

Les incendies de forêt, et après ?

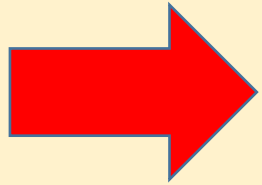


Ribérac, 1^{er} juillet 2023
DUCOUSSO Alexis, Chargé de mission INRAE

La reconstitution des forêts après incendie dans le massif landais :

=> Les éléments de vulnérabilité de la forêt landaise

=> Comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution



- La forêt du Sud-Ouest et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution
- Conclusion



Un été 2022 catastrophique

France :

- 795.000 ha brûlés

Département Gironde 2022:

- + 600 incendies
- 3 incendies majeurs
 - Landiras 1 : 13800 ha et Landiras 2 : 6700 ha (20.500 ha)
 - La Teste : 7000 ha
 - Saumos : 3720 ha
- 32.000 ha

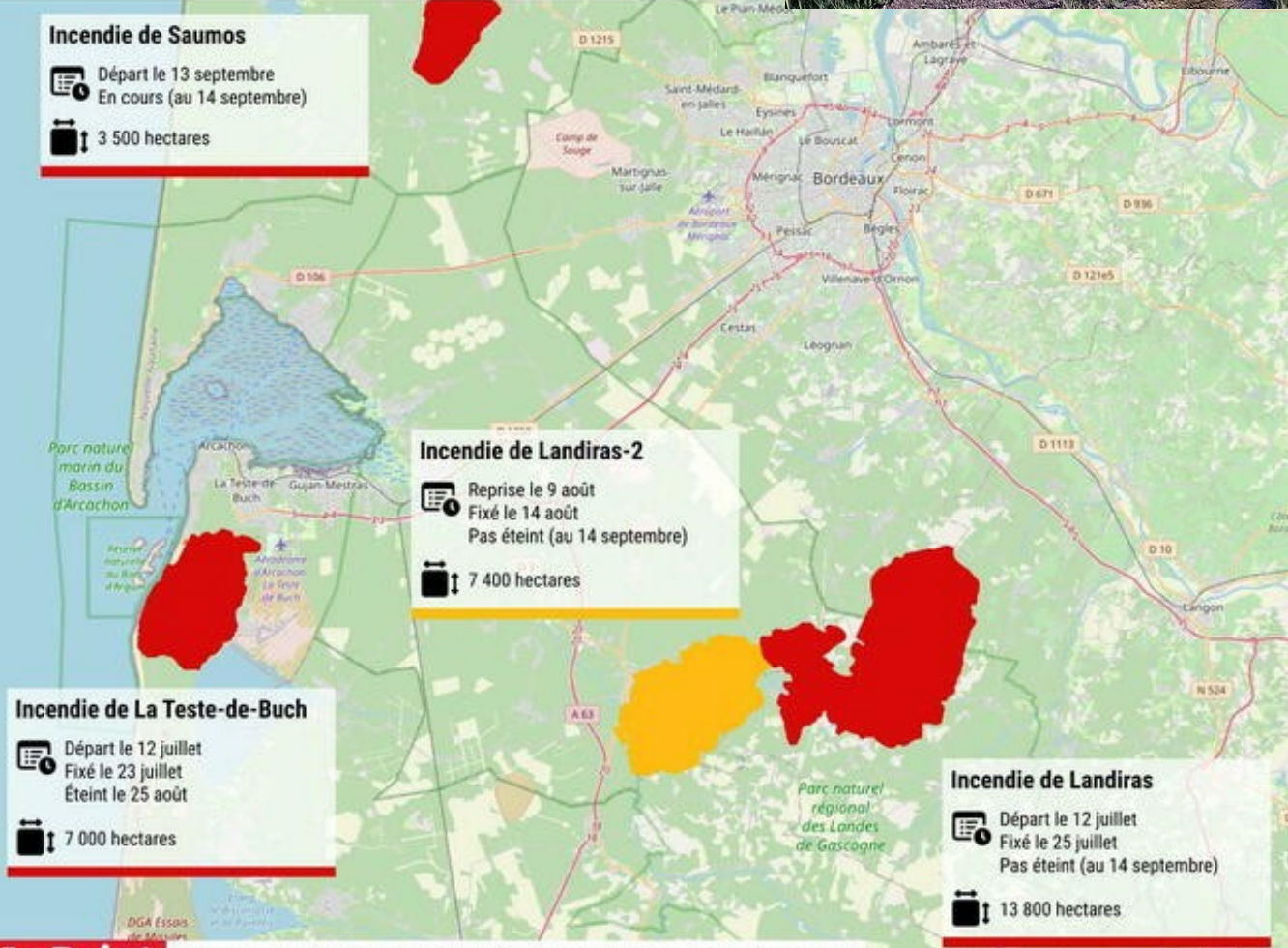
Département de la Dordogne :

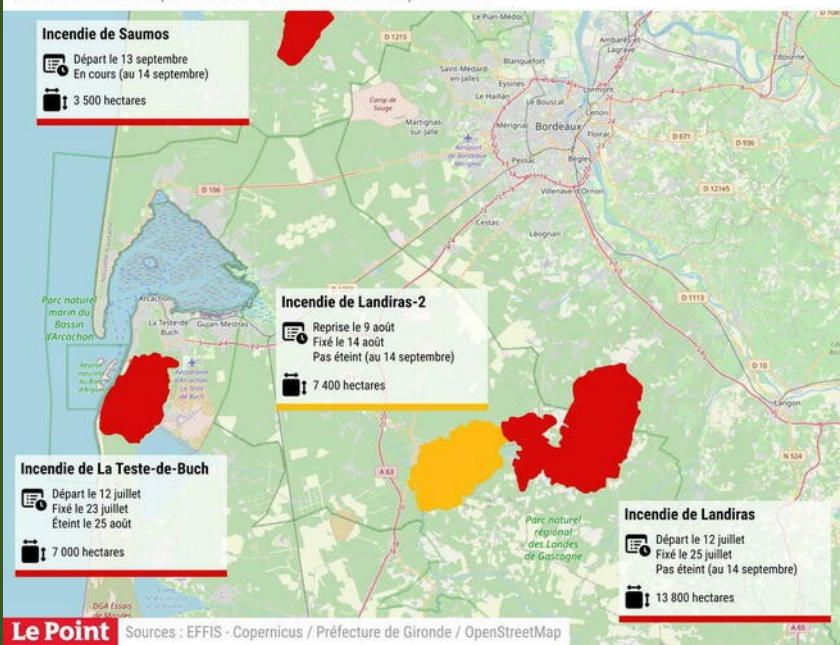
- 1^{er} feu important Forêt de la Double 3 mai 2022
- Une série impressionnante d'incendies de mai à septembre

A. DUCOUSSO, Chargé de mission INRAE

La Gironde ravagée par les incendies

Surfaces brûlées pendant l'été 2022 dans le département

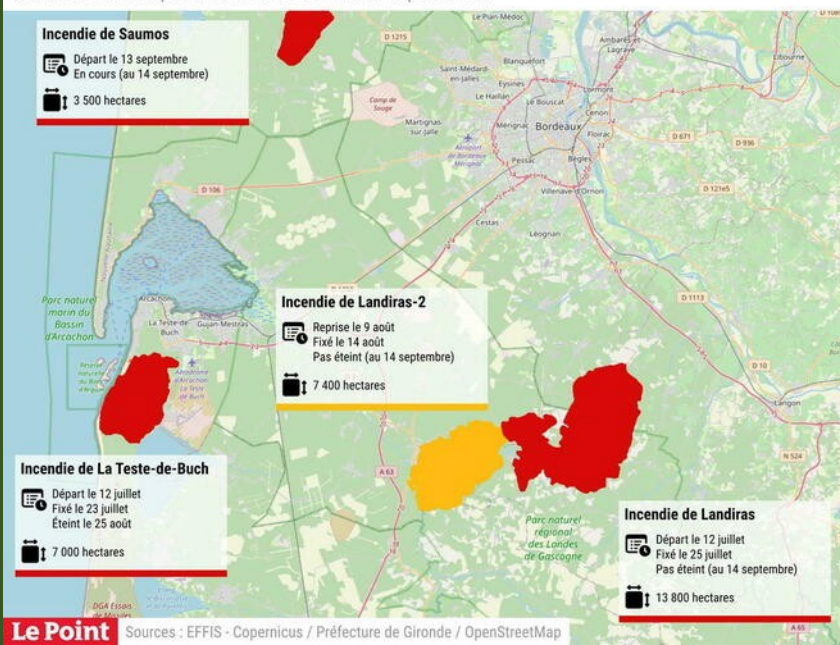




Un été catastrophique : économie

- 32.000 ha de forêts brûlées, +600 incendies en Gironde
- 2,37 millions m³ de bois endommagés
- 3.000 pompiers, 10 avions, 2 hélicoptères
- 50.000 personnes évacuées
- Ralentissement voire arrêt de l'activité économique dans le sud girondin
- Tourisme (9% PIB régional) : Zone touristique majeure interdite d'accès, évacuation des touristes, paysages endommagés pour plus d'une décennie
- Filière bois impactée : 2^{ème} secteur économique de la région (2,37 millions m³ de bois endommagés)

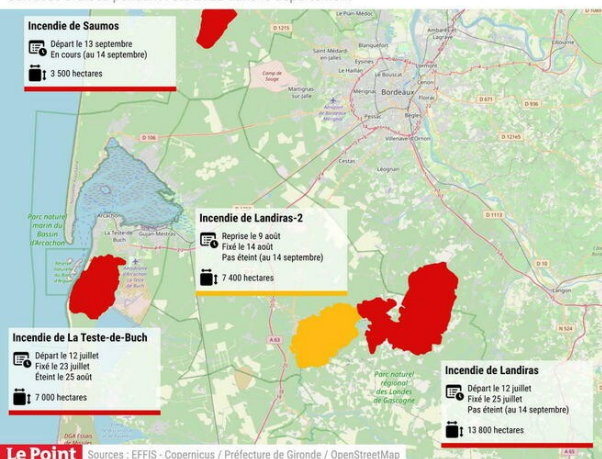




Un été catastrophique : écologie

- Émission de CO₂ : 9 mégatonnes pour la France en 2022 (Copernicus et Effis, 2022)
- Destruction en grande partie de la plus grande vieille forêt de France (Forêt Usagère de la Teste de Buch)
- RNN d'Hostens détruite
- Nombreuses ripisylves endommagées
- Destruction de la faune et la flore sur de grandes surfaces
- Impacts très variables :
 - Positif : petites plantes dans les zones peu brûlées
 - Négatif : de 25 ans pour des peuplements pionniers à plusieurs siècles pour retrouver une vieille forêt





Un été catastrophique : société

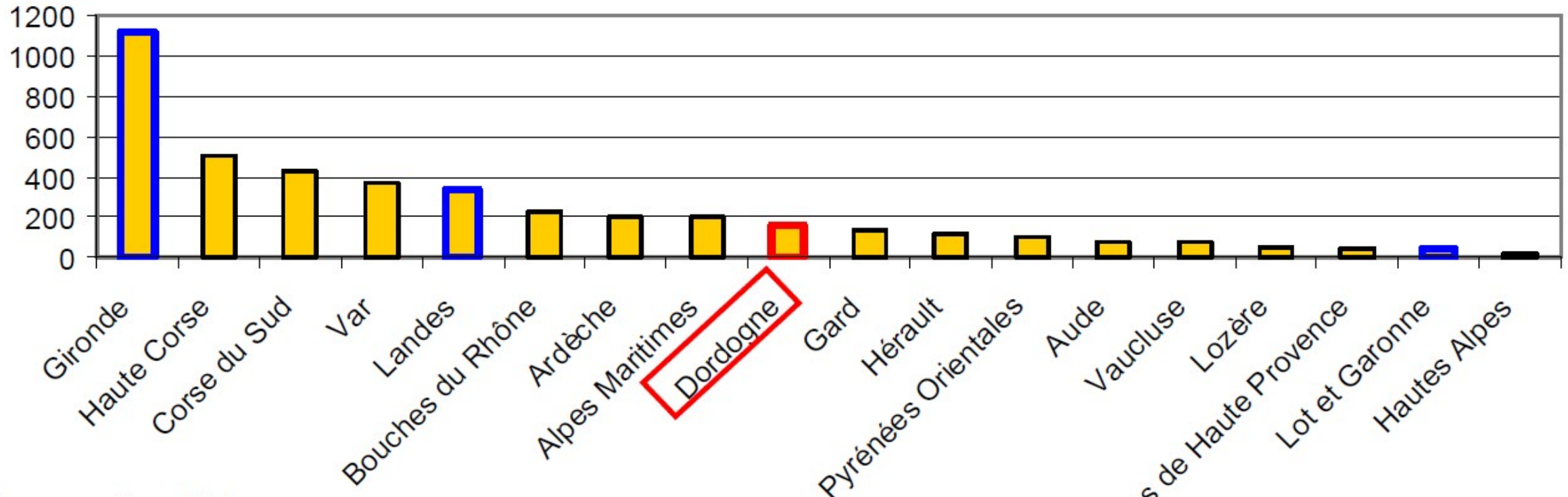
- 50.000 personnes évacuées
=> épreuve traumatisante, les personnes âgées très sensibles
- 4.000 habitations très menacées par les incendies
=> traumatisme pour les habitants
- Fumées
=> problèmes de santé pour les personnes sensibles
- Solastalgie : souffrance et détresse psychique ou existentielle causée par les changements environnementaux (≠ écoanxiété)



Etude réalisée sur la période 1980-2007.



Nombre moyen d'éclosions par an par département (1980-2007)

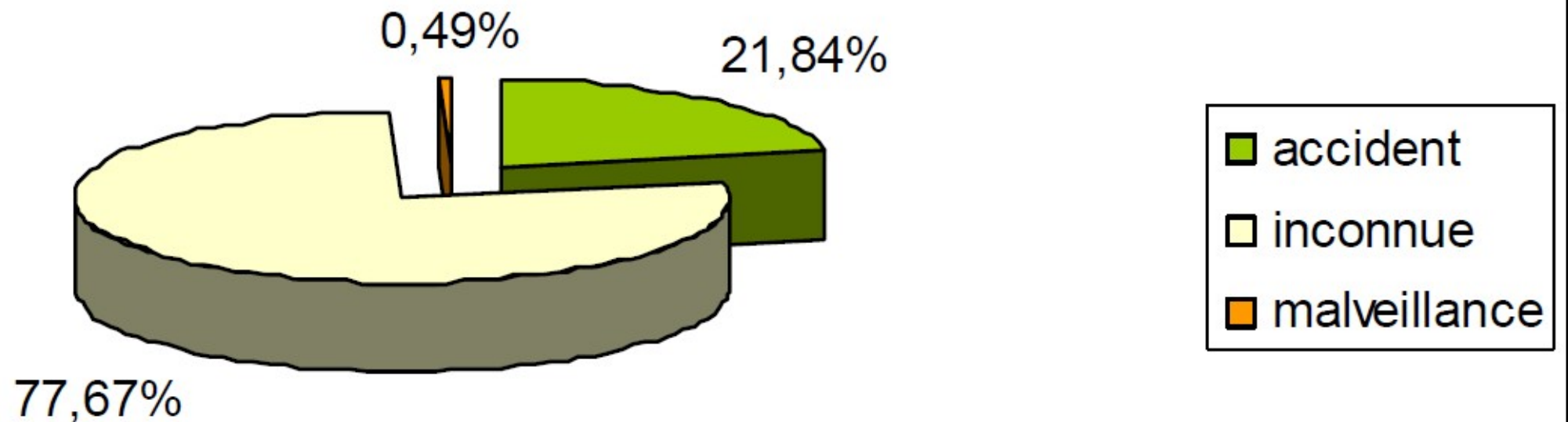


Sources : Prométhée
Sources: GIP ATGeRi-SDIS

Atlas feu de forêt Dordogne



Répartition du nombre d'éclosions en fonction de leur cause entre 2007 et 2008



Sources : ARDFCI - SDIS 24

Atlas feu de forêt Dordogne

Un territoire qui a des atouts : diversité des forêts

4 sylvoécorégions :

- Périgord
- Causses du Sud-Ouest
- Bazadais, Double et Landais
- Châtaigneraie du Centre et du Sud-Ouest

	Périgord	Causses du Sud-Ouest	Bazadais, Double et Landais	Châtaigneraie du Centre et de l'Ouest
Chêne pédonculé	50	n.s.	62	78
Chêne pubescent	72	246	n.s.	n.s.
Châtaignier	81	n.s.	n.s.	58
Pin maritime	n.s.		64	n.s.

Une région diversifiée avec beaucoup d'essences

Aulne glutineux
Bouleau
Charme
Châtaignier
Chêne pédonculé
Chêne pubescent
Chêne rouge d'Amérique
Chêne rouvre
Chêne tauzin
Chêne vert
Frêne
Fruitier
Hêtre
Merisier
Noisetier
Noyer
Orme
Petit érable
Peuplier cultivé
Peuplier non cultivé
Robinier faux-acacia
Saule
Tilleul
Tremble

Cèdre de l'Atlas
Douglas
Épicéa commun
Genévrier thurifère
Pin à encens
Pin laricio
Pin maritime
Pin noir
Pin sylvestre
Sapin pectiné

Un territoire qui a des atouts : orientations de gestion

- Forêts de conifères : production de bois
- Forêts de feuillus : production de bois, tourisme, chasse, champignons, services écosystémiques
- Ripisylves : pas d'orientation précise, services écosystémiques



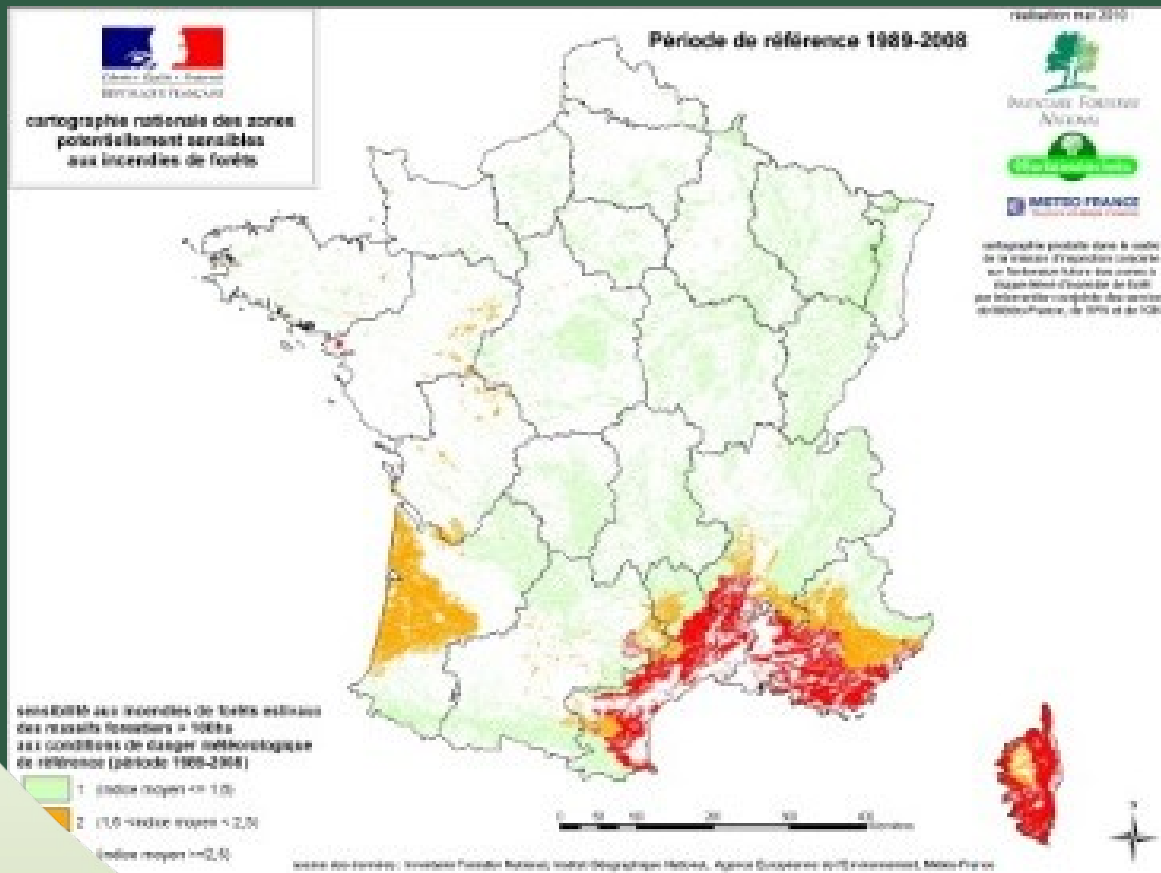
Forêt cultivées : des fragilités

- 1947-1949 : incendies 150.000 ha, en 1949 un incendie 52.000 ha et 82 morts
- 1986 : gels, 30.000 ha
- 1999 : chablis, 32 millions m³ pour le pin maritime
- 2009 : chablis, 37 millions m³ pour le pin maritime
- 2022 : incendies, 30.000 ha pour la Gironde
- Problèmes pathologiques récurrents

