



**EVOLUTION DU PAYSAGE ET
DES ESPACES VERTS ET
NATURELS OCCITANS PAR
RAPPORT À LA SÈCHERESSE
ET AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

Véronique Mure
Juin 2023

LES PAYSAGES D'OCCITANIE

La couleur de sa côte méditerranéenne, le charme de ses villages anciens, ses gorges vertigineuses, ses immenses forêts, ses terres de caractère... l'Occitanie vous offre une palette incroyable de paysages à voir une fois dans sa vie ! Depuis ses villes comme Toulouse, Montpellier, Nîmes, Perpignan... vous pourrez découvrir ce territoire aux paysages sauvages très différents et souvent classés.

<https://www.sncf-connect.com/article/les-plus-beaux-paysages-d-occitanie>

C O R D E S S U R C I E L , L E V I L L A G E S U S P E N D U



Cordes-sur-Ciel- ©Jeff Black

LES GORGES DU TARN



Gorges du Tarn, Occitanie- ©PNS - Peter Groenendijk/robertharding

LE CANAL DU MIDI



Le canal du Midi à Toulouse.- ©iStock - Pase4

LES CÉVENNES



LE CIRQUE DE GAVARNIE



chemin randonnée cirque gavarnie- ©iStock-bbsferrari

LA CAMARGUE



Chevaux en Camargue- ©Istock - Gudkov Andrey

LA CÔTE VERMEILLE



Cerbère-©iStock-sphraner

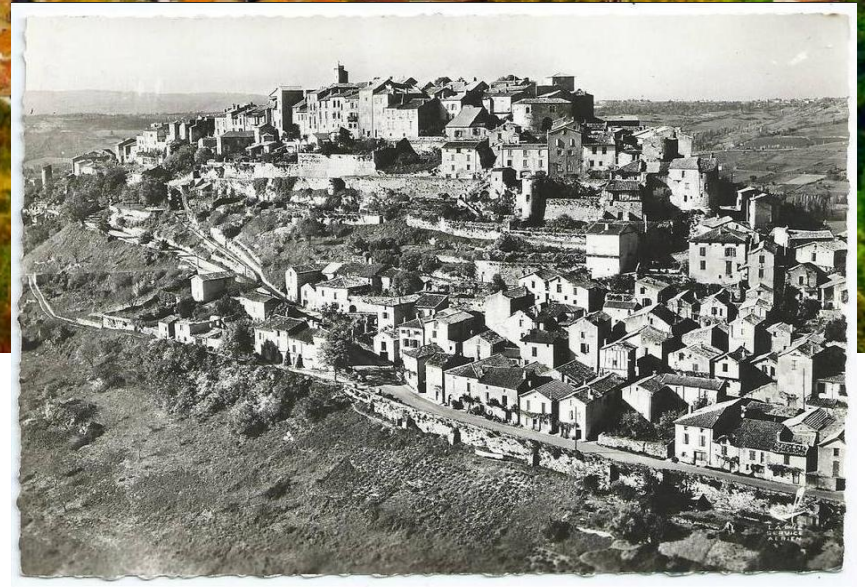
LES PRESSIONS EXERCEES SUR LES PAYSAGES PAR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

SECHERESSES CANICULAIRES : bascule entre deux menaces
fermeture des paysages et désertification (massif pyrénéen,
cévennes, gorges du Tarn)

PRESSION DES PATHOGENES : menaces sur des paysages
emblématiques tout comme sur les arbres d'alignement (Canal
du midi, villes)

EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ET DU BISEAU SALE: La
Camargue sous tension

