2017 »

Des questions ou
remarques ?

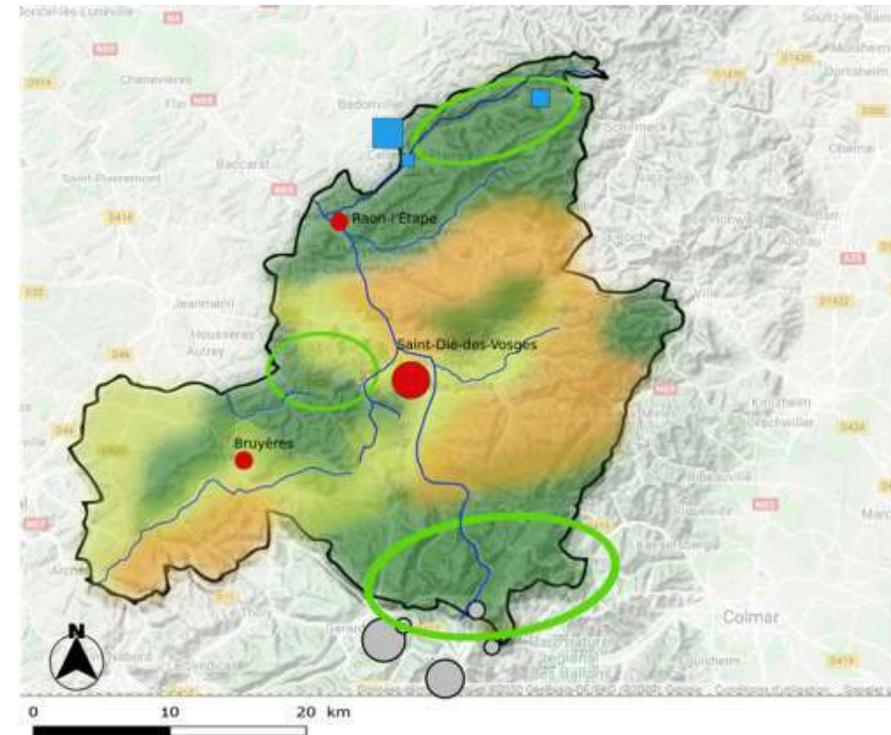


Le Pays de la Déodatie : un projet conduit en mode Living Lab pour l'adaptation des forêts au changement climatique

Maxence Arnould, AgroParisTech

En collaboration avec Myriam Legay, Pauline Barrier, Fleur Mattio, Christian Piedallu, Hedi Kebli, Françoise Brugière, Patrick Aigrain

Contexte du projet : Le territoire de la Déodatie



- **Territoire fortement touché par les crises sanitaires (scolytes)**
- **Volonté collective d'adapter les forêts au changement climatique**