=> Des atouts mais de grosses fragilités

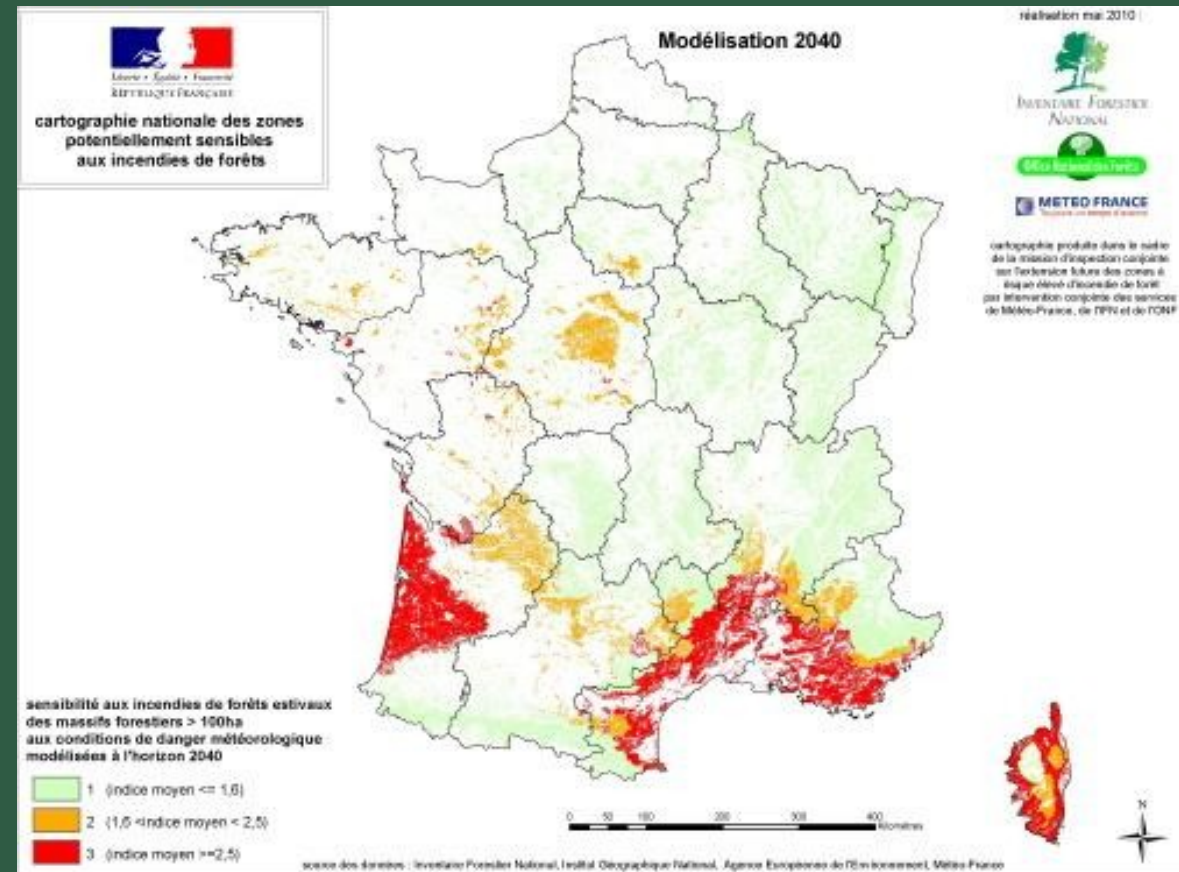


Un territoire qui a des fragilités : les incendies



Cartographie : sensibilité aux incendies de forêts, période de référence 1989-2008

Modélisation en 2040 des zones sensibles aux incendies de forêts



<https://meteofrance.com/le-changement-climatique/observer-le-changement-climatique/changement-climatique-et-feux-de-forets>



Un territoire qui a des fragilités : les incendies de 2022

PARTICULARITÉS DES FEUX DE 2022 :

- Surface importante
- Une intensité très forte
- Une vitesse de propagation très rapide
- Durée longue => 70 jours pour Landiras



Un territoire qui a des fragilités : les incendies de 2022

DES CONDITIONS CLIMATIQUES EXCEPTIONNELLES :

- Année la plus sèche (1980-2022) : vallée du Ciron 496 mm (moyenne 847 mm)
- Année la plus chaude (1980-2022)
- Record battu d'humidité atmosphérique : < 10 %



La règle des « trois 30 » :

$T > 30^{\circ}\text{C} + \text{Humidité} < 30\% + \text{Vent} > 30 \text{ km/h}$
=

Risque maximal pour les incendies

Un territoire qui a des fragilités : incendies

Incendie et âge d'une pinède

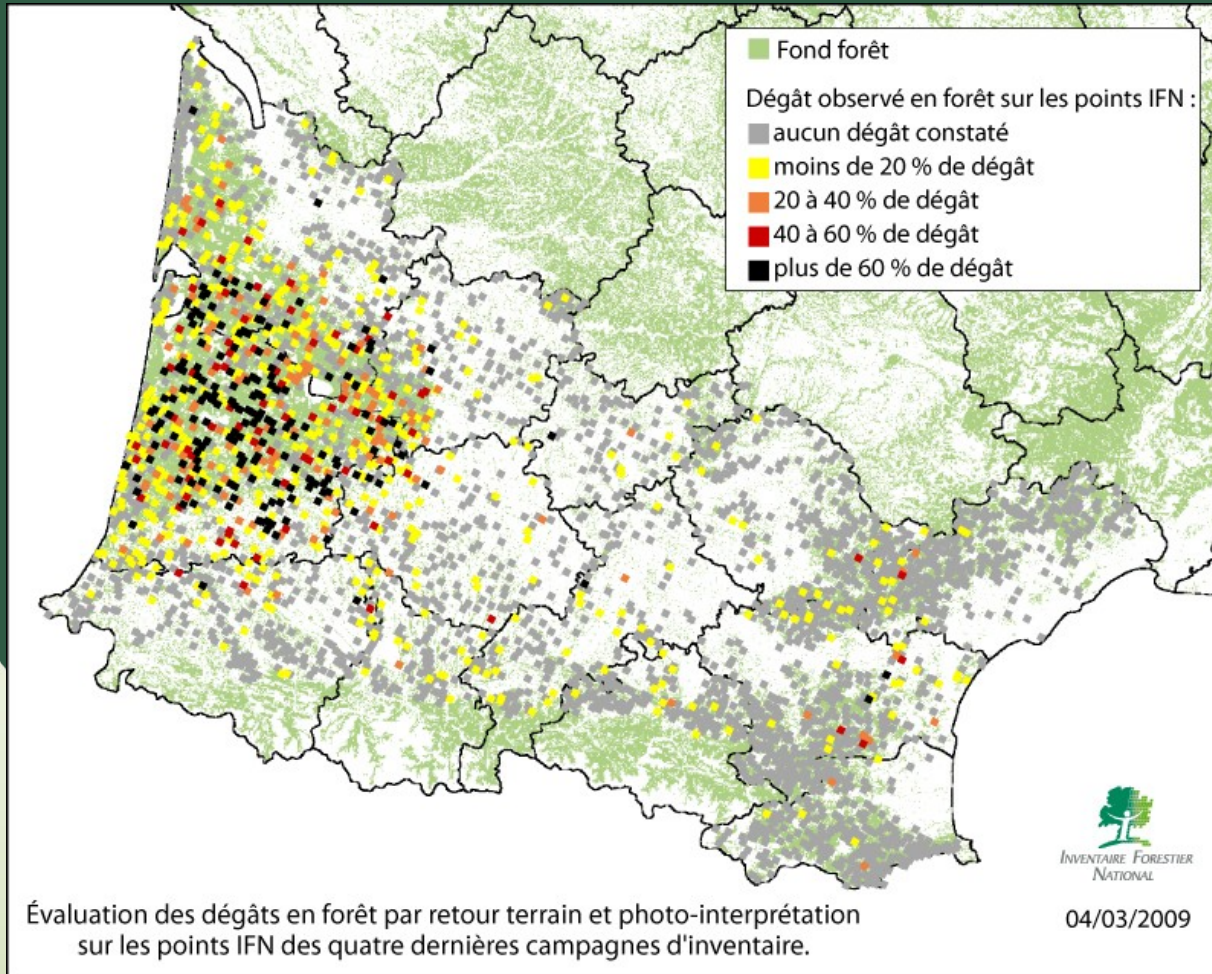
Peuplement 0-10 ans

Peuplement 10-20 ans



La sensibilité des peuplements selon l'âge
(communication orale des pompiers lors d'un RETEX)

Un territoire qui a des fragilités : incendies



Beaucoup de peuplements issus de la reconstitution après les tempêtes catastrophiques de 1999 (20-25 ans) et surtout de 2009 (10-13 ans)

Reconstitution en pin maritime + conversion de ripisylves et îlots de feuillus en pin maritime

Peuplements de 10-20 ans à risques très forts pour les incendies

=> Concentration de peuplements à risques

Dégâts de la tempête Klaus (25 janvier 2009)"

Un territoire qui a des fragilités : les incendies

Un territoire à risques

- Le pin maritime domine : une espèce inflammable facilement
- Beaucoup de peuplements de 10-20 ans (reconstitution après l'ouragan de 2009)

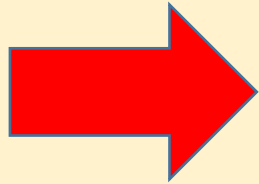
... et des conditions météorologiques particulières

- Températures très élevées
- Vents forts et changeants
- Hygrométrie très faible
- Pluviométrie quasi nulle

La reconstitution des forêts après incendie :

=> Les éléments de vulnérabilité de la forêt landaise

=> Comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution



- Les vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution
- Conclusion

Aléas, risques et vulnérabilité

Aléa :

Phénomène résultant de facteurs ou de processus qui échappent, au moins en partie, au contrôle humain.

Ex : incendie, inondation, cyclone, glissement de terrain, séisme...

Risque :

Probabilité qu'un aléa se produise et touche une population vulnérable à cet aléa.

Ex : durée de retour d'un incendie

Vulnérabilité :

Niveau d'effet prévisible d'un phénomène naturel sur des enjeux (les sociétés humaines et leurs activités).

Ex : coût économique d'un incendie

Cadre de la reconstitution

=> Crises écologiques
=> Développement durable

Un territoire impacté par les crises écologiques :

- Épuisement des ressources naturelles
- Changements climatiques
- Effondrement de la biodiversité



Gro Harlem - Brundtland



Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

⇒ Répondre aux besoins

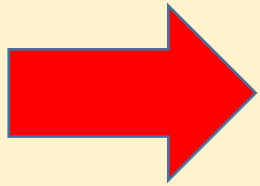
⇒ Limitations par nos techniques et notre organisation sociale

La reconstitution des forêts après incendie dans le massif landais :

=> Les éléments de vulnérabilité de la forêt landaise

=> Comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
 - Biodiversité : une alliée
 - Histoire
 - Écologie
 - Dynamique
- Une réflexion sur la reconstitution
- Conclusion



Définitions : biodiversité

Diversité des formes d'organisation du vivant + interactions

Diversité génétique



Écosystèmes



Espèces



Biodiversité associée

Capacité d'accueil de la biodiversité pour différentes espèces d'arbres :
 Nombre d'espèces d'insectes associées à une espèce d'arbre (Southwood, 1961)

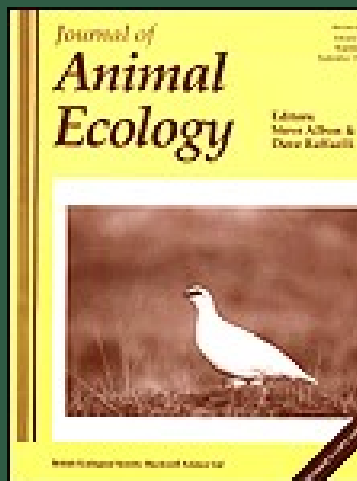
The Number of Species of Insect Associated with Various Trees

T. R. E. Southwood

Journal of Animal Ecology

Vol. 30, No. 1 (May, 1961), pp. 1-8 (8 pages)

Published By: British Ecological Society

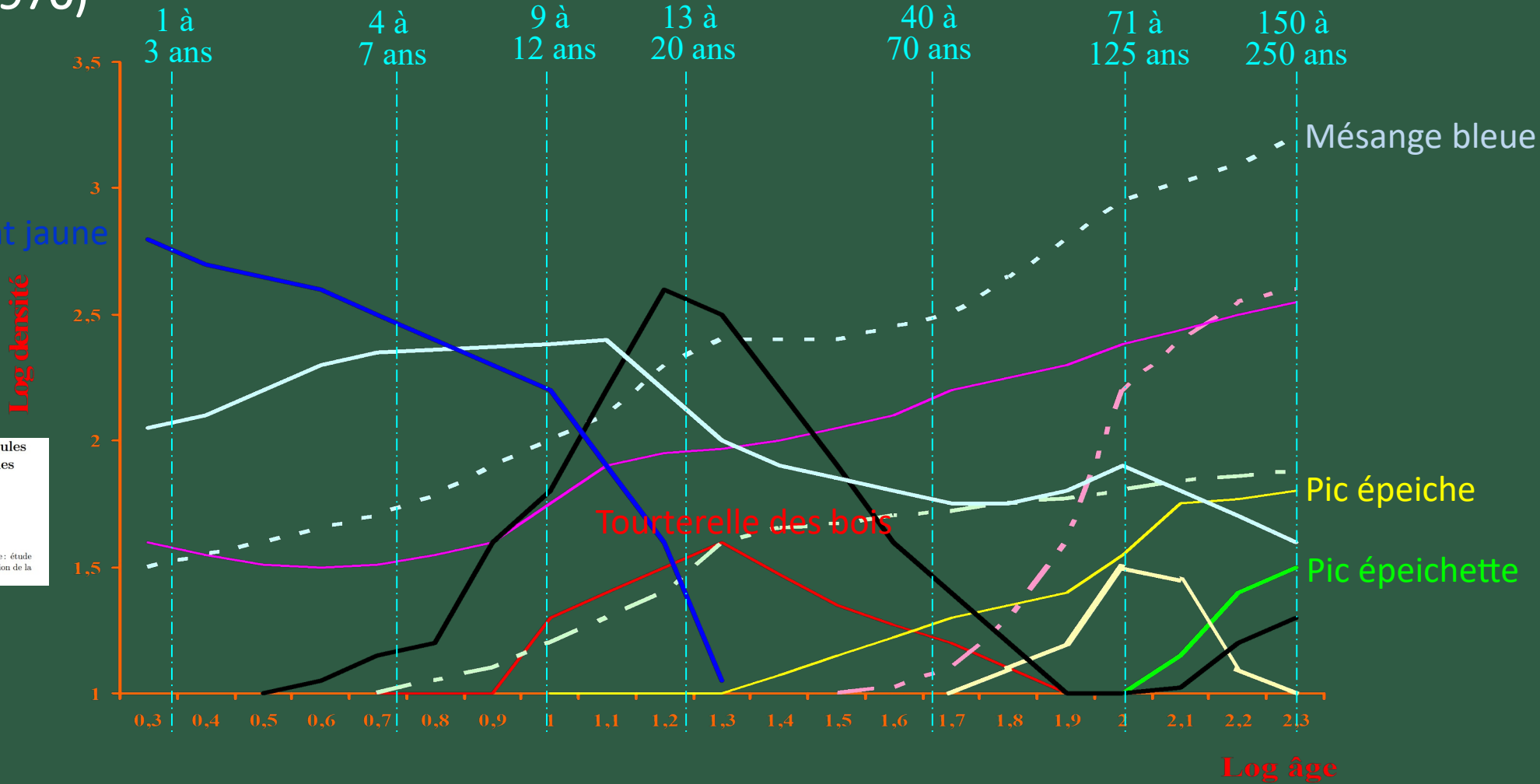


Espèces	Nbre d'espèces d'insectes foliaires	
	Grande Bretagne	Russie
Chêne	284	150
Saule	266	147
Bouleau	229	101
Aubépine	149	59
Peuplier	97	122
Pommier	93	77
Pin	91	190
Aulne	90	63
Orme	82	81
Noisetier	73	26
Hêtre	64	79
Frêne	41	41
Epicéa	37	117
Tilleul	31	37
Charme	28	53
Mélèze	17	44
Sapin	16	42
Houx	7	8

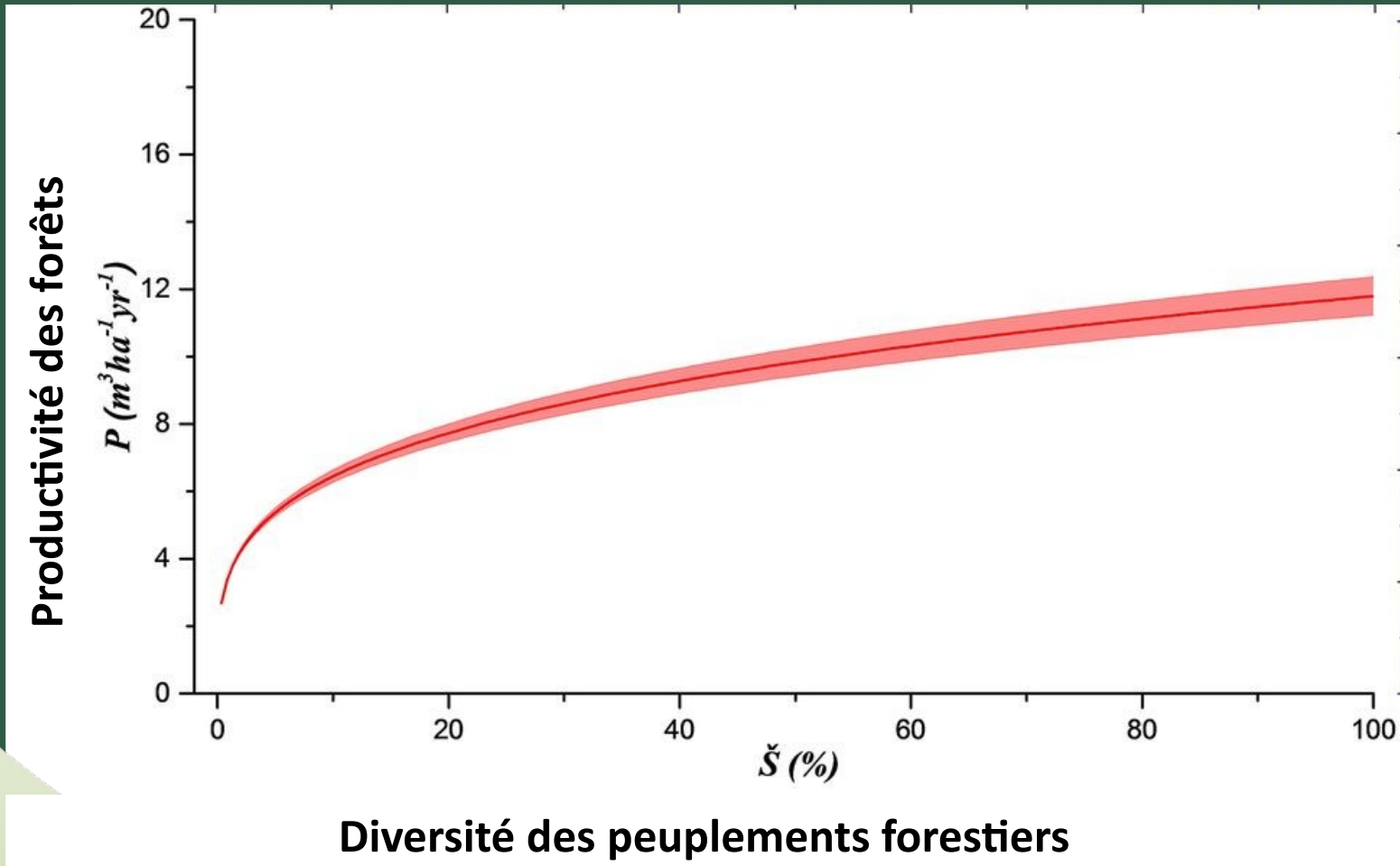
Dynamique de la biodiversité : populations d'oiseaux dans une futaie de chêne pédonculé (Ferry et Frochot, 1970)