CORDES SUR CIEL, LE VILLAGE SUSPENDU



Cordes-sur-Ciel- ©Jeff Black

LES GORGES DU TARN



Gorges du tarn, Occitanie- ©PNS - Peter Groenendijk/robertharding

LE CANAL DU MIDI



Le canal du Midi AFP photo / ERIC CABANIS

LES CÉVENNES



©iStock - kodachrome25

<https://www.decouverte-cevennes.fr/les-terrasses-cevenoles/>

LE CIRQUE DE GAVARNIE



chemin randonnée cirque gavarnie- ©iStock-bbsferrari

LA CAMARGUE



Chevaux en Camargue- ©Istock - Gudkov Andrey



Pinède en Camargue- ©V.Mure

LA CÔTE VERMEILLE



Cerbère-©iStock-sphraner

**LES PRESSIONS EXERCEES SUR LES
PAYSAGES PAR LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

**BASCULE DES PAYSAGES
ET DES ESPACES
NATURELS D'OCCITANIE**

**LES PRESSIONS EXERCEES SUR LES
PAYSAGES PAR LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

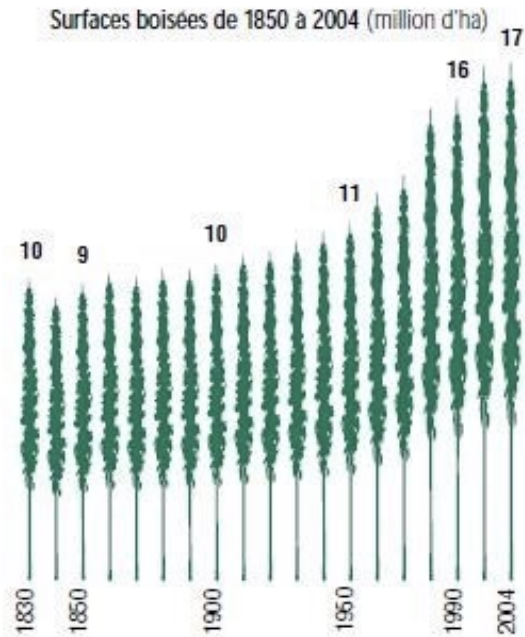
I

**PASSER SANS TRANSITION DE
L'ENFORESTEMENT À LA
DÉSERTIFICATION**

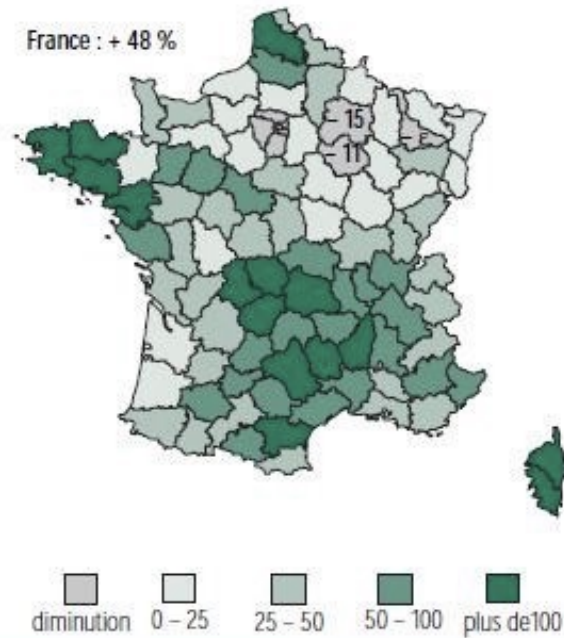
**COMMENT SOMMES NOUS PASSES EN UN SIECLE DE LA
FERMETURE DES MILIEUX DU FAIT DE L'EXODE RURALE
AU RISQUE DE DESERTIFICATION PAR DEPERISSEMENT
DES ARBRES ET RISQUE INCENDIE ?**