Montagne, dominante forêt publique

Plaine, forêt morcelée, plutôt privée

Plaines agricoles

Pôle urbain



Réservoirs écologiques sensibles

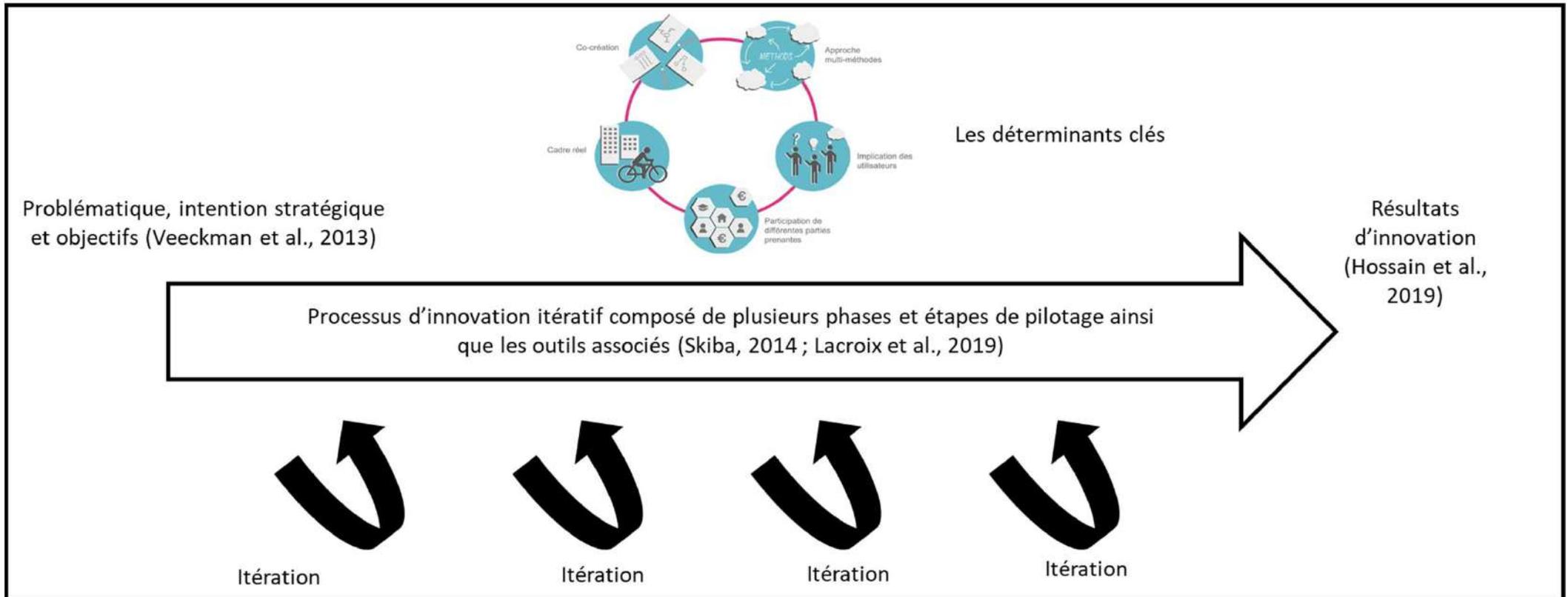


Lacs (usage récréatif)



Stations de ski

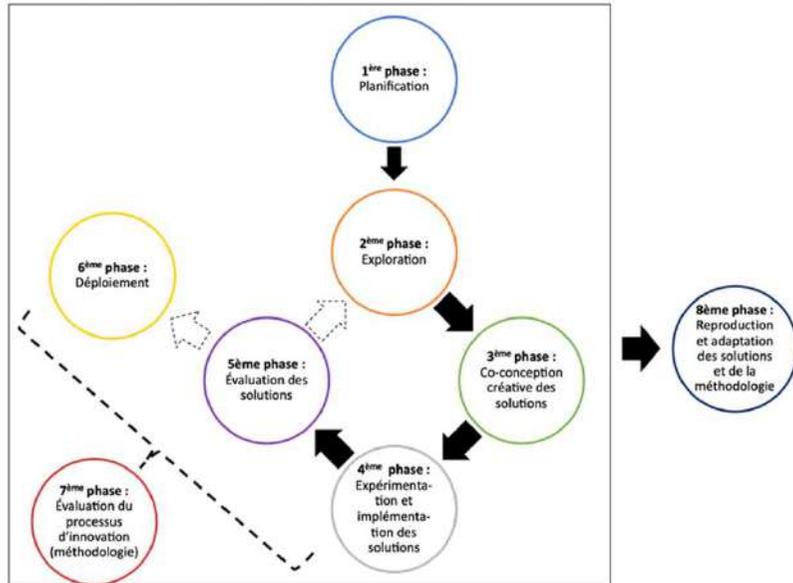
Qu'est-ce que le concept de Living Lab ?