L'Avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pédoncules en bourgogne: étude de deux successions écologiques
 C. Ferry, B. Frochot

To cite this version:
 C. Ferry, B. Frochot. L'Avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pédoncules en bourgogne: étude de deux successions écologiques. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 1970, pp.153-250. hal-03531381



Rôle de la biodiversité : productivité des forêts (Liang et al., 2016)



RESEARCH ARTICLE

FOREST ECOLOGY

Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests

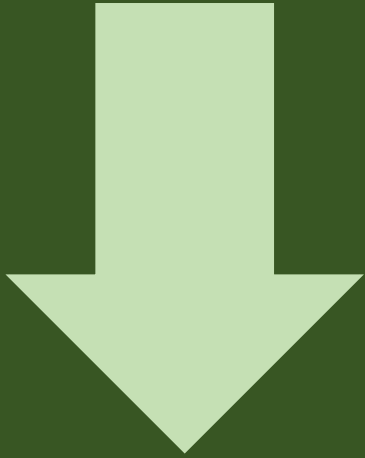
Jingjing Liang,^{1*} Thomas W. Crowther,^{2,3†} Nicolas Picard,⁴ Susan Wiser,⁵ Mo Zhou,¹ Giorgio Alberti,⁶ Ernst-Detlef Schulze,⁷ A. David McGuire,⁸ Fabio Bozzato,⁹ Hans Pretzsch,¹⁰ Sergio de-Miguel,^{11,12} Alain Paquette,¹³ Bruno Hérault,¹⁴ Michael Scherer-Lorenzen,¹⁵ Christopher B. Barrett,¹⁶ Henry B. Glick,³ Geerten M. Hengeveld,^{17,18} Gert-Jan Nabuurs,^{17,19} Sebastian Pfautsch,²⁰ Helder Viana,^{21,22} Alexander C. Vibrans,²³ Christian Ammer,²⁴ Peter Schall,²⁴ David Verbyla,²⁵ Nadja Tehebakova,²⁶ Markus Fischer,^{27,28} James V. Watson,¹ Han Y. H. Chen,²⁹ Xiangdong Lei,³⁰ Mart-Jan Schelhaas,¹⁷ Huicui Lu,¹⁹ Damiano Gianelle,^{31,32} Elena I. Parfenova,²⁶ Christian Salas,³³ Eungul Lee,³⁴ Boknam Lee,³⁵ Hyun Seok Kim,^{35,36,37,38} Helge Bruelheide,^{39,40} David A. Coomes,⁴¹ Daniel Piotta,⁴² Terry Sunderland,^{43,44} Bernhard Schmid,⁴⁵ Sylvie Gourlet-Fleury,⁴⁶ Bonaventure Sonké,⁴⁷ Rebecca Tavana,⁴⁸ Jun Zhu,^{49,50} Susanne Brandt,^{10,51} Jordi Vayreda,^{52,53} Fumiaki Kitahara,⁵⁴ Eric B. Searle,²⁹ Victor J. Neldner,⁵⁵ Michael R. Ngugi,⁵⁵ Christopher Baraloto,^{56,57} Lorenzo Frizzera,⁵¹ Radomir Balazy,⁵⁸ Jacek Oleksyn,^{59,60} Tomasz Zawila-Niedzwiecki,^{61,62} Olivier Bouriaud,^{63,64} Filippo Bussotti,⁶⁵ Leena Finér,⁶⁶ Bogdan Jaroszewicz,⁶⁷ Tommaso Jucker,⁶¹ Fernando Valladares,^{68,69} Andrzej M. Jagodzinski,^{59,70} Pablo L. Peri,^{71,72,73} Christelle Gonmadje,^{74,75} William Marthy,⁷⁶ Timothy O'Brien,⁷⁶ Emanuel H. Martin,⁷⁷ Andrew R. Marshall,^{78,79} Francesco Rovero,⁸⁰ Robert Bitariho,⁸¹ Pascal A. Niklaus,⁴⁵ Patricia Alvarez-Loayza,⁸² Nurdin Chamuya,⁸³ Renato Valencia,⁸⁴ Frédéric Mortier,⁴⁶ Virginia Wortel,⁸⁵ Nestor L. Engone-Obiang,⁸⁶ Leandro V. Ferreira,⁸⁷ David E. Odeke,⁸⁸ Rodolfo M. Vasquez,⁸⁹ Simon L. Lewis,^{90,91} Peter B. Reich^{20,60}

A. DUCOUSSO, Chargé de mission INRAE



Rôle de la biodiversité

**La biodiversité,
c'est bon**



Et le ?



Productivité des forêts

**La résistance et la résilience
des forêts**

**Les productions non-bois :
miel, fruits...**

**Les usages de la forêt :
chasse, cueillette de champignons...**

Les paysages

La biodiversité, c'est bon

ECOLOGICAL ECONOMICS 60 (2007) 509–516

available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

www.elsevier.com/locate/ecolecon

METHODS

Environmental degradation and happiness

Ada Ferrer-i-Carbonell^{a,*}, John M. Gowdy^b

**biology
letters**

Community ecology

**Psychological benefits
of greenspace increase
with biodiversity**

Richard A. Fuller^{1,*}, Katherine N. Irvine²,
Patrick Devine-Wright^{2,†}, Philip H. Warren¹
and Kevin J. Gaston¹

Biol. Lett. (2007) 3, 390–394
doi:10.1098/rsbl.2007.0149
Published online 15 May 2007

Urban Forestry & Urban Greening 59 (2021) 127030

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

Urban Forestry & Urban Greening

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

Biodiverse urban forests, happy people: Experimental evidence linking perceived biodiversity, restoration, and emotional wellbeing

T.P.L. Nghiem^{a,*}, K.L. Wong^{b,1}, L. Jeevanandam^b, C.c. Chang^a, L.Y.C. Tan^a, Y. Goh^c, L. R. Carrasco^a

LE BONHEUR

Environ Dev Sustain (2015) 17:1085–1102
DOI 10.1007/s10668-014-9591-0

**Biodiversity, environmental health and human
well-being: analysis of linkages and pathways**

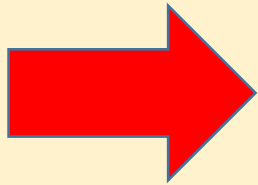
Prince Osei-Wusu Adjei • Frank Kwaku Agyei

La reconstitution des forêts après incendie dans le massif landais :

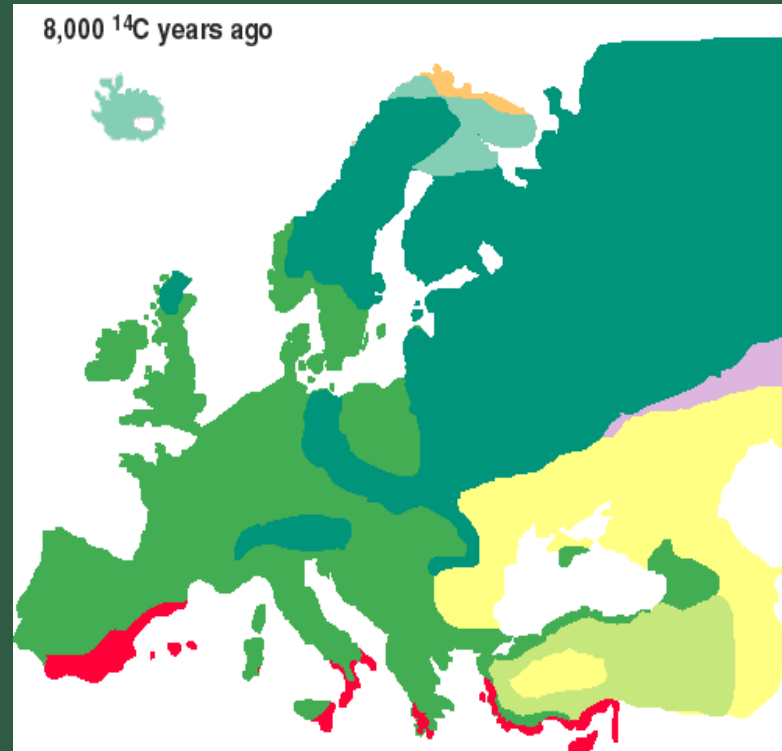
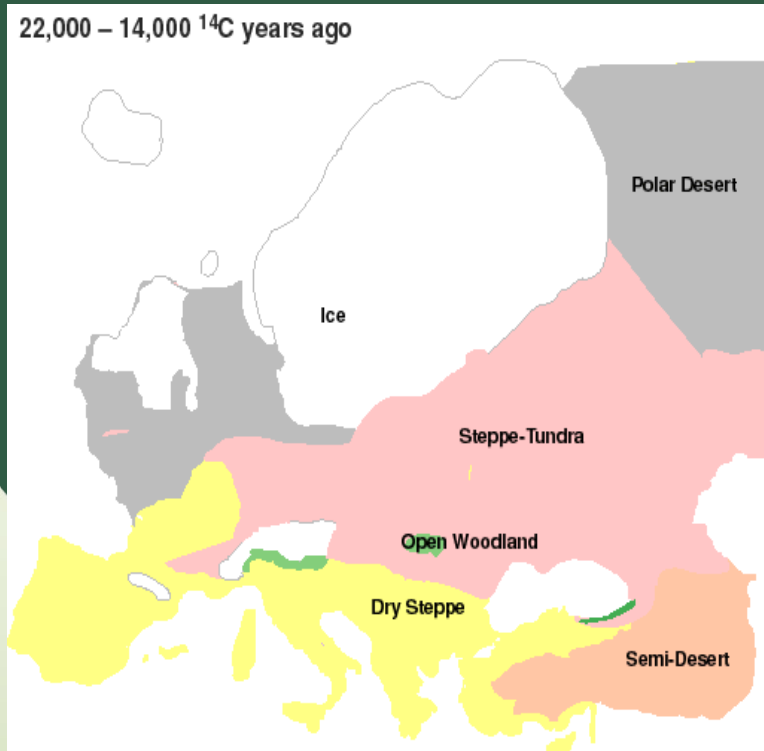
=> Les éléments de vulnérabilité de la forêt landaise

=> Comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

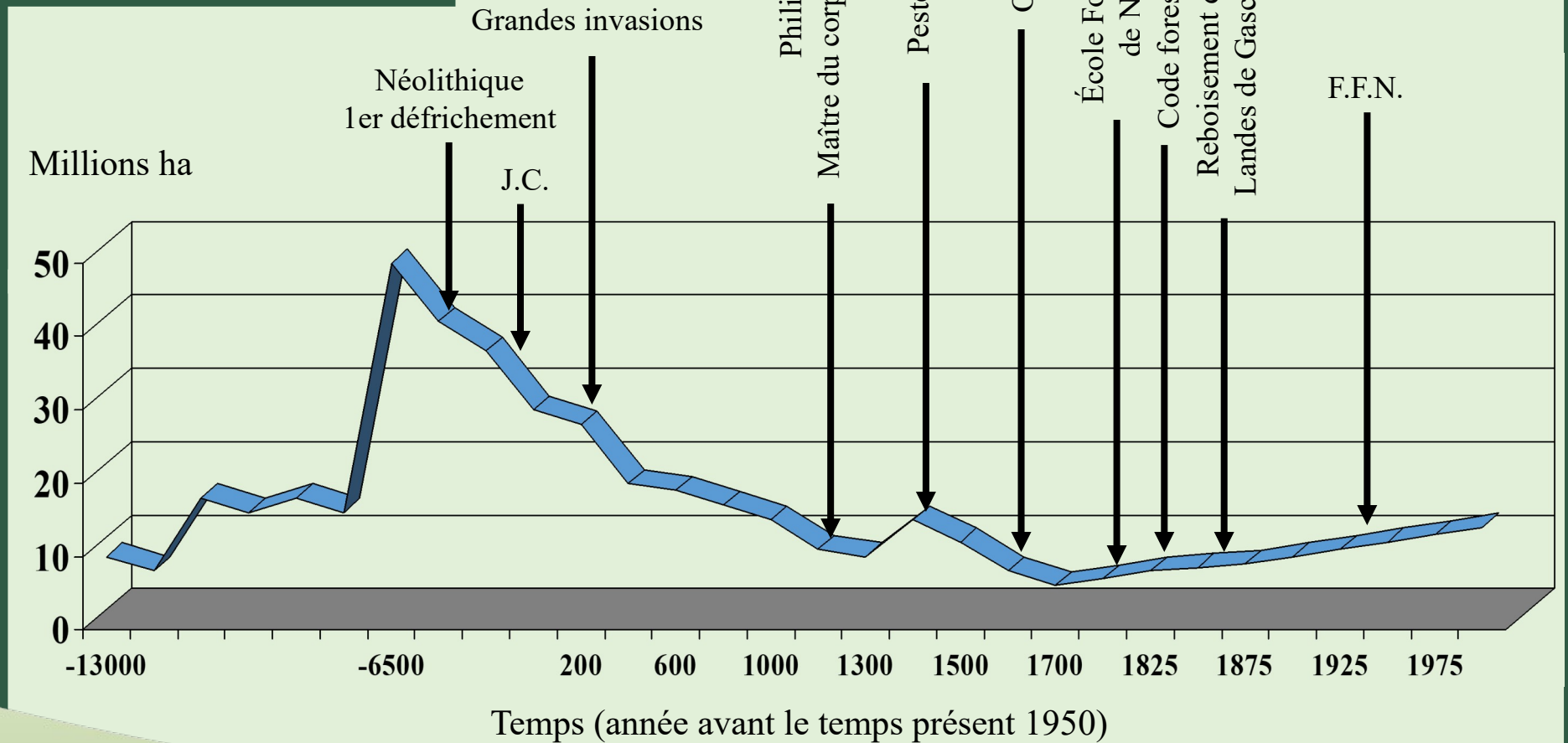
- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
 - Biodiversité : une alliée
 - Histoire
 - Écologie
 - Dynamique
- Une réflexion sur la reconstitution
- Conclusion



Histoire de la végétation européenne : la recolonisation postglaciaire

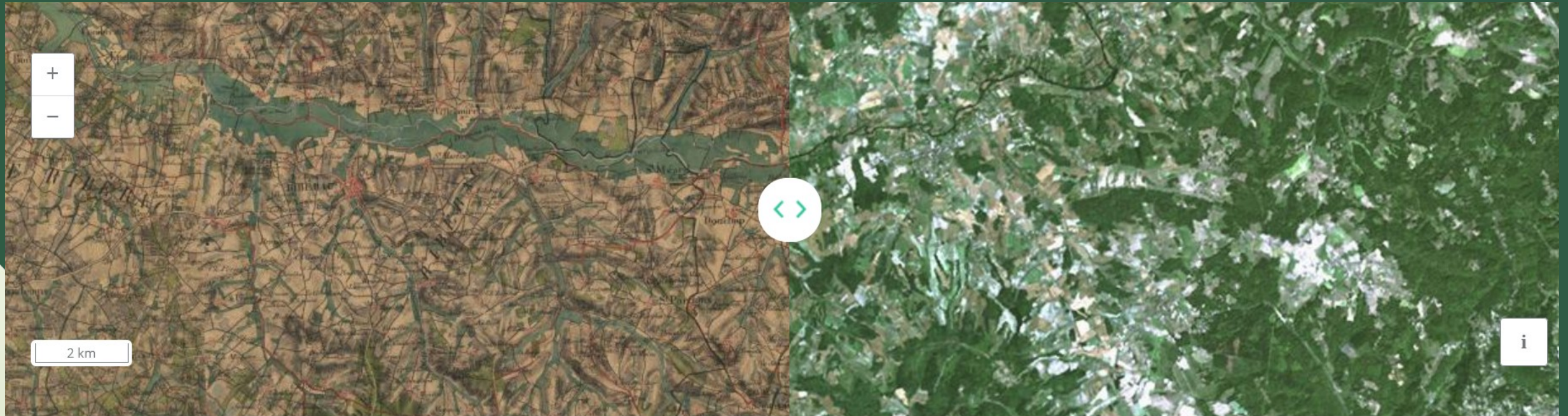


Histoire de la forêt française : couverture forestière depuis la dernière glaciation



Histoire de la végétation : les cartes

Carte d'état major (1820-1866)



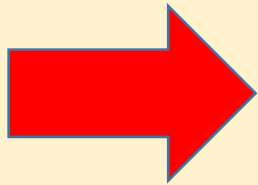
Photos IGN (2022)

La reconstitution des forêts après incendie dans le massif landais :

=> Les éléments de vulnérabilité de la forêt landaise

=> Comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
 - Biodiversité : une alliée
 - Histoire
 - Écologie :
 - Autoécologie
 - Dynamique
- Une réflexion sur la reconstitution
- Conclusion



Niche écologique :

- La « position » occupée par un organisme, une population ou plus généralement une espèce dans un écosystème ;
- La somme des conditions nécessaires à une population viable de cet organisme.

G. E. Hutchinson (1957)

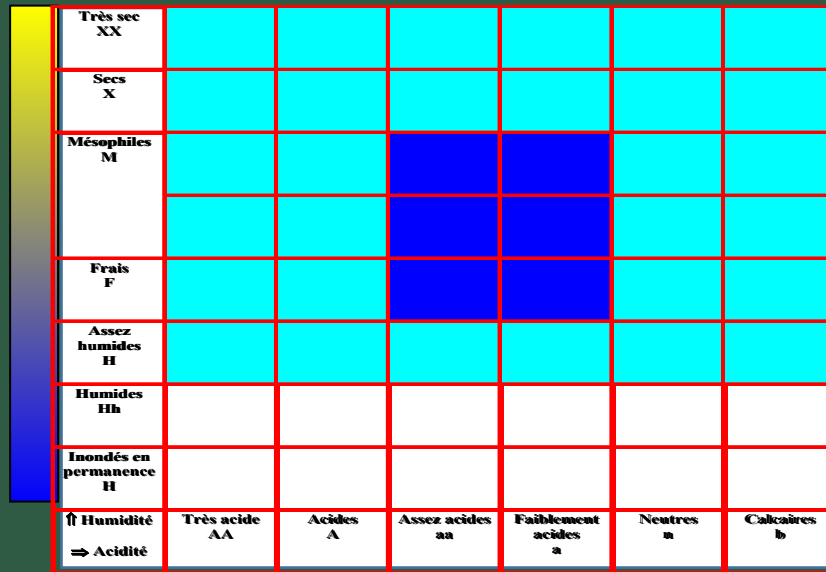
=> hypervolume où chaque dimension de l'espace représente une ressource (alimentaire, en matériaux, spatiale...) ou une condition (température, précipitations, acidité, etc.) de l'environnement.