LA FORÊT AVANCE SUR PRESQUE TOUT LE TERRITOIRE DEPUIS 50 ANS

Évolution des surfaces

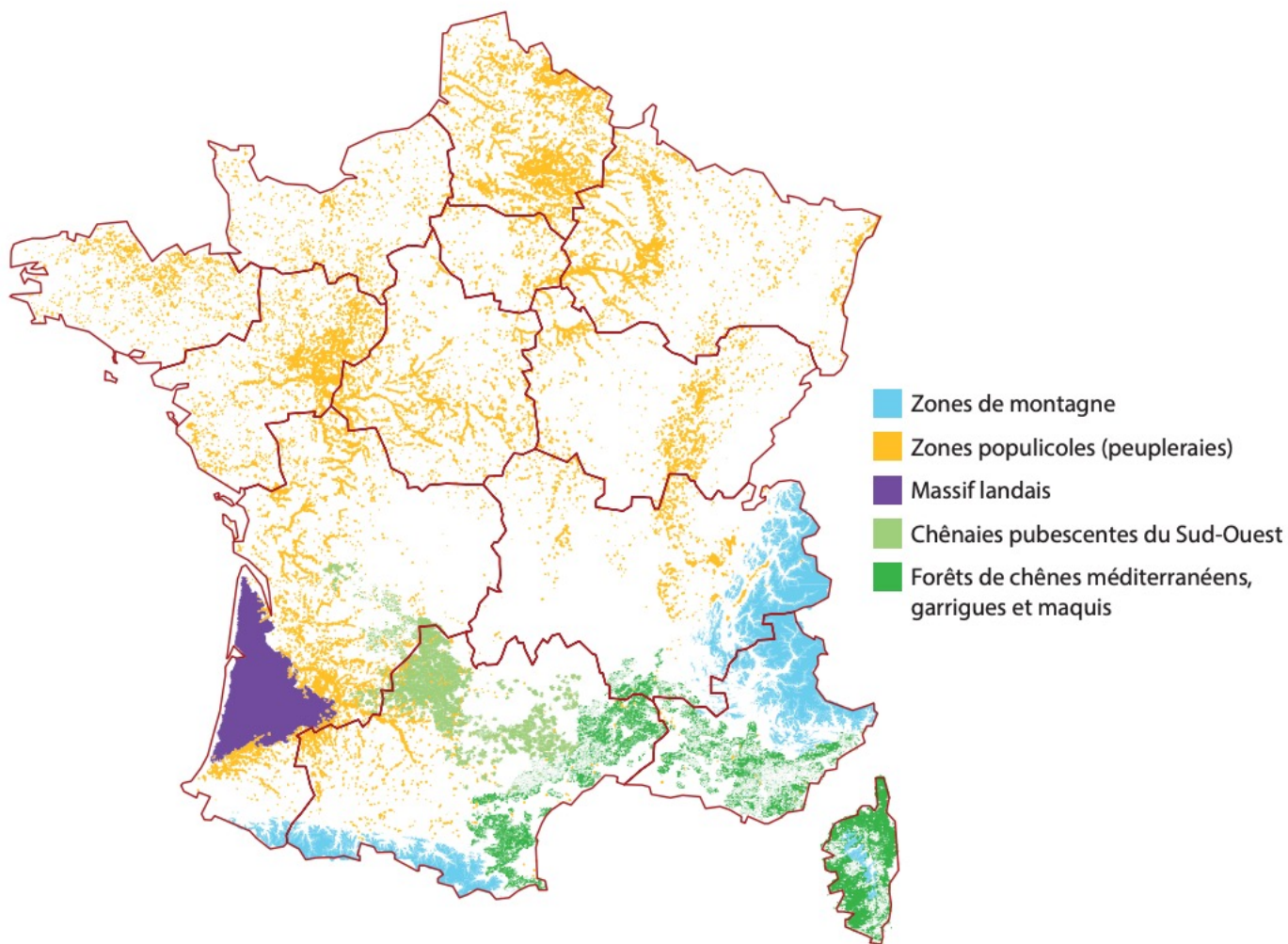


Surfaces forestières de 1950 à 2004 (%)