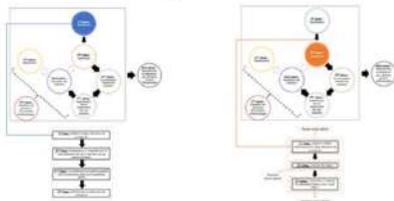
Une conduite de projet en mode Living Lab : Méthodologie

1) Un cadre théorique d'action

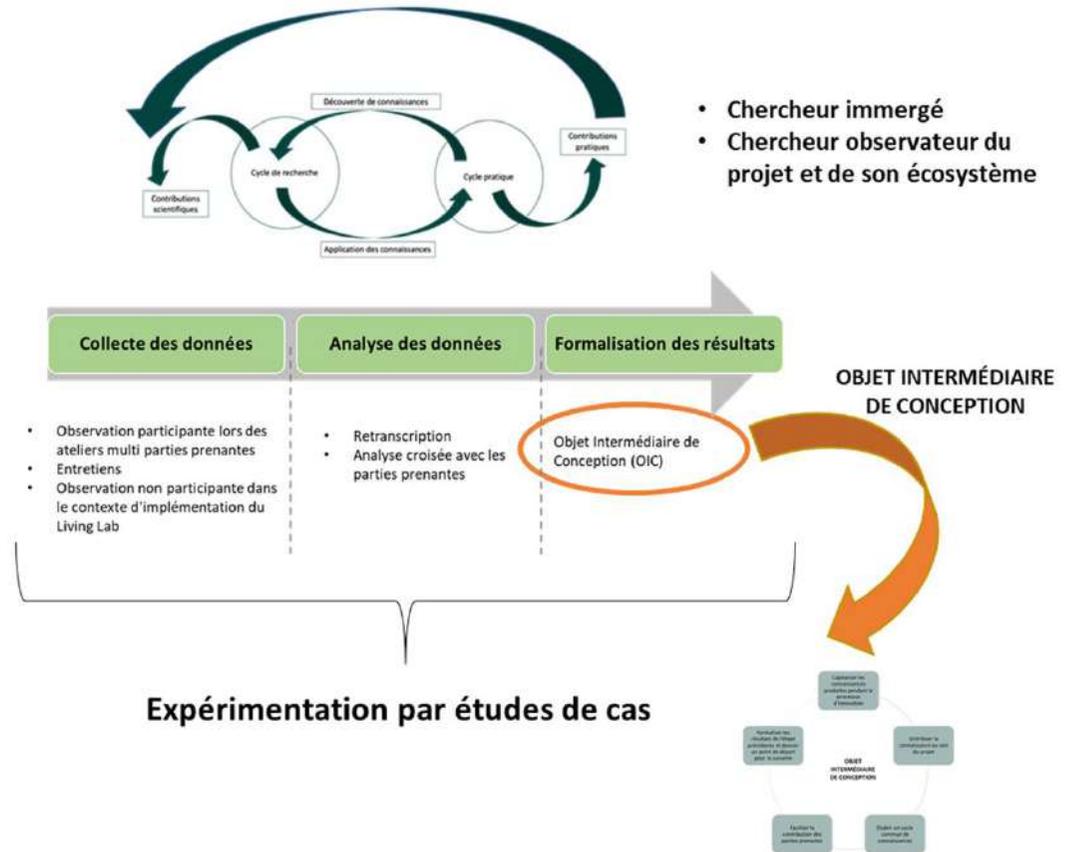
1.a) Une méthodologie en 8 phases



1.b) Un mode de pilotage en étapes adapté à chaque phase



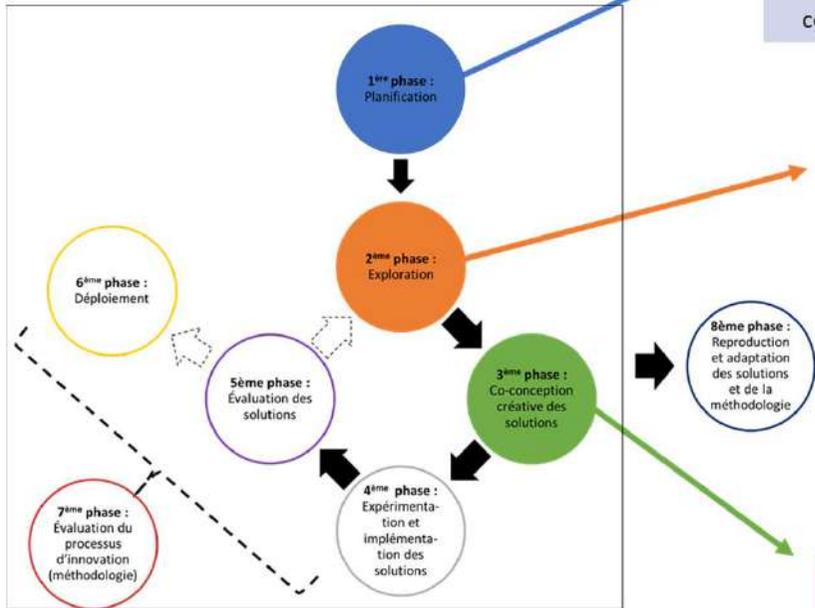
2) La démarche : Une recherche-action



- Chercheur immergé
- Chercheur observateur du projet et de son écosystème

Expérimentation par études de cas

Vu d'ensemble de la mise en œuvre des ateliers associés



Objectifs	Tâches effectuées	Nombre de participations	
Définir des échéances, objectifs, etc. du projet en mode Living Lab et comprendre son environnement	7 entretiens individuels avec des acteurs du territoire	Sphère publique	3
		Sphère privée	3
		Sphère population	1
		} 7	

7 participations des parties prenantes

Objectifs	Tâches et outils déployés	Nombre de participations	
<ul style="list-style-type: none"> Valider collectivement les lignes directrices du Living Lab Co-construire une vision partagée des conséquences du changement climatique sur les forêts du territoire 	1 atelier multi parties prenantes	Sphère publique	7
		Sphère privée	3
	5 entretiens individuels	Sphère publique	3
		Sphère privée	1
		Sphère population	1
		} 5	
Identifier et caractériser les usages des parties prenantes ainsi que leurs besoins	1 atelier multi parties prenantes	Sphère publique	7
		Sphère privée	6