- niche fondamentale
- niche réalisée

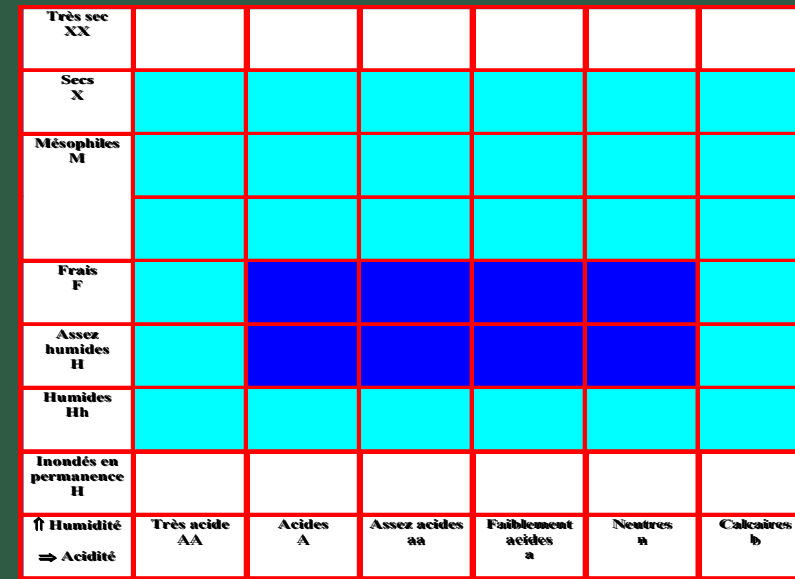
- Milieux physiques
- Milieux biologiques

Niche écologique : l'exemple de l'écogramme

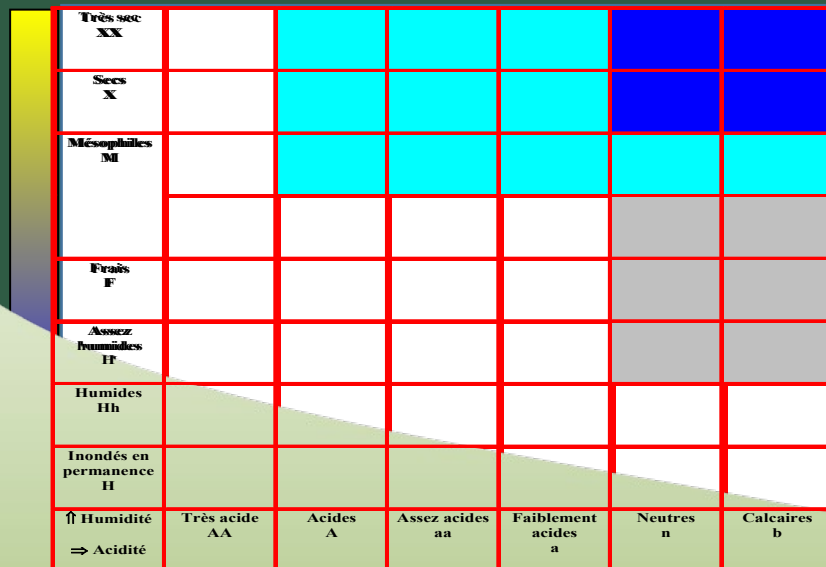
CHENE SESSILE (*Quercus petraea*)



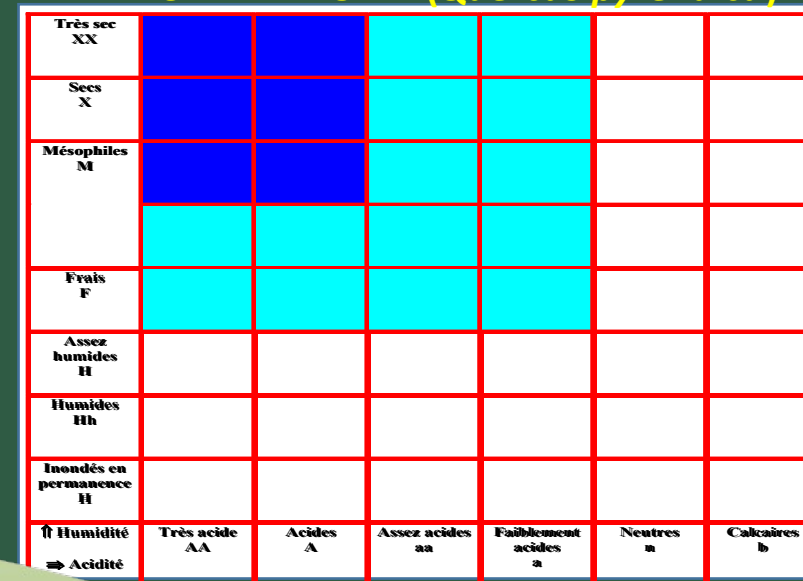
CHENE PEDONCULE (*Quercus robur*)



CHENE PUBESCENT (*Quercus pubescens*)



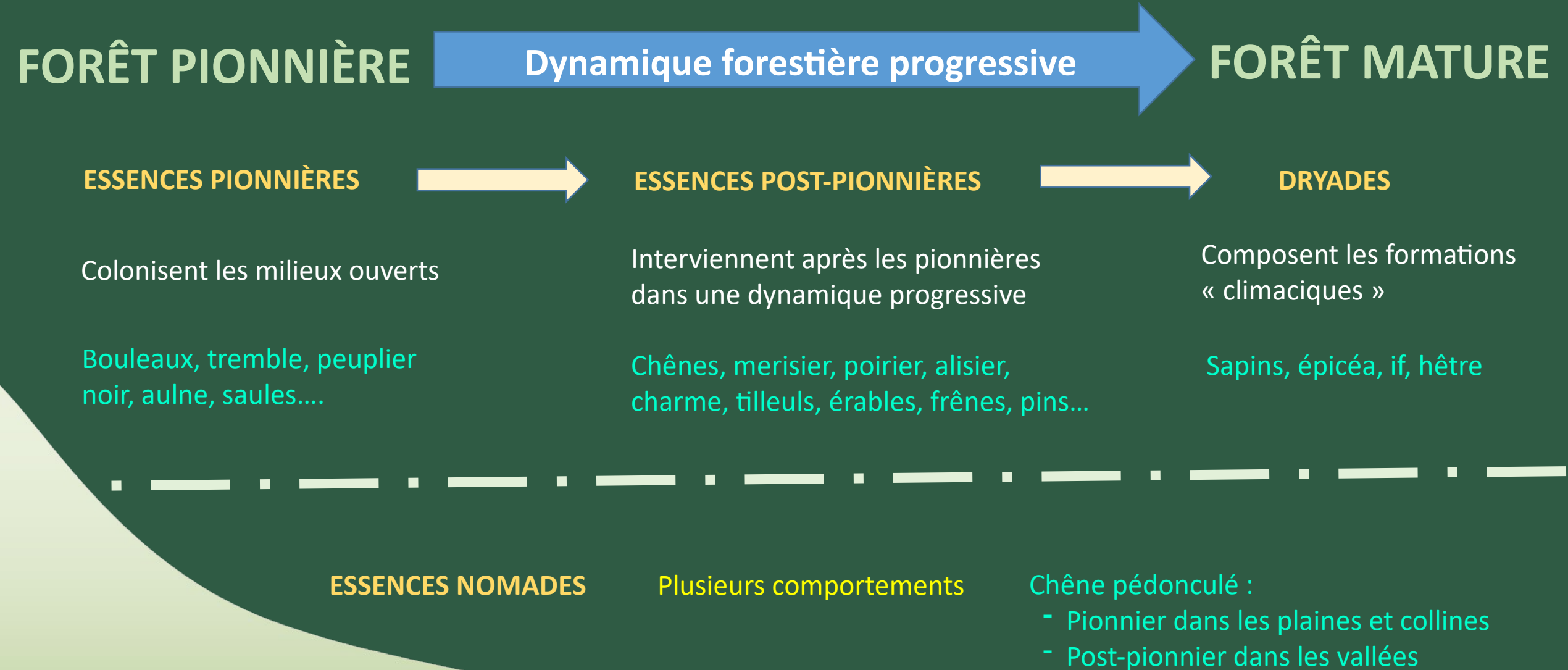
CHENE TAUZIN (*Quercus pyrenaica*)



Dynamique forestière : végétation potentielle et sylvofaciès

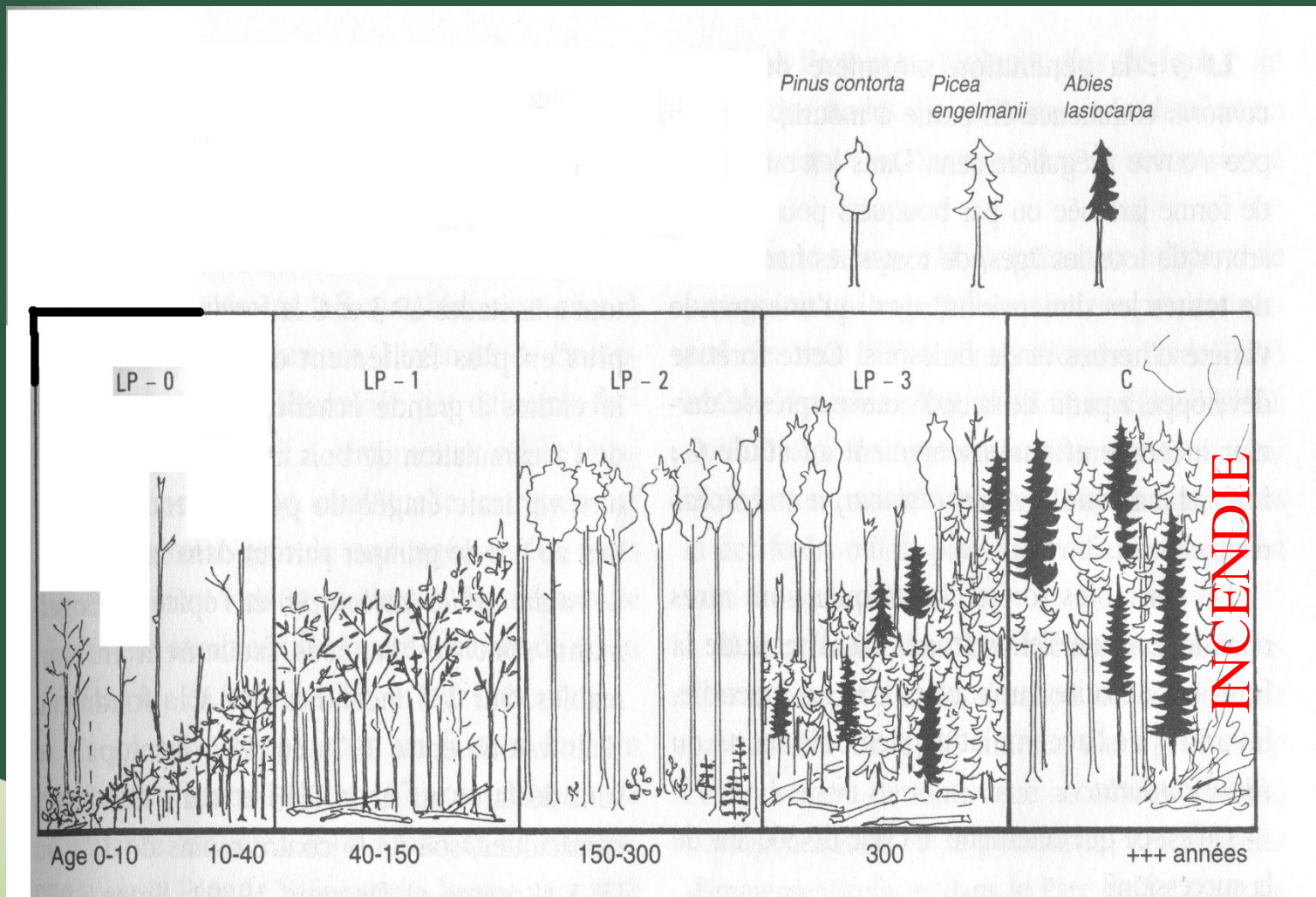
Végétation potentielle	Sylvofaciès observables
Chênaies de la Double	<p><u>Forêts semi-naturelles</u> : chênaie en futaie</p> <p><u>Phases pionnières</u> : bouleaux, taillis chêne pédonculé, chêne tauzin...</p> <p><u>Plantations</u> : pin maritime, pin à l'encens, chêne rouge, eucalyptus...</p>
Hêtraie-chênaies	<p><u>Forêts semi-naturelles</u> : hêtraie ou chênaie en futaie, mélange hêtre-chêne en futaie, chênaie-charmaie en TSF, charmaie en taillis</p> <p><u>Phases pionnières</u> : bouleaux, taillis chêne pédonculé, chêne pubescent, frêne, ...</p> <p><u>Plantations</u> : pin maritime, chêne rouge, douglas, pin sylvestre, pin laricio,...</p>

Dynamique forestière : le comportement des arbres



Dynamique forestière : forêt primaire avec incendie

Cycle sylvogénésique du Parc du Yellowstone, Wyoming, USA



Dynamique forestière : forêt primaire avec incendie

Cycle sylvogénésique du Parc du Yellowstone, Wyoming, USA

Régénération de Pin de Murray

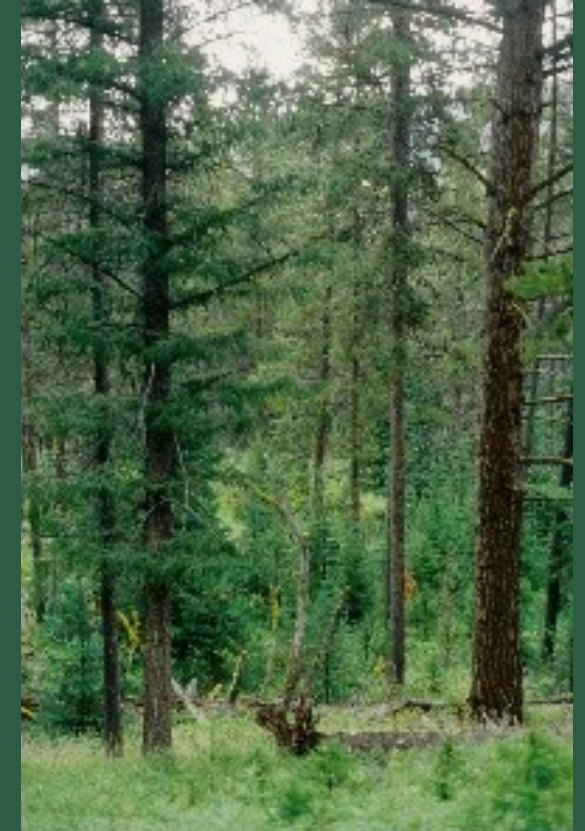


Pin de Murray après incendie



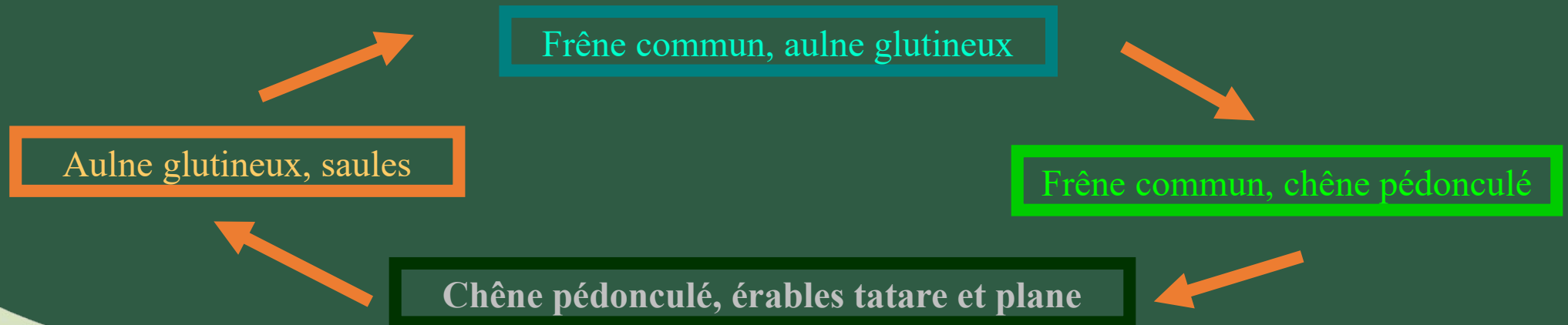
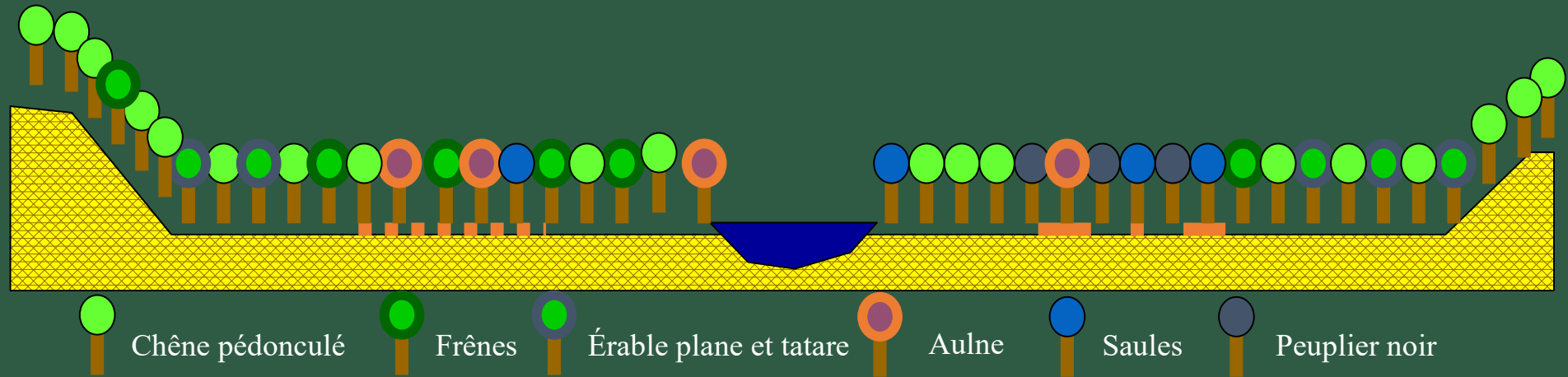
Arrivée d'épicéa d'Engelmann, de sapin lasiocarpe...

Peuplement mature d'épicéa d'Engelmann, de sapin lasiocarpe...



Dynamique forestière : forêt primaire avec inondation

Forêt de Hoperski, Russie



Dynamique forestière : forêt primaire avec inondation

Forêt de Hoperski, Russie



ar Technologies

500 m

Caméra : 1 800 m 51°19'03"N 41°57'06"E

91 m

Dynamique forestière : forêt primaire avec inondation

Forêt de Hoperski, Russie

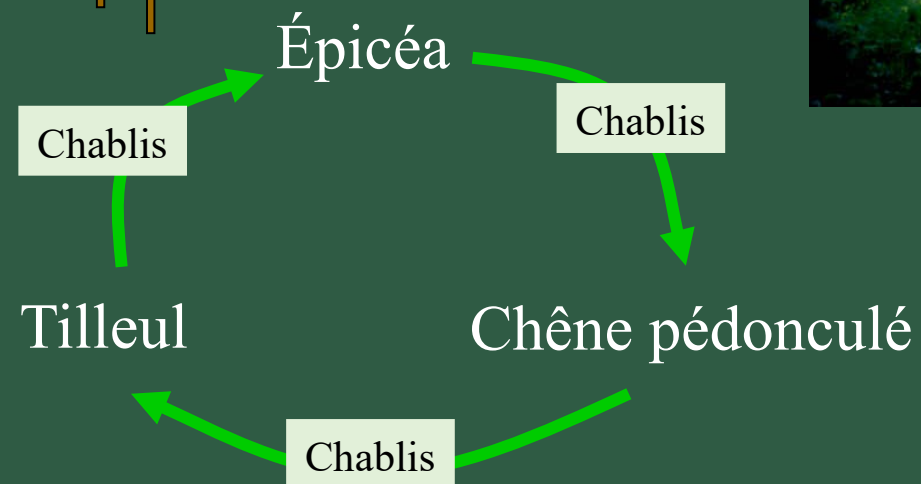
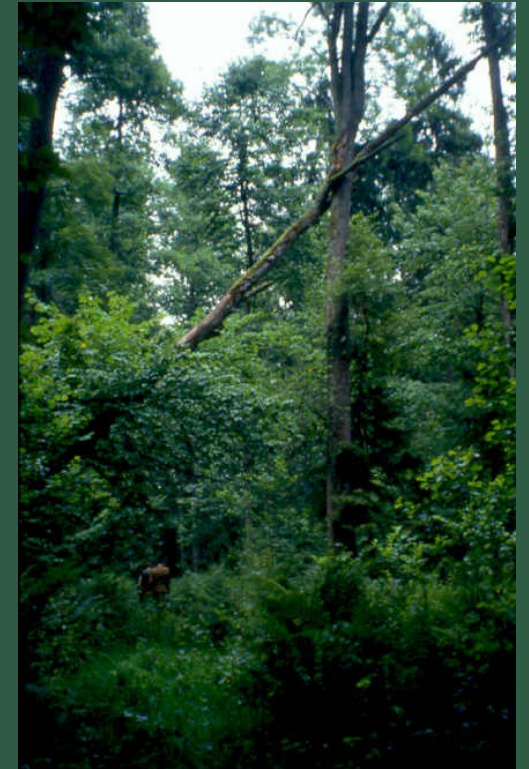
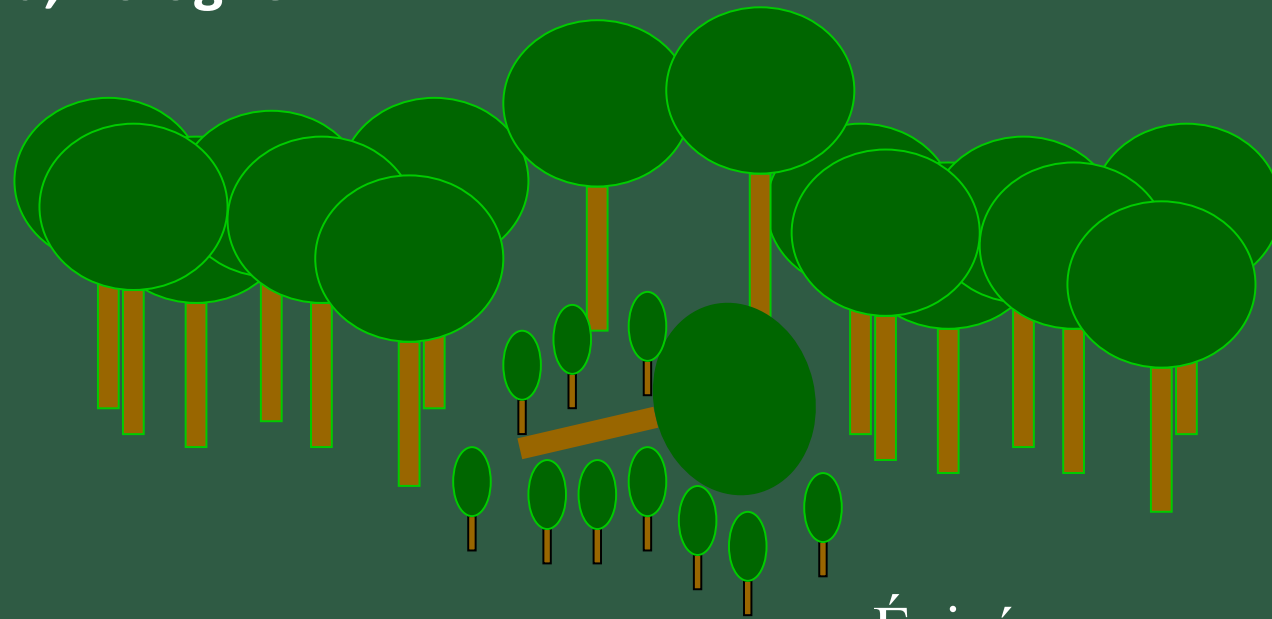