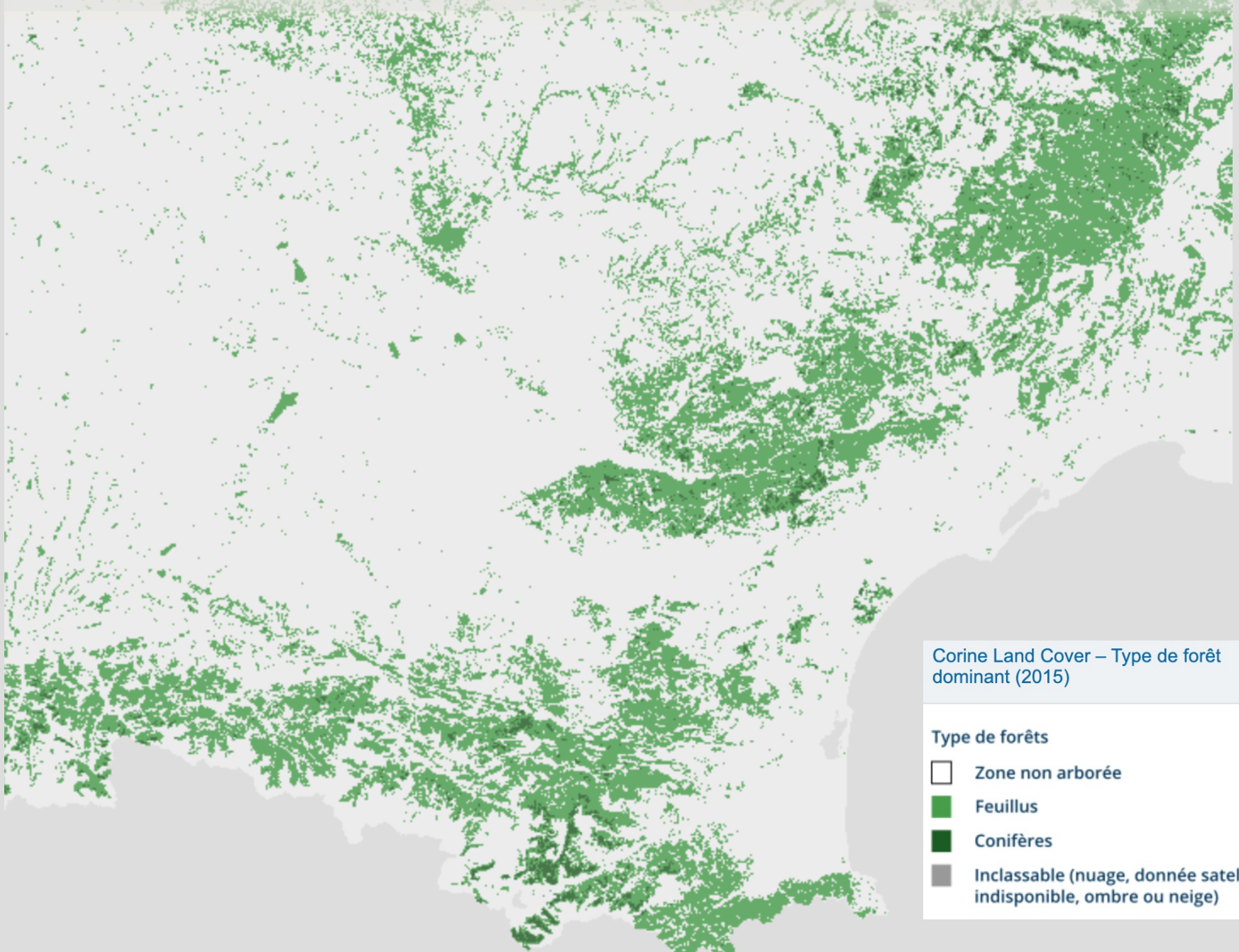


Source : Agreste

ZONAGES DÉFINIS POUR L'OPTIMISATION DE L'INVENTAIRE FORESTIER



FORMATIONS FORESTIÈRES EN OCCITANIE



Corine Land Cover – Type de forêt dominant (2015)

Type de forêts

- Zone non arborée
- Feuillus
- Conifères
- Inclassable (nuage, donnée satellite indisponible, ombre ou neige)

SITUATION DU CHÊNE VERT

Chiffres nationaux pour l'essence chêne vert

Surface en essence principale : 766 000 ± 51 000 hectares

Volume de bois vivant sur pied : 32,9 ± 4,5 millions de m³ dont 12 % de plus de 30 cm de diamètre.

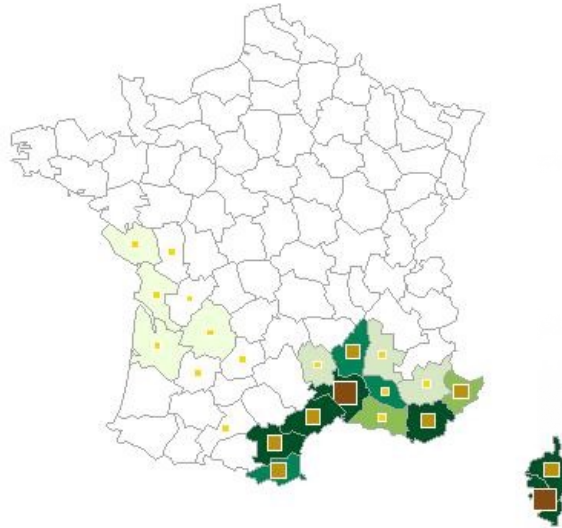
Production biologique (croissance) : 750 000 ± 100 000 m³/an

Volume (millions de m³)