		Sphère population	2
		} 15	

32 participations des parties prenantes

Objectifs	Tâches et outils déployés	Nombre de participations	
Générer des idées d'actions	1 atelier multi parties prenantes	Sphère publique	10
		Sphère privée	5
		Sphère population	3
		} 18	

18 participations des parties prenantes

2^{ème} phase – Exploration : Co-construction d'un diagnostic partagé

1^{er} atelier

Objet intermédiaire de conception « conséquences »



2^{ème} atelier

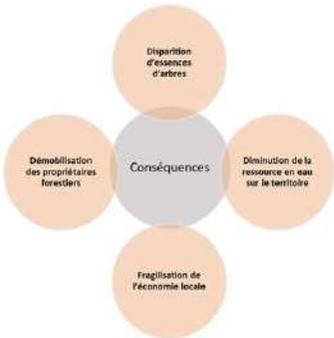
Objet intermédiaire de conception « besoins collectifs »



3^{ème} phase – Co-construction : Etablissement des chemins d'adaptation

3^{ème} atelier

Objet intermédiaire de conception
« conséquences »



Objet intermédiaire de conception
« besoins collectifs »



Attitudes stratégiques

Le chemin vers « priorité à la naturalité »

Le chemin vers « adaptation biodiverse »

Le chemin vers « bioéconomie de crise »

Le chemin vers « adaptation bioéconomique »

Le chemin vers « spécialisation des territoires »

	Proactivité positive	Proactivité négative	Réactivité anticipée	veille	Ø
Le chemin vers « priorité à la naturalité »		9	2	6	
Le chemin vers « adaptation biodiverse »	10		4	2	1
Le chemin vers « bioéconomie de crise »	1	14	1	1	
Le chemin vers « adaptation bioéconomique »	4	5	6	2	
Le chemin vers « spécialisation des territoires »	7		4	5	1

3^{ème} phase – Co-conception : Emergence d'idées d'actions :