Dynamique forestière : forêt primaire avec trouées

Forêt de Bialowieza, Pologne



Falinski, 2012



Dynamique forestière : cycle sylvogénésique avec trouée après un chablis

Forêt de Bialowieza, Pologne



Chablis et début de régénération

Peuplement mélangé de chêne pédonculé, épicéa commun et tilleul à petites feuilles

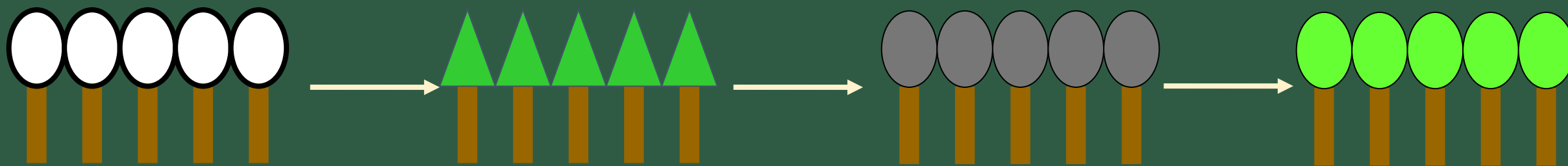






Peuplement mature de chêne pédonculé

Dynamique forestière linéaire :

Succession progressive de la forêt de la Double (Rameau, 1989)

Climat : thermo-atlantique - Sol : podzol



-  Chêne pédonculé (*Quercus robur*)
-  Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)
-  Pin maritime (*Pinus pinaster*)
-  Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)










Dynamique forestière linéaire :

Succession progressive des sur les plateaux calcaire du sud-est de la Dordogne (Rameau, 1989)

Climat : thermo-atlantique - Sol : substrat marneux, sols bruns calciques à bruns eutrophes

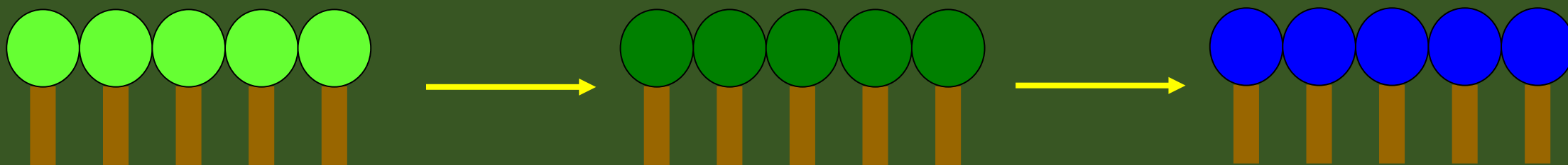









-  Hêtre (*Fagus sylvatica*)
-  Chêne sessile (*Quercus petraea*)
-  Chêne pédonculé (*Quercus robur*)
-  Chêne pubescent (*Quercus pubescens*)
-  Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)
-  Pin maritime (*Pinus pinaster*)
-  Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)

Dynamique forestière linéaire :

Succession progressive du nord-est de la Dordogne (Rameau, 1989)

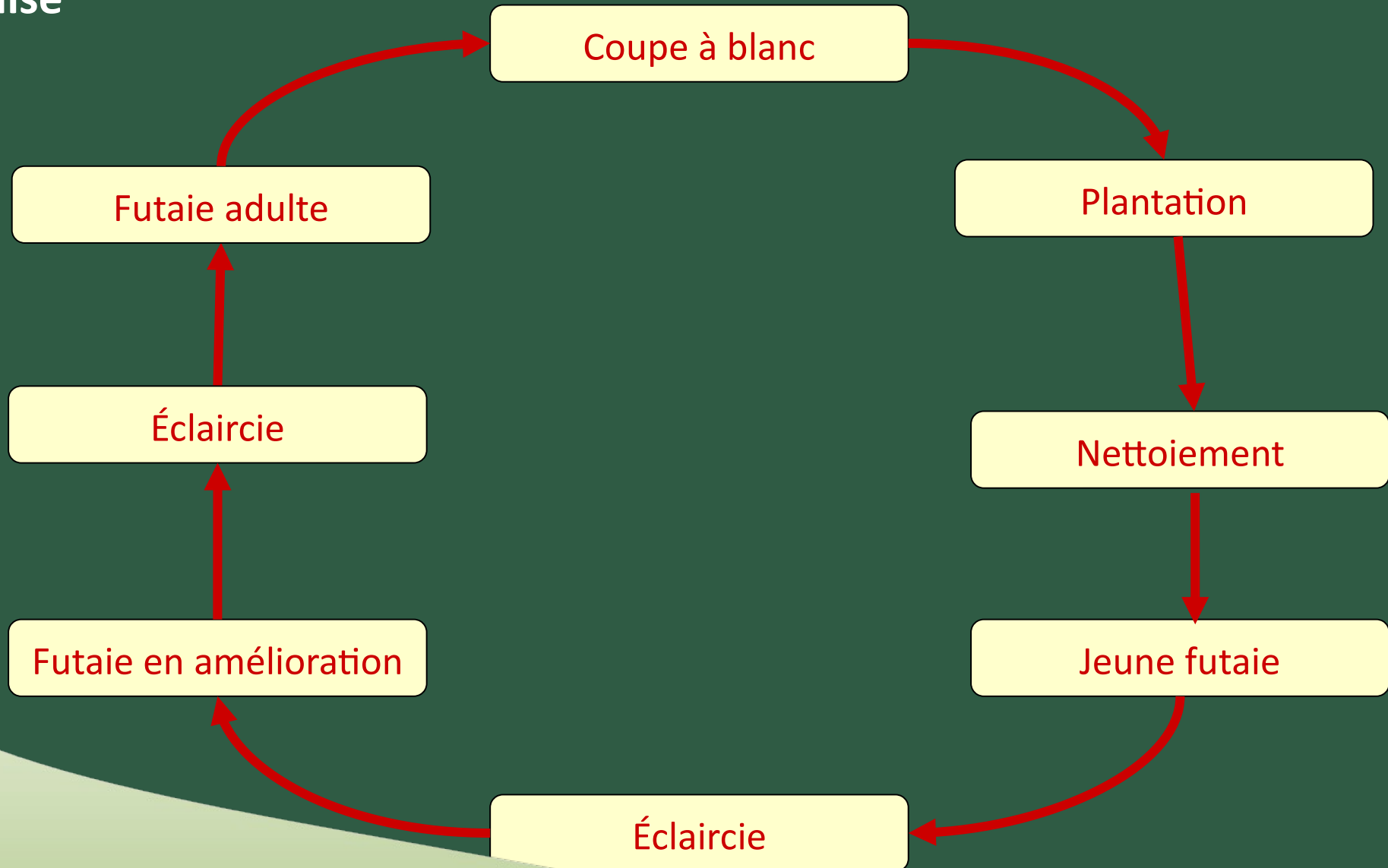
Climat : thermo-atlantique - Sol : pauvres lessivés



-  Hêtre (*Fagus sylvatica*)
-  Chêne sessile (*Quercus petraea*)
-  Chêne pédonculé (*Quercus robur*)
-  Chêne pubescent (*Quercus pubescens*)
-  Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)
-  Pin maritime (*Pinus pinaster*)
-  Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)

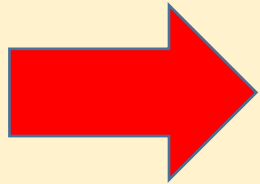
Dynamique forestière : cycle sylvicultural

Pinède landaise



La reconstitution des forêts après incendie dans le massif Landais : => comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution
 - Rappel sur le contexte
 - Le pin maritime : la seule espèce ?
 - Aménagement du territoire
 - Les espaces bâtis
 - L'hydrogéologie
 - Gestion forestière
 - Restaurer et créer des pare-feu
 - Stratégie de reconstitution
 - Une nouvelle sylviculture
 - Les peuplements de pin maritime : bocage
 - Les peuplements de feuillus
 - Les ripisylves

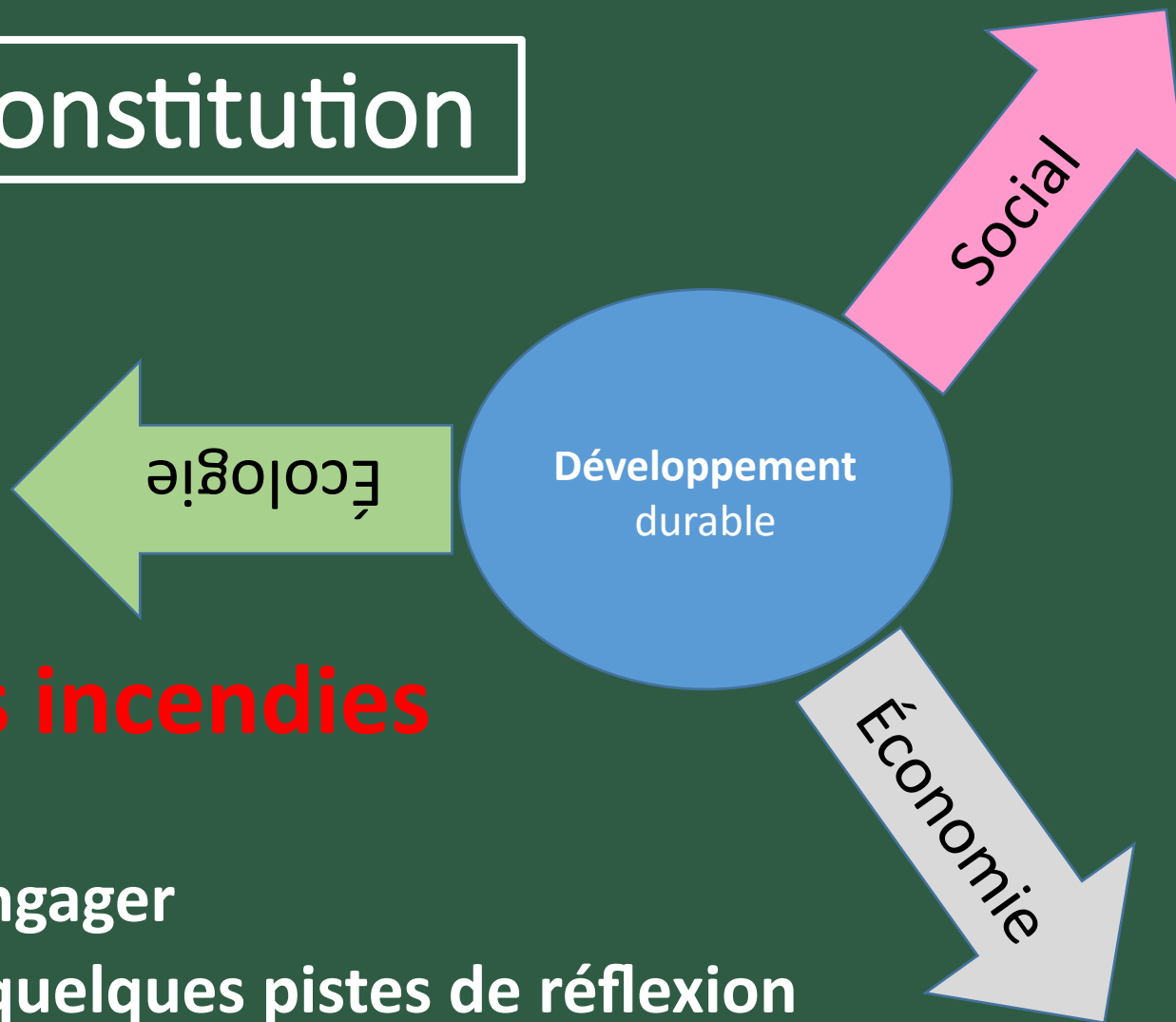


Une réflexion sur la reconstitution

- Un massif fragile
- Une situation inédite due aux cumuls de crises écologiques

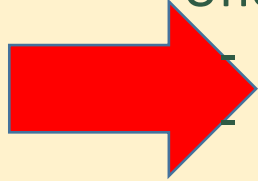
=> Éviter le retour de tels incendies

- ⇒ Une approche nouvelle
- ⇒ Une réflexion de fond à engager
- ⇒ Aujourd'hui, ébauche de quelques pistes de réflexion



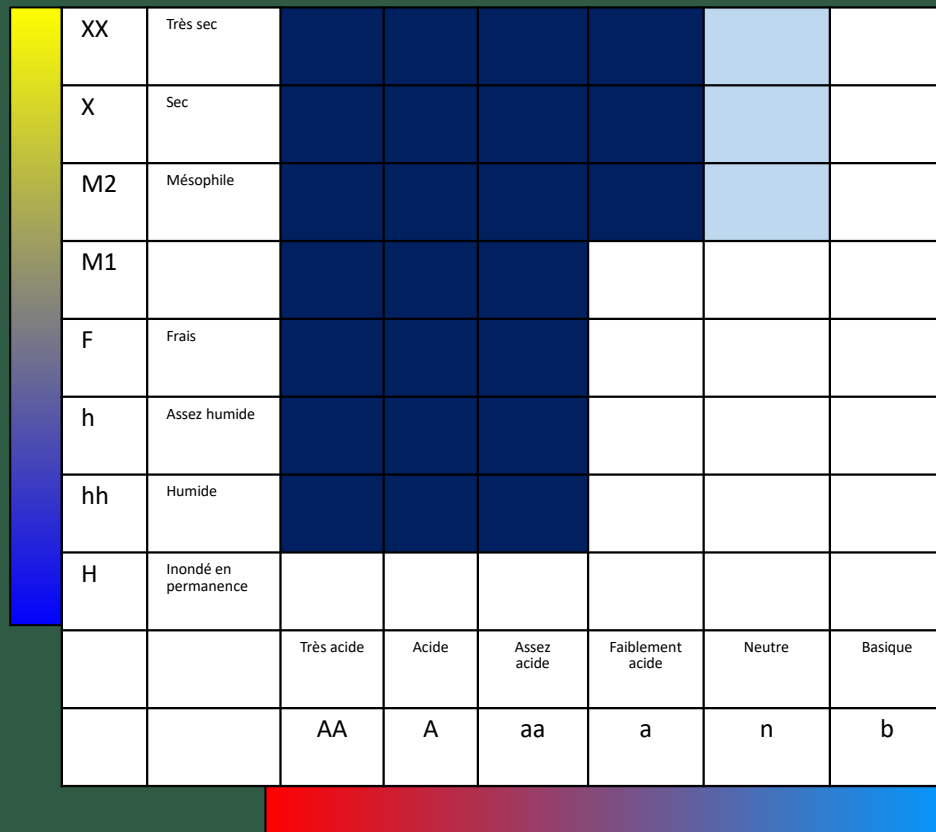
La reconstitution des forêts après incendie dans le massif Landais : => comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution

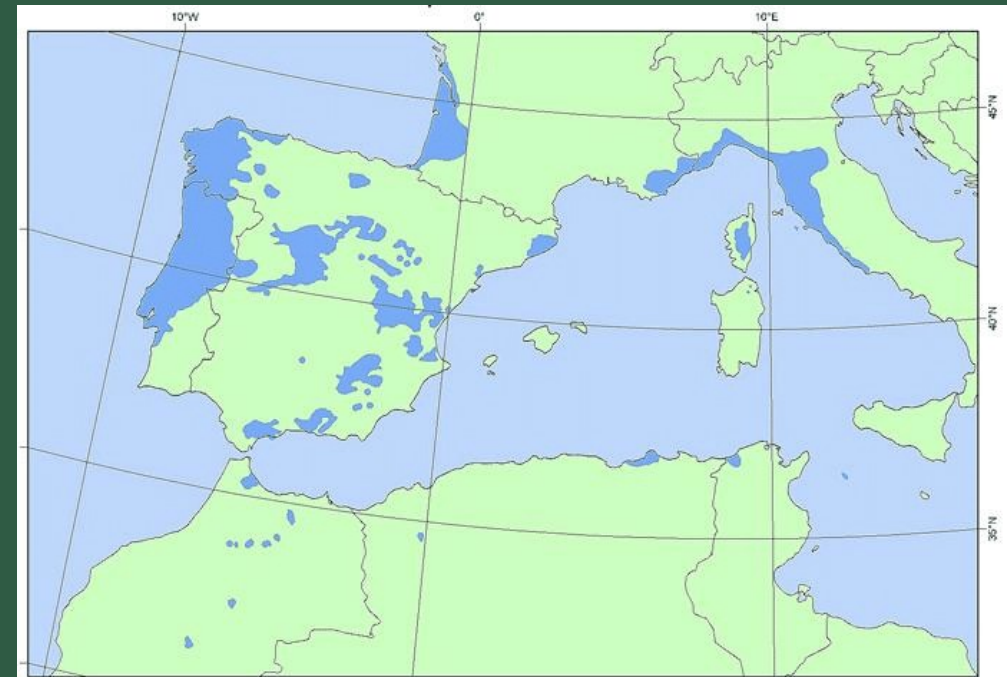


- Rappel sur le contexte
- Le pin maritime : la seule espèce ?
- Aménagement du territoire
 - Les espaces bâtis
 - L'hydrogéologie
- Gestion forestière
 - Restaurer et créer des pare-feu
 - Stratégie de reconstitution
 - Une nouvelle sylviculture
 - Les peuplements de pin maritime : bocage
 - Les peuplements de feuillus
 - Les ripisylves

Le pin maritime : la seule espèce ?



Écogramme du pin maritime (Dumé et al., 2018)



Carte répartition du pin maritime (Euforgen, 2012)

**Un arbre extraordinaire
mais, seul, il est fragile.**

Mais est-il le seul ?

Le pin maritime : est-il seul ?