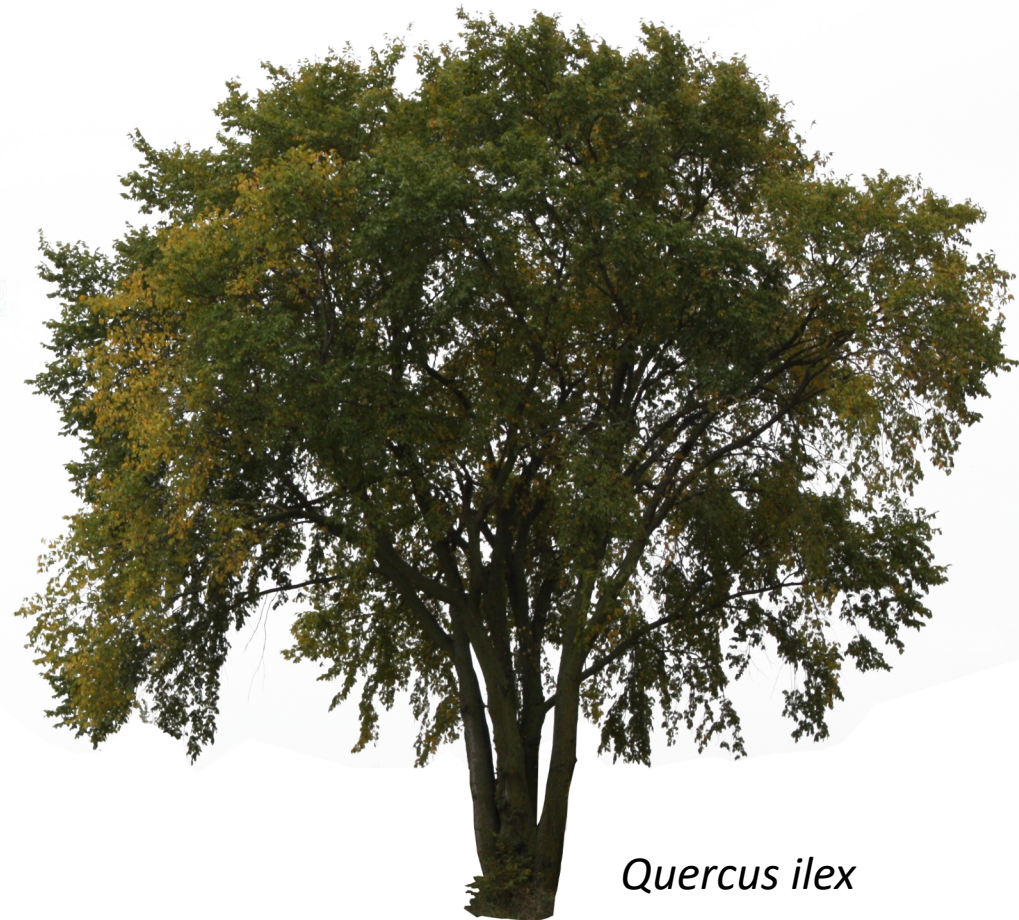
- moins de 1
- entre 1 et 5
- entre 5 et 10

Surface (hectares)

- moins de 5 000
- entre 5 000 et 15 000
- entre 15 000 et 30 000
- entre 30 000 et 50 000
- 50 000 et plus



Campagnes d'inventaire forestier 2017 à 2021 (IGN)



Quercus ilex

SITUATION DU PIN D'ALEP

Chiffres nationaux pour l'essence pin d'Alep

Surface en essence principale : 273 000 ± 30 000 hectares

Volume de bois vivant sur pied : 18,9 ± 3,1 millions de m³ dont 61 % de plus de 30 cm de diamètre.

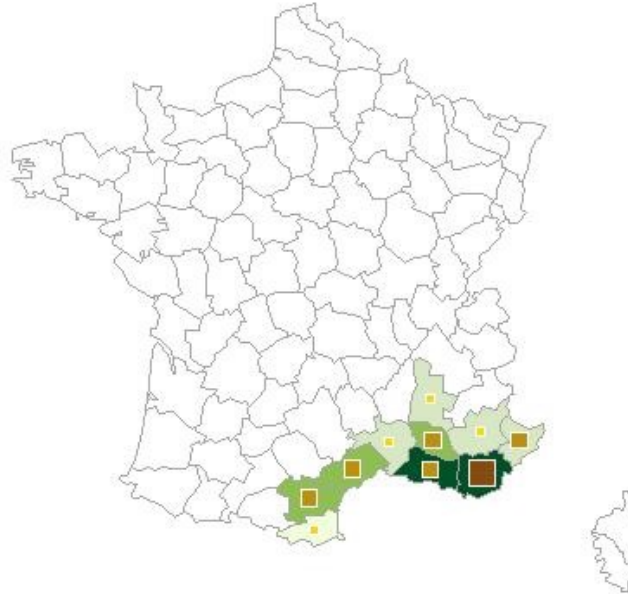
Production biologique (croissance) : 580 000 ± 90 000 m³/an