3^{ème} atelier

Attitudes stratégiques					
	Proximité positive	Proximité négative	Résistance anticipée	veille	pr
Le chemin vers « priorité à la naturalité »		9	2	6	
Le chemin vers « adaptation biodiversité »	10		4	2	1
Le chemin vers « bioéconomie de crise »	1	14	1	1	
Le chemin vers « adaptation bioéconomique »	4	5	6	2	
Le chemin vers « spécialisation des territoires »	7		4	5	1



- Adaptation biodiversité
- Bioéconomie de crise

Action 1 : Améliorer les financements (d'un point de vue environnemental, plus conséquents, plus orientés vers les travaux sylvicoles)

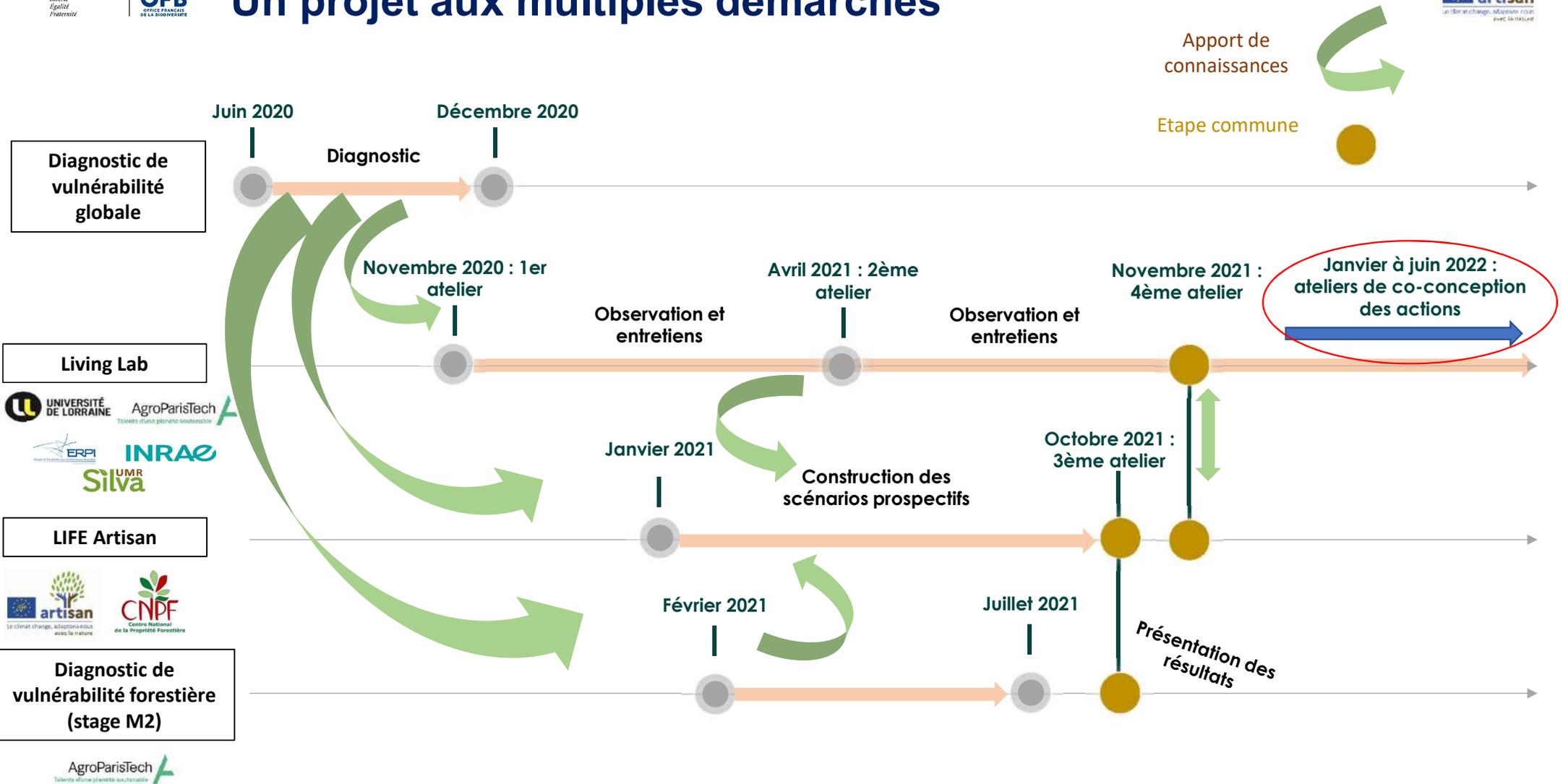
Action 1 : Développer les suivis des services rendus par les forêts
Action 2 : Suivre des placettes en libre évolution pour témoin