⇒ 60 espèces de ligneux autochtones sur le plateau landais

ARBUSTES		
<i>Cornus sanguinea</i>		Cornouiller sanguin
<i>Corylus avellana</i>		Noisetier
<i>Crataegus germanica</i>		Néflier
<i>Crataegus laevigata</i>		Aubépine à deux styles
<i>Cytisus scoparius</i>		Genêt à balai
<i>Euonymus europaeus</i>		Fusain d'Europe
<i>Frangula alnus</i>		Bourdaïne
<i>Prunus spinosa</i>		Prunellier
<i>Pyrus cordata</i>		Poirier à feuille de cœur
<i>Rhamnus cathartica</i>		Nerprun purgatif
<i>Ribes rubrum</i>		Groseillier rouge
<i>Rosa canina</i>		Eglantier
<i>Rosa cf. arvensis</i>		Rosier des champs
<i>Rosa sempervirens</i>		Rosier toujours vert
<i>Rubus fruticosus</i>		Ronce des bois
<i>Rubus ulmifolius</i>		Ronce à feuille d'orme
<i>Salix atrocinerea</i>		Saule roux
<i>Salix aurita</i>		Saule à oreillettes
<i>Salix cinerea</i>		Saule cendrée
<i>Ulex europaeus</i>		Ajonc d'Europe
<i>Viburnum opulus</i>		Viorne obier
<i>Viburnum tinus</i>		Viorne tin
PETITS ARBRES		
<i>Acer campestre</i>		Erable champêtre
<i>Arbutus unedo</i>		Arbousier
<i>Crataegus monogyna</i>		Aubépine à un style
<i>Malus sylvestris</i>		Pommier sauvage
<i>Prunus cerasifera</i>		Prunier myrobolan
<i>Prunus padus var. padus</i>		Cerisier à grappes
<i>Quercus suber</i>		Chêne liège
<i>Salix caprea</i>		Saule marsault
<i>Salix triandra</i>		Saule à trois étamines

ARBRES		
<i>Betula pubescens</i>		Bouleau pubescent
<i>Pyrus communis</i>		Poirier sauvage
<i>Quercus ilex</i>		Chêne vert
<i>Quercus pyrenaica</i>		Chêne tauzin
<i>Sorbus domestica</i>		Cormier
GRANDS ARBRES		
<i>Acer platanoides</i>		Erable plane
<i>Acer pseudoplatanus</i>		Erable sycomore
<i>Alnus glutinosa</i>		Aulne glutineux
<i>Betula pendula</i>		Bouleau verruqueux
<i>Carpinus betulus</i>		Charme
<i>Castanea sativa</i>		Châtaignier
<i>Fraxinus angustifolia</i>		Frêne à feuilles étroites
<i>Fraxinus excelsior</i>		Frêne commun
<i>Hedera helix</i>		Lierre
<i>Pinus pinaster</i>		Pin maritime
<i>Populus alba</i>		Peuplier blanc
<i>Populus nigra subsp. Betulifolia</i>		Peuplier noir
<i>Populus tremula</i>		Tremble
<i>Populus X canescens</i>		Peuplier grisard
<i>Prunus avium</i>		merisier
<i>Quercus petraea</i>		Chêne sessile
<i>Quercus robur</i>		Chêne pédonculé
<i>Salix alba</i>		Saule blanc
<i>Sorbus torminalis</i>		Alisier
<i>Taxus baccata</i>		If commun
<i>Tilia cordata</i>		Tilleul à petites feuilles
<i>Tilia platyphyllos</i>		Tilleul à grandes feuilles
<i>Ulmus laevis</i>		Orme lisse
<i>Ulmus minor</i>		Orme champêtre

⇒ 60 espèces de ligneux

⇒ 38 espèces d'arbres

Le pin maritime : est-il seul ?

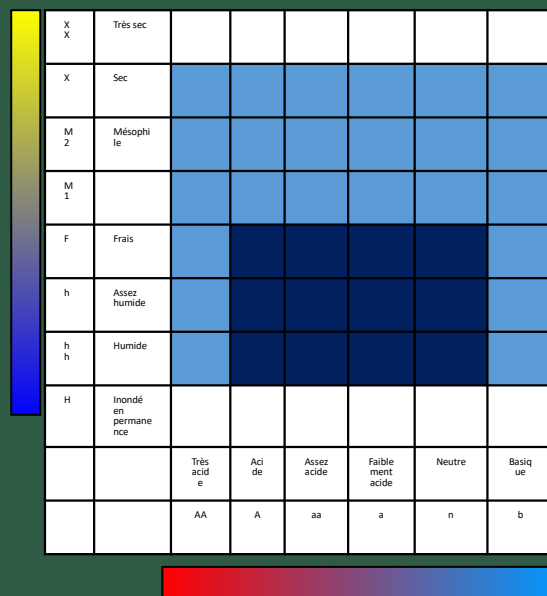
Quelles espèces dans différents types de milieux des Landes de Gascogne ?

Nombre d'espèces d'arbres dans les différents milieux

- Dunes : 20
- Landes humides : 7
- Landes mésophiles : 23
- Landes sèches : 13
- Zones humides : 12
- Ripisylves : 28

⇒ 60 espèces de ligneux
⇒ 38 espèces d'arbres
⇒ des espèces pour tous les milieux

Le pin maritime : est-il seul ? Le chêne pédonculé



- Révolution : 70-140-200 ans
- Productivité : 3-10 m³/ha/an
- Prix du bois : 15-450 €/m³



Le pin maritime : est-il seul ?

Les chênes

Chêne liège
Quercus suber



Chêne vert
Quercus ilex

Chêne pédonculé
Quercus robur

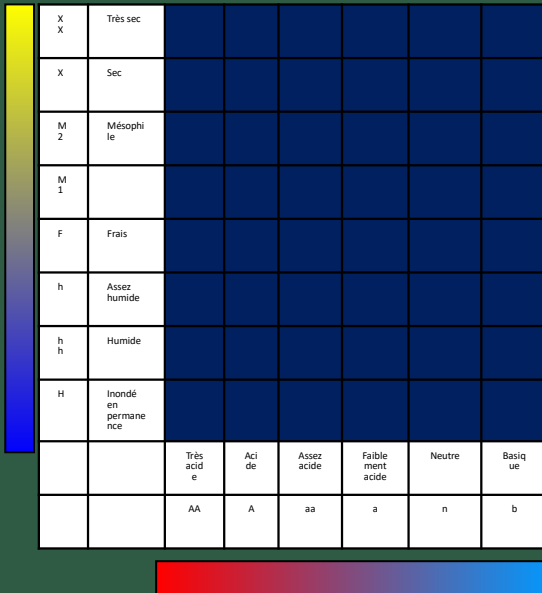


Chêne tauzin
Quercus pyrenaica

Chêne sessile
Quercus petraea

Chêne pubescent
Quercus pubescens


Le pin maritime : est-il seul ? Le bouleau verruqueux



- Révolution : 25-60 ans
- Productivité : 3-12 m³/ha/an
- Biodiversité élevée
- Qualité de l'humus

Le pin maritime : est-il seul ? Le peuplier tremble

	X X	Très sec						
	X	Sec						
	M 2	Mésophile						
	M 1							
	F	Frais						
	h	Assez humide						
	h h	Humide						
	H	Inondé en permanence						
			Très acide	Acide	Assez acide	Faiblement acide	Neutre	Basique
			AA	A	aa	a	n	b



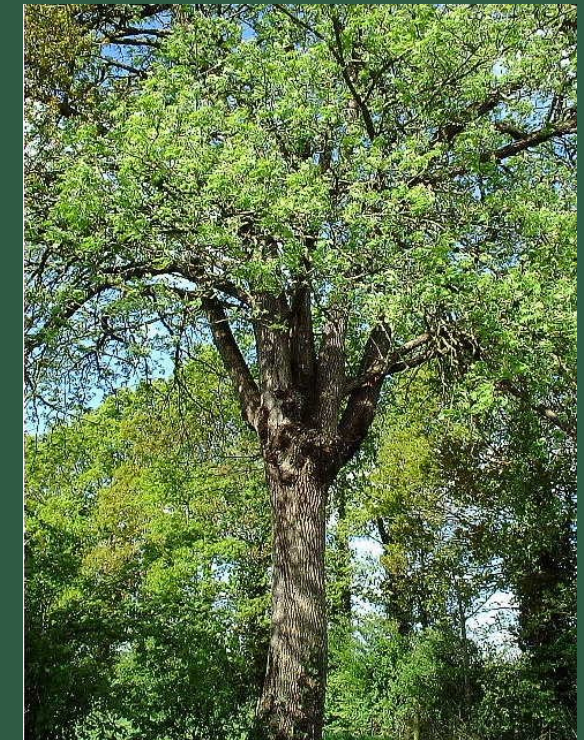

- Révolution : 25-30-60 ans
- Productivité : 5-15 m³/ha/an
- Contreplaqué, caisserie, fonds de meuble
- Humus de grande qualité



Le pin maritime : est-il seul ?

Le cormier

X X	Très sec						
X	Sec						
M Z	Mésophile						
M I							
F	Frais						
h	Assez humide						
h h	Humide						
H	Inondé en permanence						
		Très acide	Acide	Assez acide	Faiblement acide	Neutre	Basique
		AA	A	aa	a	n	b



- Bois de très haute valeur
- Fruit comestible
- Forte biodiversité
- Espèce disséminée
- Très résistant à la sécheresse

Le pin maritime : est-il seul ?

L'alisier

The diagram shows the ecological niche for Alnus (Alisier) based on environmental factors. The vertical axis represents humidity (from X to H) and the horizontal axis represents soil acidity (from AA to b). A color scale on the left indicates suitability, ranging from yellow (low) to blue (high). The highest suitability (dark blue) is found in the 'Frais' (F) and 'Assez humide' (h) zones across most soil types. There is a notable gap in suitability for 'Humide' (hh) conditions on 'Très acide' (AA) and 'Acide' (A) soils.

X	Très sec						
X	Sec						
M 2	Mésophile						
M 1							
F	Frais						
h	Assez humide						
h	Humide						
H	Inondé en permanence						
		Très acide	Acide	Assez acide	Faiblement acide	Neutre	Basique
		AA	A	aa	a	n	b

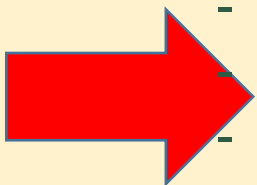


- Bois de très haute valeur
- Forte biodiversité
- Espèce disséminée
- Très résistant à la sécheresse



La reconstitution des forêts après incendie dans le massif Landais : => comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

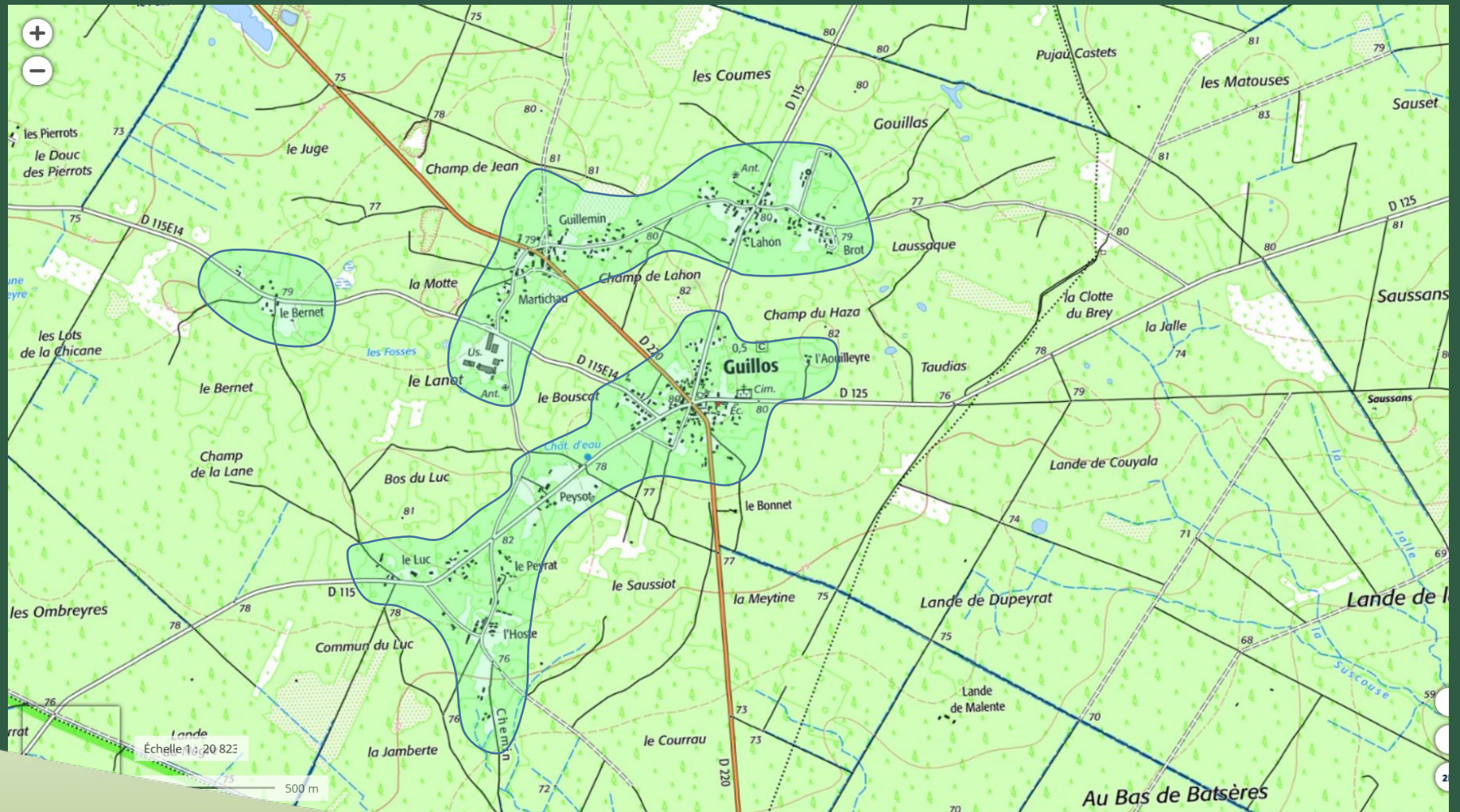
- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution
 - Rappel sur le contexte
 - Le pin maritime : la seule espèce ?
 - Aménagement du territoire
 - Les espaces bâtis
 - L'hydrogéologie
 - Gestion forestière
 - Restaurer et créer des pare-feu
 - Stratégie de reconstitution
 - Une nouvelle sylviculture
 - Les peuplements de pin maritime : bocage
 - Les peuplements de feuillus
 - Les ripisylves



Aménagement du territoire

Protégeons les maisons, mettons en place un bouclier

Zone de protection des habitations : protection des feuillus, pinède éclaircie, structure de type arial...



Aménagement du territoire

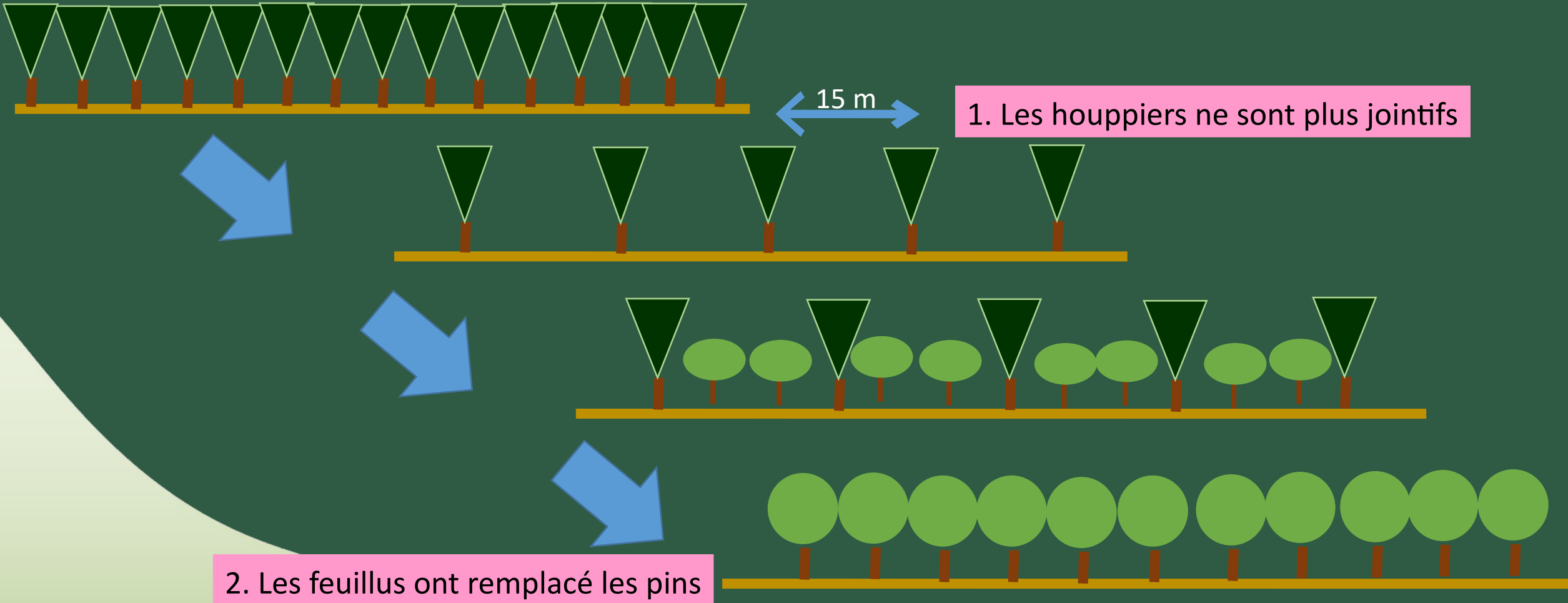
Protégeons les maisons, inspirons-nous des airiaux



- **Pelouse tondu**
par les animaux :
 - Nourrir les animaux
 - Biodiversité élevée
- **Des chênes :**
 - Nourrir le bétail
 - Production de bois
 - Biodiversité élevée

À développer surtout vers l'est, sens d'arrivée des incendies graves

Aménagement du territoire : protégeons les maisons => Peuplement de pins maritimes à moins de 200 m des maisons



Aménagement du territoire Les jardins

Des espèces ornementales inflammables (Ganteaume, 2006)



Quelques espèces à problème :

Pins surtout exotiques, chêne rouge, eucalyptus, thuyas, cyprès, bambous, mimosas, lauriers rose, cerise et sauce, chalef, olivier de Bohême...

Aménagement du territoire Les jardins



**101 espèces ligneuses autochtones =>
+ beaucoup d'espèces méditerranéennes**

1 Acer campestre	Embâtre champêtre
2 Acer platanoides	Erable plane
3 Acer pseudoplatanus	Erable sycomore
4 Alnus glutinosa	Aulne glutineux
5 Alnus incana	Aulne blanc
6 Arbutus unedo	Arbousier
8 Berberis aquifolium	Mahonia à feuille de houx
9 Betula pendula	Bouleau verrucosus
10 Betula pubescens	Bouleau pubescent
11 Calluna vulgaris	Callune
11 Carpinus betulus	Charme
12 Castanea sativa	Châtaignier
14 Cistus lasianthus	Hélianthème faux alysson
15 Cistus salvifolius	Ciste à feuilles de sauge
16 Clematis vitalba	Clématite vigne blanche
17 Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin
18 Corylus avellana	Noisetier
19 Crataegus germanica	Néflier
20 Crataegus laevigata	Aubépine à deux styles
21 Crataegus monogyna	Aubépine à un style
22 Cytisus scoparius	Genêt à balai
23 Erica ciliaris	Bruyère ciliée
24 Erica cinerea	Bruyère cendrée
25 Erica scoparia	Bruyère à balai
26 Erica tetralix	Bruyère à 4 angles
27 Erica vagans	Bruyère vagabonde
28 Euonymus europaeus	Fusain d'Europe
29 Euphorbia amygdaloides	Euphorbe des bois
30 Fagus sylvatica	Hêtre
31 Frangula alnus	Bourdaïne
32 Fraxinus angustifolia	Frêne à feuilles étroites
33 Fraxinus excelsior	Frêne commun
34 Genista anglica	Genêt d'Angleterre
35 Genista pilosa	Genêt poilu
36 Genista tinctoria	Genêt des teinturiers
37 Hedera helix	Lierre
38 Hypericum androsaemum	Androsème
39 Juglans regia	Noyer commun
40 Laurus nobilis	Laurier-sauce
41 Malus sylvestris	Pommier sauvage
47 Populus alba	Peuplier blanc
48 Populus nigra	Peuplier noir
49 Populus tremula	Tremble
50 Populus Xcanescens	Peuplier grisard
51 Prunus avium	merisier
52 Prunus cerasifera	Prunier myrobolan
54 Prunus padus	Cerisier à grappes
56 Prunus spinosa	Prunellier
57 Pyrus communis	Poirier sauvage
58 Pyrus cordata	Poirier à feuille de cœur
59 Quercus ilex	Chêne vert
61 Quercus petraea	Chêne sessile
62 Quercus pubescens	Chêne pubescent
63 Quercus pyrenaica	Chêne tauzin
64 Quercus robur	Chêne pédonculé
66 Quercus suber	Chêne liège
67 Rhamnus cathartica	Nerprun purgatif
68 Ribes rubrum	Grosellier rouge
70 Rosa canina	Églantier
71 Rosa cf. arvensis	Rosier des champs
72 Rosa sempervirens	Rosier toujours vert
73 Rubus caesius	Ronce bleue
74 Rubus fruticosus	Ronce des bois
75 Rubus ulmifolius	Ronce à feuille d'orme
76 Ruscus aculeatus	Fraizon
77 Salix alba	Saule blanc
78 Salix atrocinerea	Saule roux
79 Salix aurita	Saule à oreillettes
80 Salix caprea	Saule marsault
81 Salix cinerea	Saule cendrée
82 Salix repens subsp. repens var. repens	Saule rampant
83 Salix triandra	Saule à trois étamines
84 Sambucus nigra	Sureau noir
85 Sorbus aria	Alouchier
86 Sorbus aucuparia	Sorbier des oiseleurs
87 Sorbus domestica	Cormier
88 Sorbus torminalis	Alisier
90 Taxus baccata	If commun
91 Thymus pulgioides	Serpolet commun
92 Tilia cordata	Tilleul à petites feuilles
93 Tilia platyphyllos	Tilleul à grandes feuilles
94 Ulex europaeus	Ajonc d'Europe
95 Ulex minor	Ajonc nain
96 Ulmus laevis	Orme lisse
97 Ulmus minor	Orme champêtre
98 Viburnum lantana	Viorne mancienne
99 Viburnum opulus	Viorne obier
100 Viburnum tinus	Viorne tin
101 Viscum album	Gui des feuillus

Aménagement du territoire Les jardins

Un arbuste :
Viorne obier



Un petit arbre :
houx

A. DUCOUSSO,
Chargé de mission
INRAE

Aménagement du territoire Les jardins



Un arbre moyen :
le cormier



Un grand arbre :
le Chêne pédonculé



Aménagement du territoire

Le drainage des zones humides

Retenir l'eau dans les têtes de bassin pour :

- alimenter le plus longtemps possible l'ensemble du massif
- maintenir l'humidité de l'air

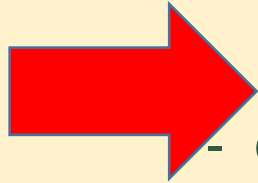


Restaurer notre château d'eau, les zones humides :

- Boucher les fossés ou les réduire
- Retirer les systèmes de drainage
- Restaurer les zones humides

La reconstitution des forêts après incendie dans le massif Landais : => comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution
 - Rappel sur le contexte
 - Le pin maritime : la seule espèce ?
 - Aménagement du territoire
 - Les espaces bâtis
 - L'hydrogéologie
 - Gestion forestière
 - Restaurer et créer des pare-feu
 - Stratégie de reconstitution
 - Une nouvelle sylviculture
 - Les peuplements de pin maritime : bocage
 - Les peuplements de feuillus
 - Les ripisylves

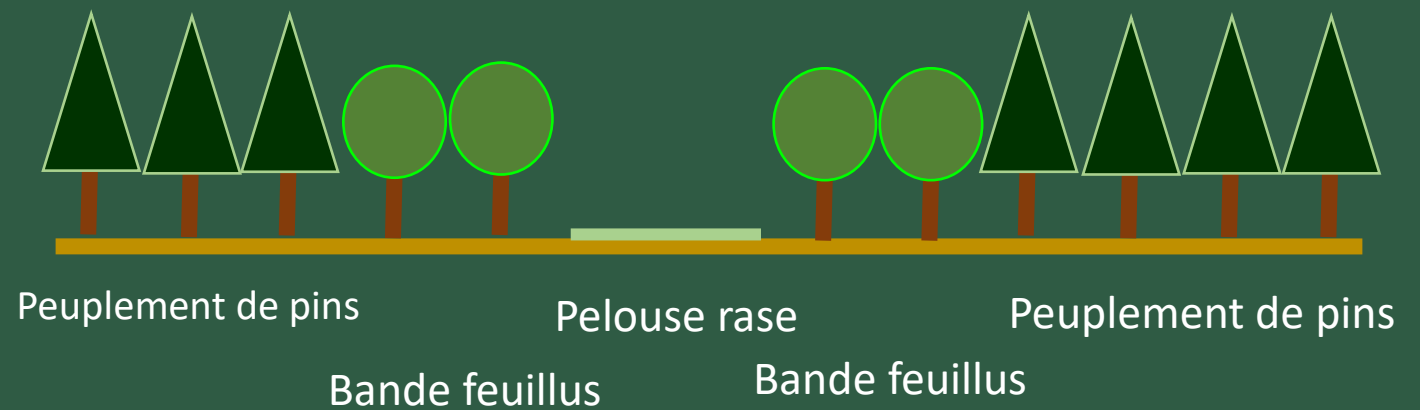


Sylviculture : pare-feu

Ancien pare-feu



Nouveau pare-feu



Sylviculture : les peuplements sensibles

Sylviculture traditionnelle :

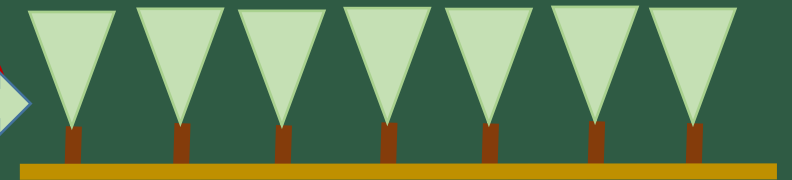
Peuplement 0-10 ans



Peuplement 10-20 ans

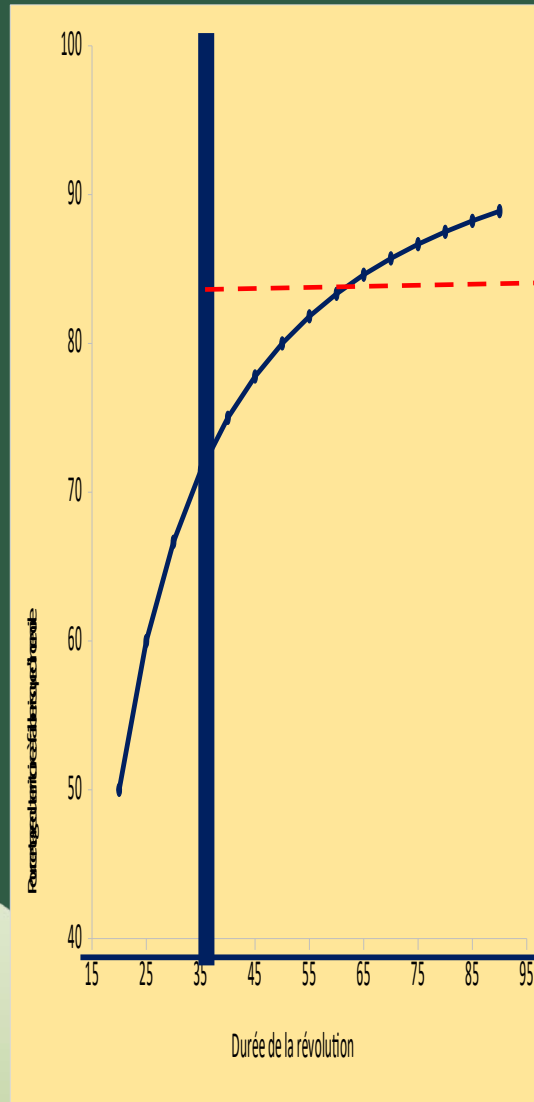


Peuplement + 20 ans



=> Imaginez de nouvelles sylvicultures

Sylviculture : la durée de la révolution



Conclusion :

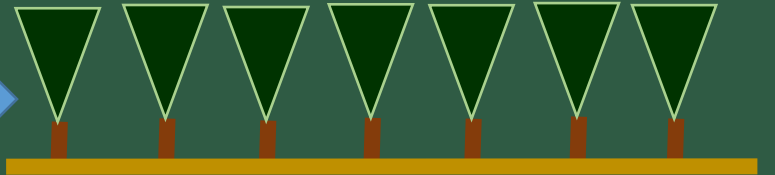
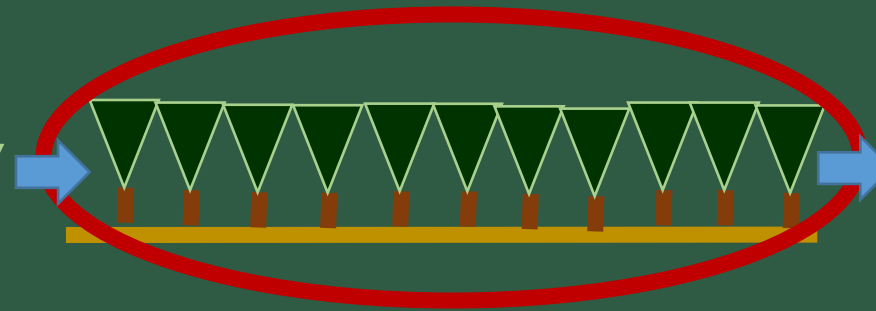
Allonger la révolution pour limiter le risque incendie

Révolution de 60 ans mini

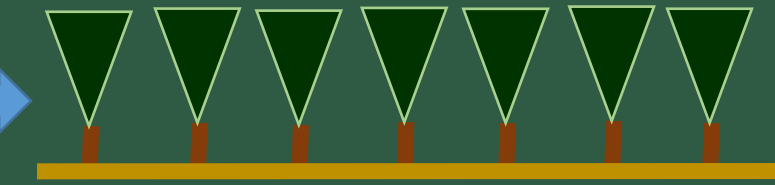
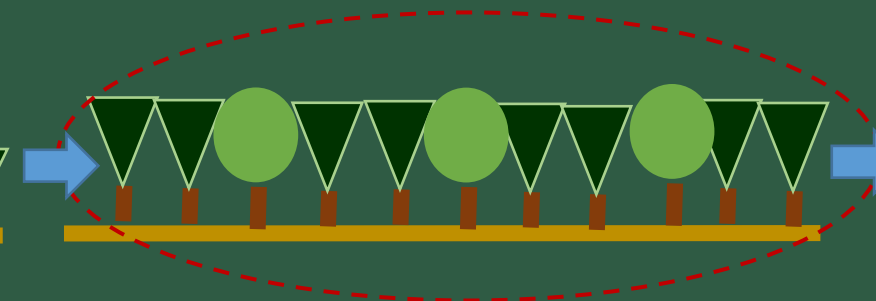
Production de Très Gros Bois :
refonte de la filière, produit plus noble (construction, meubles...)

Grande attention à la stabilité des peuplements : protection des sols, protection des racines, dynamique des éclaircies...

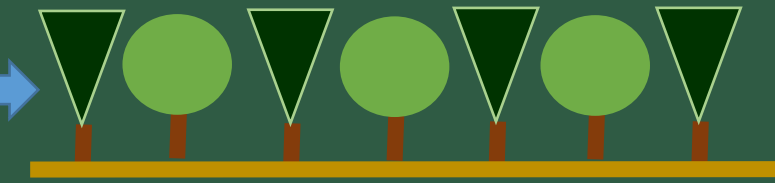
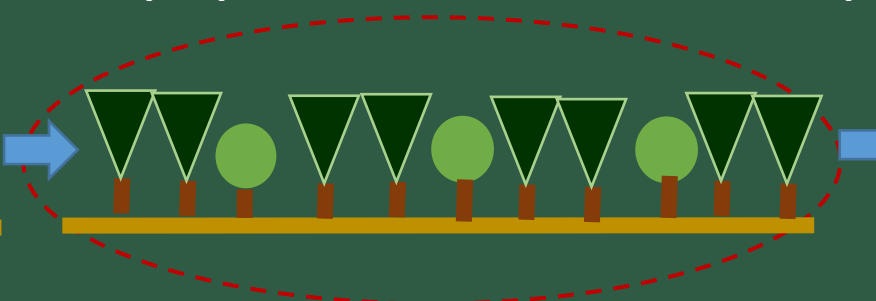
Sylviculture : les peuplements mélangés



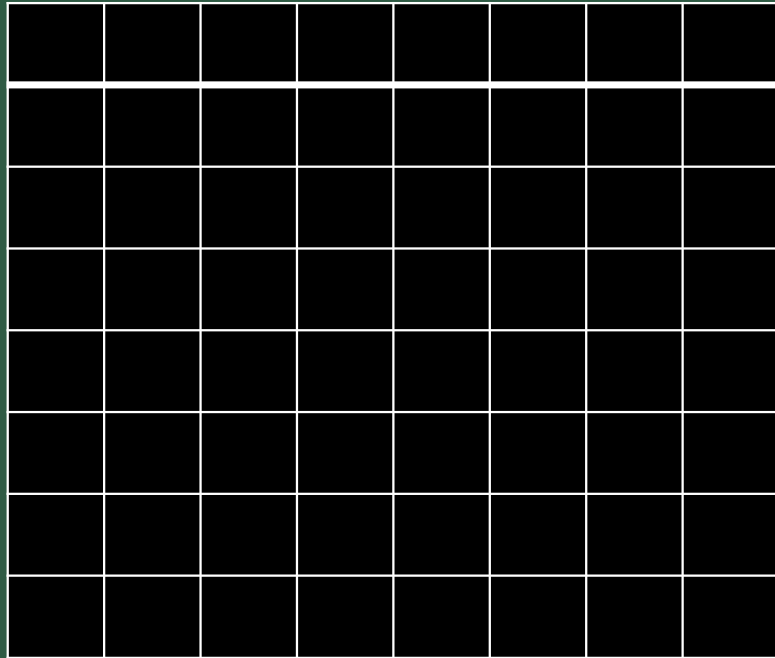
Sylviculture réduisant le risque pendant la phase 10-20 ans : espèces pionnières



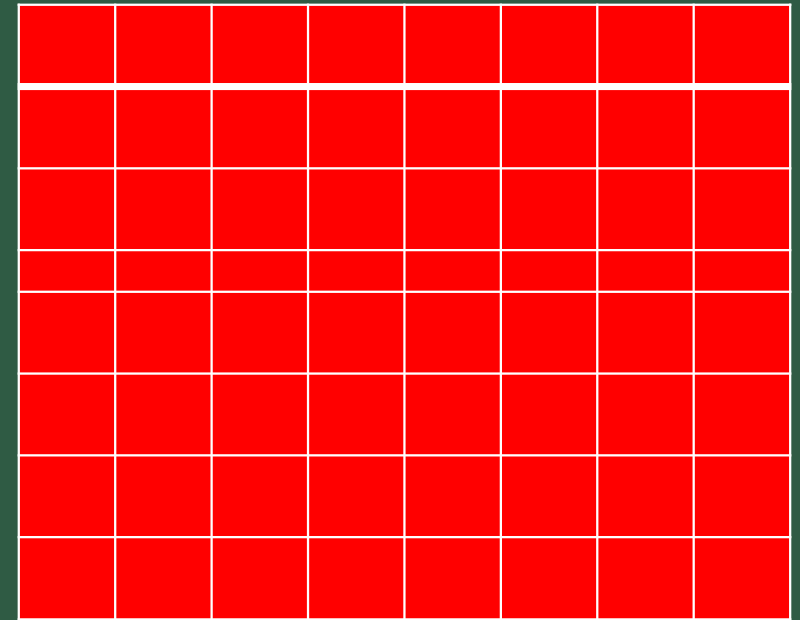
Sylviculture réduisant le risque pendant toute la révolution : espèces post-pionnières