Action 1 : Définir un plan de communication à destination du grand public
Action 2 : Rendre visibles et attractifs les métiers du bois

Action 1 : Favoriser la régulation des populations dans les baux de chasse

Action 1 : Anticiper les travaux de demain
Action 2 : Elaborer un plan de gestion des crises
Action 3 : Définition d'une charte des bonnes pratiques sylvicoles

Un projet aux multiples démarches




UNIVERSITÉ DE LORRAINE
 Agroparistech
 Talents d'une planète durable


ERPI
 Centre National de la Propriété Forestière


INRAE
 UMR **Silva**

LIFE Artisan


artisan
 Le climat change, adaptons-nous avec la nature


CNPF
 Centre National de la Propriété Forestière

Diagnostic de vulnérabilité forestière (stage M2)

Arnould, M., 2021, “Construction d’un cadre de référence méthodologique pour piloter des Living Labs forestiers”. Thèse en Génie des Systèmes Industriels de l’Université de Lorraine, 256 p.

Arnould M., Morel, L., Fournier, M., 2022, Embedding non-industrial private forest owners in forest policy and bioeconomy issues using a Living Lab concept, *For. Policy Econ*, 102716, (Sous press)

Hossain, M., Leminen, S., Westerlund, M., 2019. A systematic review of living lab literature. *Journal of Cleaner Production*, 213, 976–988.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257>

Lacroix, J., 2019. Thèse Université de Lorraine, L’approche Urban Living Lab pour insuffler l’innovation en urbanisme ? Contribution à la conception d’une ingénierie de pilotage de l’innovation urbaine : application à l’Opération d’Intérêt National d’Alzette Belval. Sciences de l’ingénieur, Université de Lorraine, 2019.

Skiba, N., 2014, Thèse Université de Lorraine, Processus d’innovation centré sur l’utilisateur : identification des besoins et interprétation des données issues de l’intégration de l’utilisateur dans le processus de co-conception. Autre. Université de Lorraine, 2014.

Veeckman, C., Schuurman, D., Leminen, S., Westerlund, M., 2013. Linking living lab characteristics and their outcomes: towards a conceptual framework. *Technol. Innovat. Manag. Rev.* 3 (12), 6-15



Merci pour votre attention !

An aerial photograph of a lush green mountain valley. In the foreground, the corner of a stone-roofed building is visible. The middle ground shows a winding road through a forested area, leading to a small cluster of stone buildings. The background features steep, forested mountains under a cloudy sky. A semi-transparent grey box is overlaid on the center of the image, containing the text.

Conclusion et lancement de la table-ronde



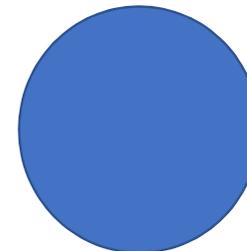
Raphaële Hemeryck
PNR des Pyrénées
ariégeoises
Chargée de projets
« Forêt et
changements
climatiques »



Loïc Casset
Sylv'ACCTES
Coordinateur général



Adrián Regos
BIOPOLIS/InBIO
CTFC & USC
Principal
Investigator



Maxence Arnould
AgroParisTech
Nancy
Ingénieur de
recherche



Table-ronde : discussion entre les intervenants et le participants