Sylviculture : le parcellaire

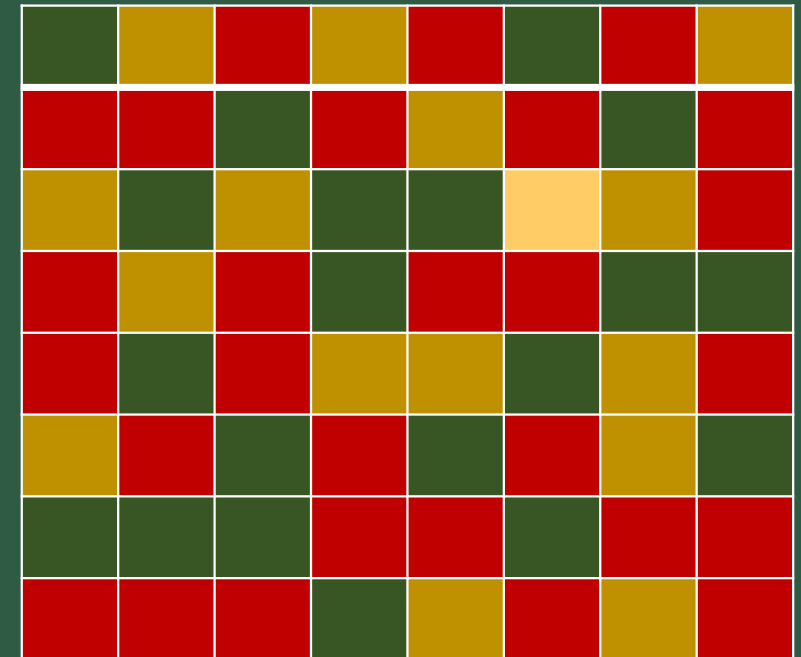






On ne change pas



10-20 ans plus tard

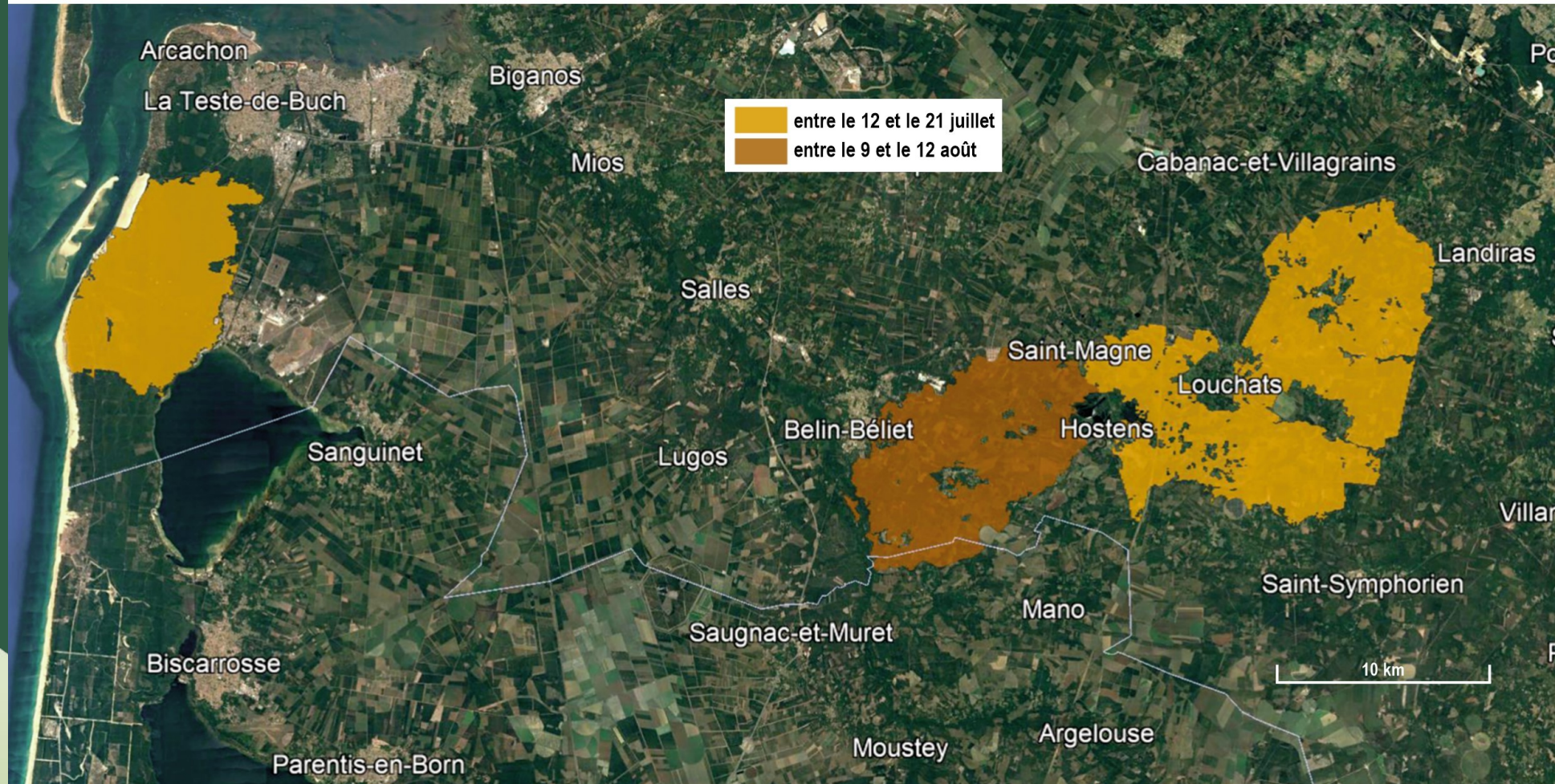
On change



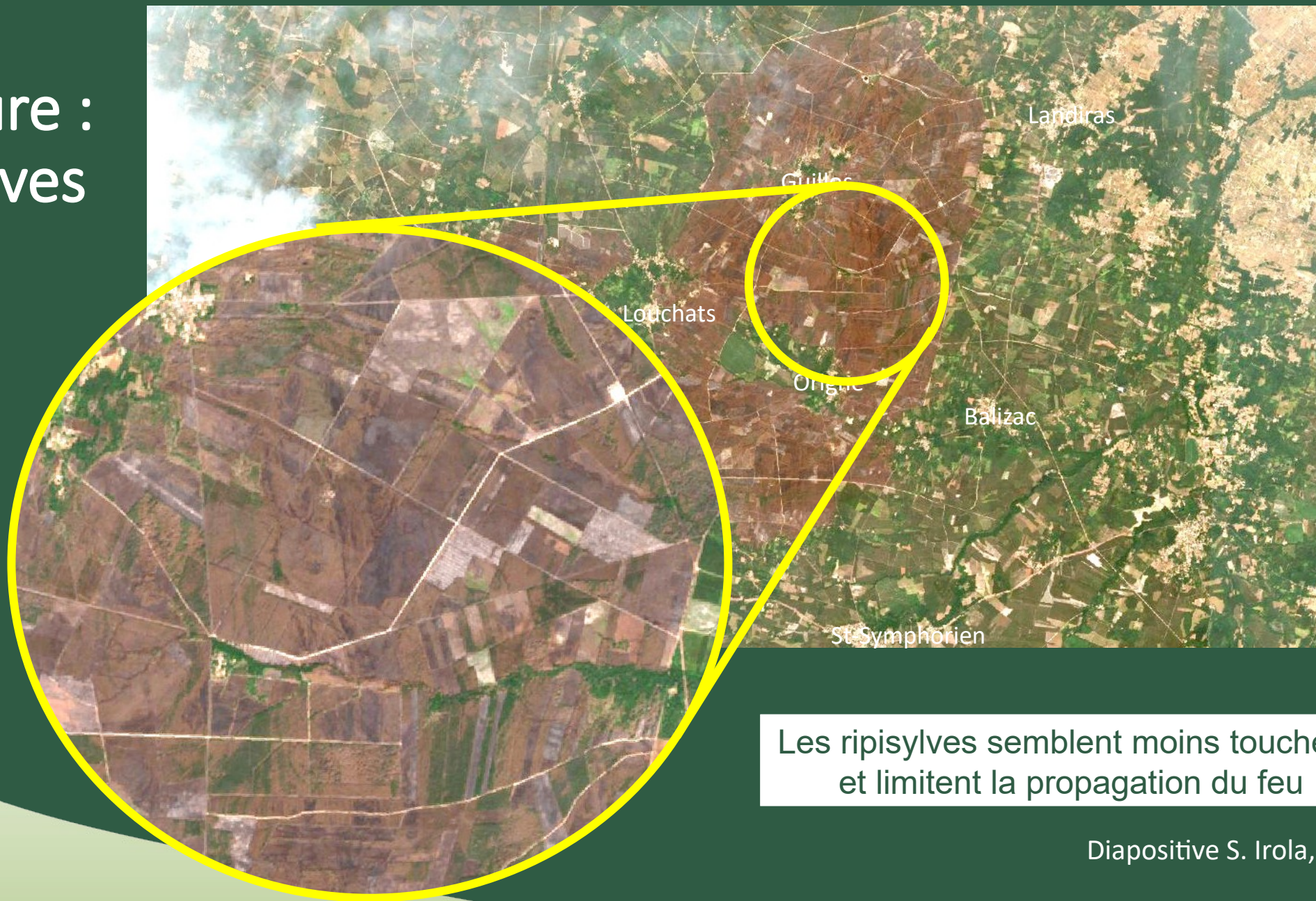
-  Zone incendiée
-  Zone à risque faible d'incendie
-  Zone à risque moyen d'incendie
-  Zone à risque fort d'incendie

Sylviculture : les ripisylves

Surfaces parcourues par le feu en juillet et août 2022 dans les secteurs de La Teste et de Landiras.
A l'est du secteur de Landiras incendié en juillet, on peut remarquer les ripisylves épargnées.



Sylviculture : les ripisylves



Les ripisylves semblent moins touchées
et limitent la propagation du feu

Diapositive S. Irola, SMABVC

A. DUCOUSSO, Chargé de mission INRAE

Sylviculture : les ripisylves

Ripisylve et incendie
⇒ Stop incendies



Protection des ripisylves
Restauration des ripisylves

Sylviculture : les ripisylves

Incendies 2022

Tursan : ripisylves étroites



Diapositive S. Irola, SMABVC

Sylviculture : les ripisylves

Incendies 2022

Tursan :
ripisylves
larges

Impacts



Sylviculture : les ripisylves

Protéger et restaurer les ripisylves

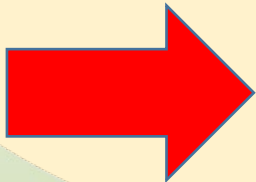


La reconstitution des forêts après incendie dans le massif landais :

=> Les éléments de vulnérabilité de la forêt landaise

=> Comment prendre en compte cette vulnérabilité lors de la reconstitution

- Le massif landais et ses vulnérabilités
- Quelques définitions
- Rappel sur les écosystèmes forestiers
- Une réflexion sur la reconstitution
- Conclusion



Conclusion

- Le pin maritime n'est pas seul mais restera un acteur majeur
- Protéger les maisons : choix des végétaux, arial, gestion des peuplements de pins...
- Retenir l'eau dans la tête de bassin
- Une nouvelle sylviculture : révolution, répartition des peuplements, peuplements mélangés, pare-feu, bocage forestier...
- Protection et conservation des ripisylves

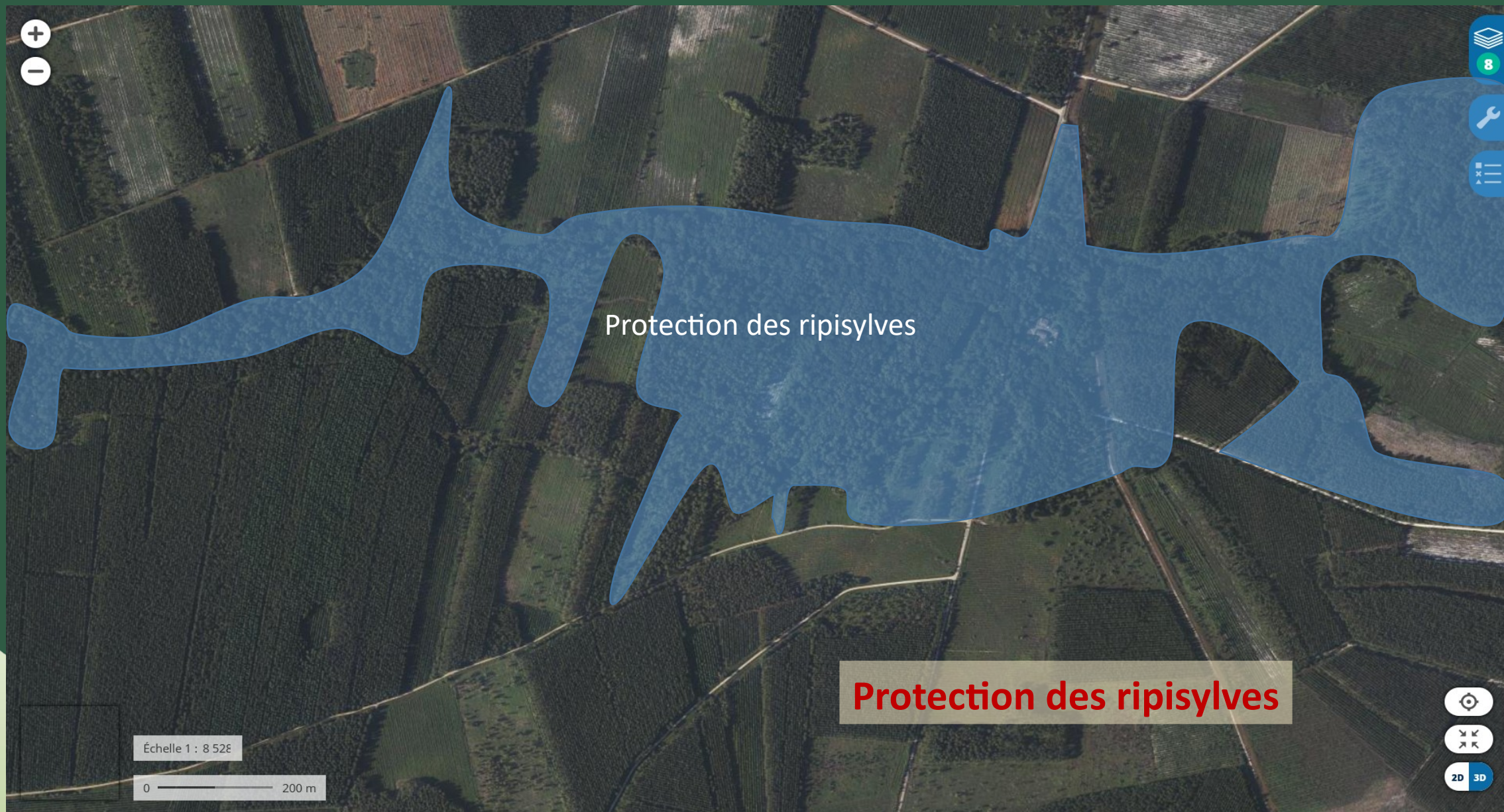


Attention, c'est juste un exemple de ce qui pourrait être fait

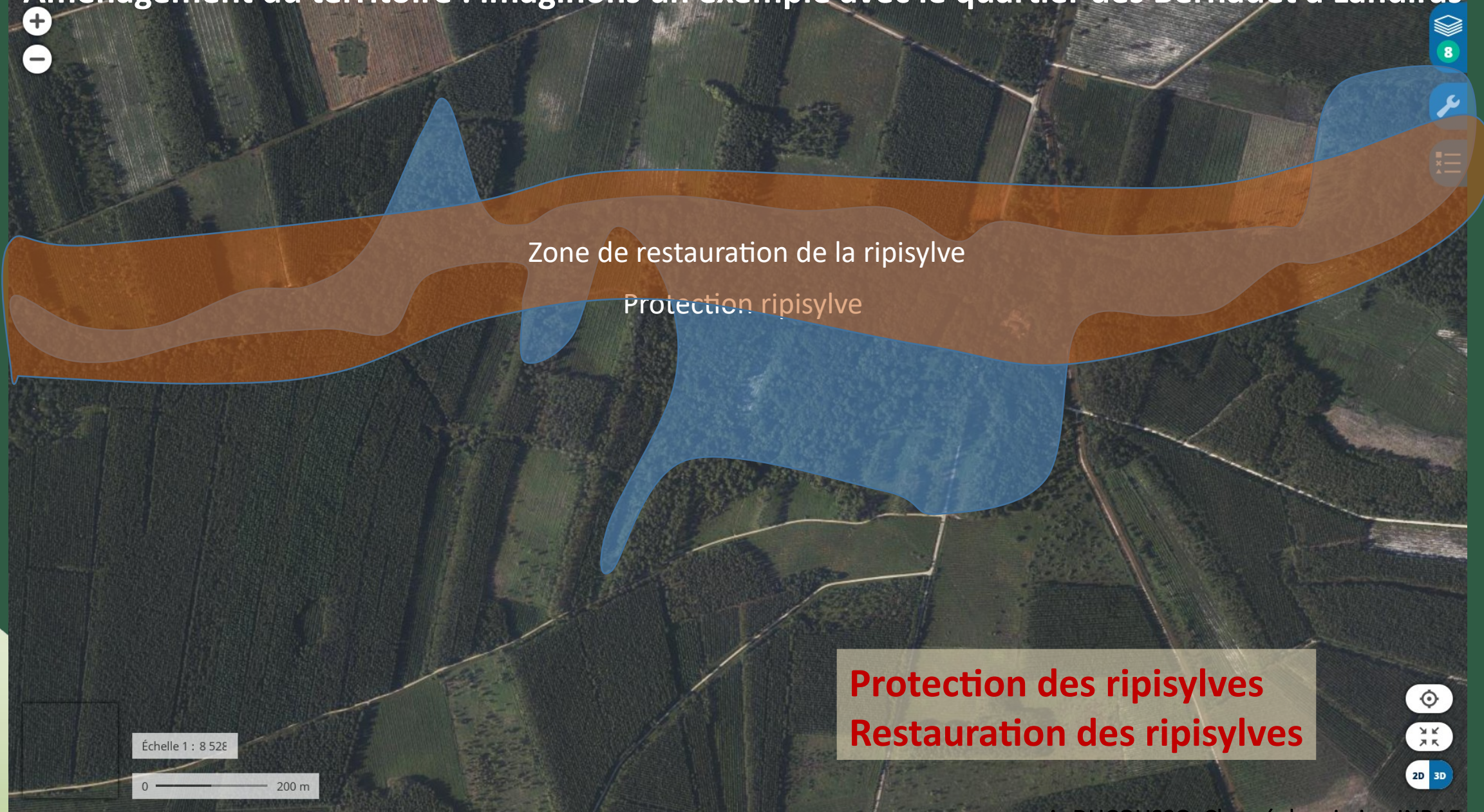
Échelle 1 : 8 528

0 ————— 200 m

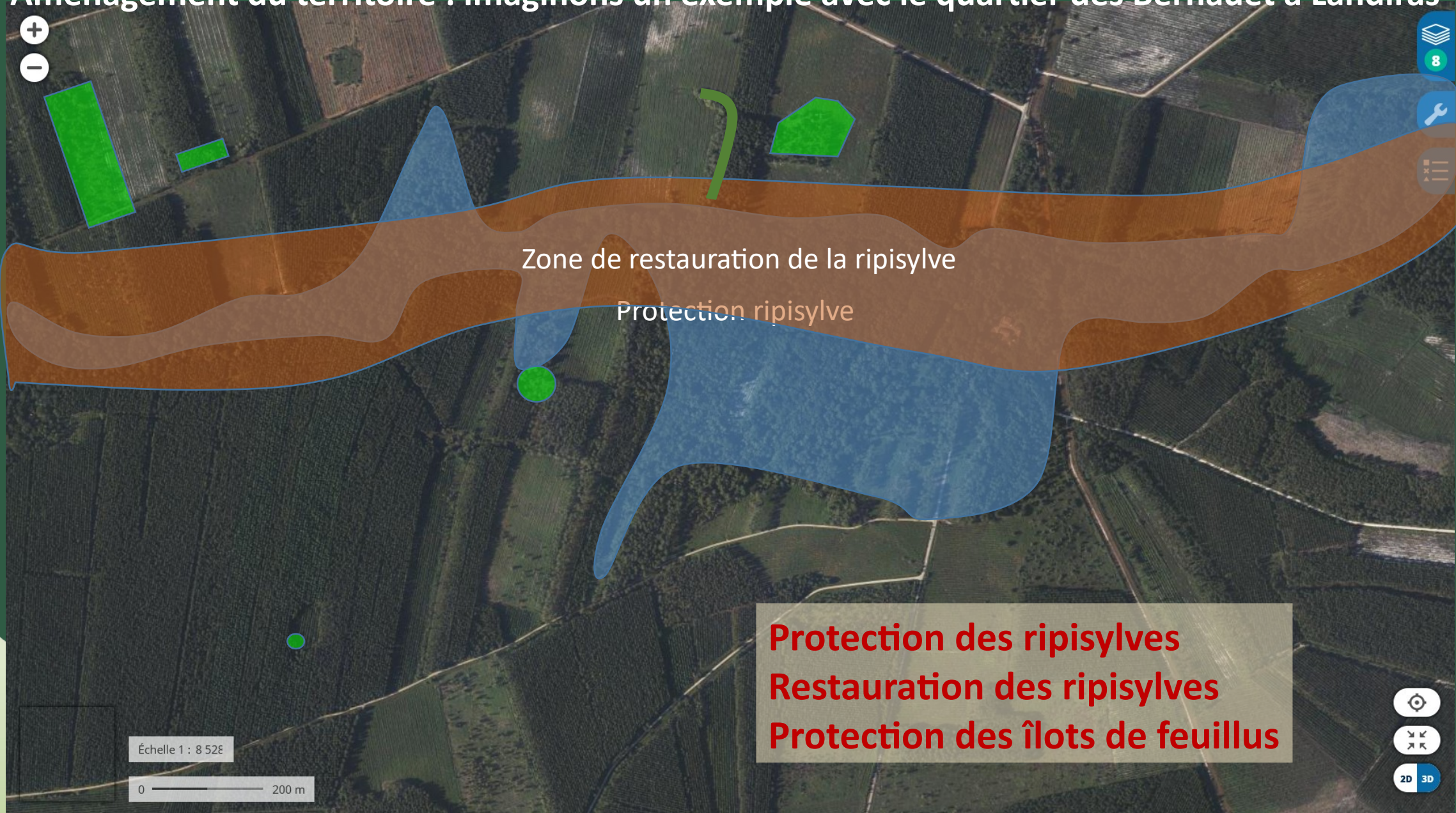
Aménagement du territoire : imaginons un exemple avec le quartier des Bernadet à Landiras



Aménagement du territoire : imaginons un exemple avec le quartier des Bernadet à Landiras



Aménagement du territoire : imaginons un exemple avec le quartier des Bernadet à Landiras



Aménagement du territoire : imaginons un exemple avec le quartier des Bernadet à Landiras



Aménagement du territoire : imaginons un exemple avec le quartier des Bernadet à Landiras



Zone de restauration de la ripisylve

Protection ripisylve

- Protection des ripisylves
- Protection des îlots de feuillus
- Restauration des ripisylves
- Restauration et création d'un bocage forestier

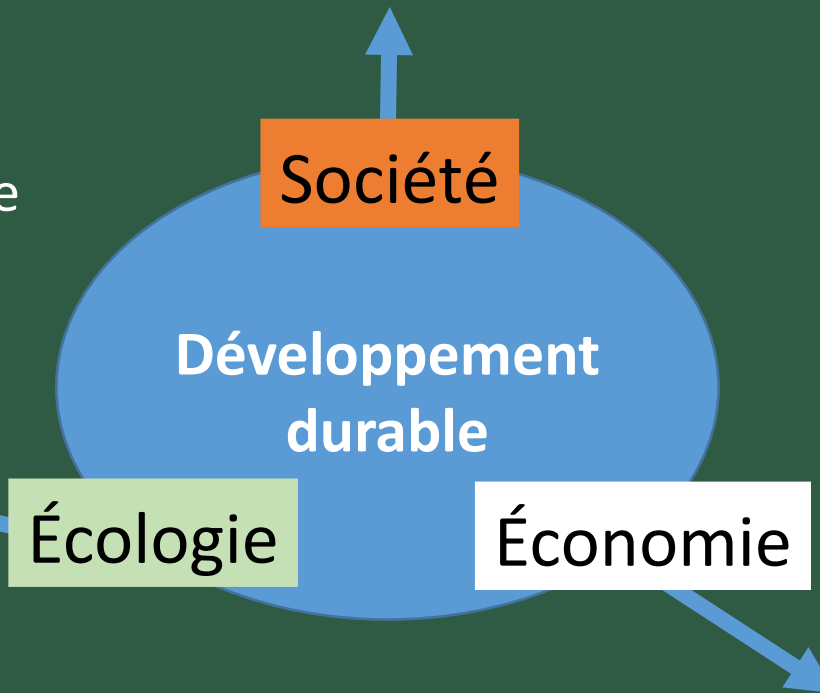
Échelle 1 : 8 520
0 200 m



Un travail d'intelligence collective

- R&D : gestion des feuillus, restauration écologique...
- Formation initiale et professionnelle
- Dialogue dans la société et coordination entre les différents acteurs (CNPF, PNR, SYSSO, associations, élus, populations locales...)

- Restauration hydrogéologique
- Restauration des ripisylves
- Restauration et création de peuplements de feuillus



- Valorisation des TGB
- Valorisation des feuillus
- Autres usages de la forêt



Merci pour votre écoute