Volume (millions de m³)

- moins de 1
- entre 1 et 5
- entre 5 et 10

Surface (hectares)

- moins de 5 000
- entre 5 000 et 15 000
- entre 15 000 et 30 000
- 50 000 et plus



Pinus halepensis

SITUATION DE L'ARBOUSIER

Chiffres nationaux pour l'essence arbusier

Surface en essence principale : 72 000 ± 19 000 hectares

Volume de bois vivant sur pied : 3,4 ± 0,9 millions de m³ dont 0 % de plus de 30 cm de diamètre.

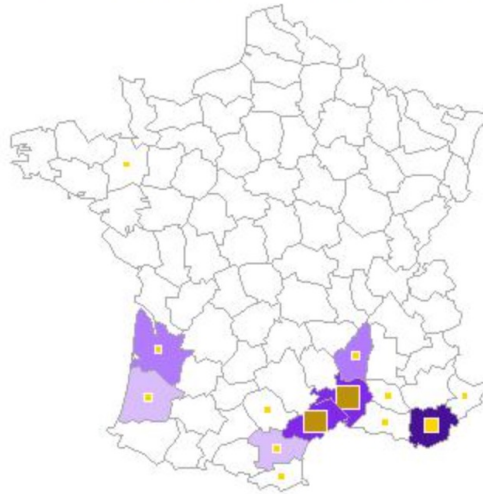
Production biologique (croissance) : 180 000 ± 40 000 m³/an

Volume (million de m³)

- moins de 0,1
- entre 0,1 et 0,2
- entre 0,2 et 0,5
- 0,5 et plus

Surface (hectares)

- entre 1 000 et 2 000
- entre 2 000 et 3 000
- entre 3 000 et 5 000
- 5 000 et plus



Campagnes d'inventaire forestier 2017 à 2021

Arbusier



Arbutus unedo

SITUATION DU CHÊNE ROUVRE

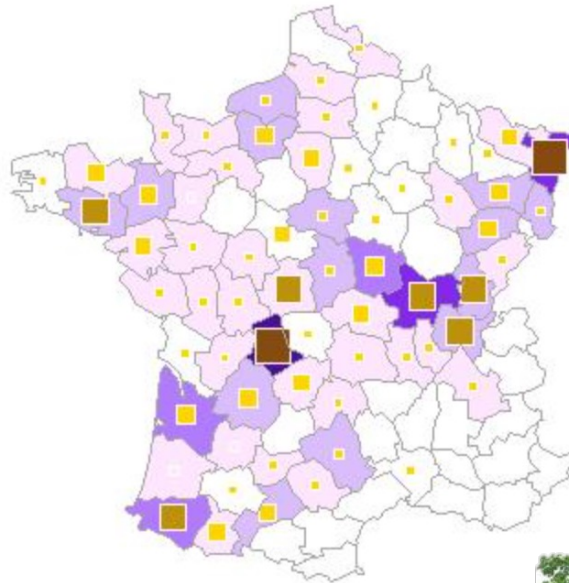
Surface en essence principale : 61 000 ± 12 000 hectares
Volume de bois vivant sur pied : 7,6 ± 2 million de m³ dont 43 % de plus de 30 cm de diamètre.
Production biologique (croissance) : 460 000 ± 120 000 m³/an

Volume (million de m³)

-  moins de 0,1
-  entre 0,1 et 0,2
-  entre 0,2 et 0,5
-  0,5 et plus

Surface (hectares)

-  moins de 1 000
-  entre 1 000 et 2 000
-  entre 2 000 et 3 000
-  entre 3 000 et 5 000
-  5 000 et plus



Campagnes d'inventaire forestier 2017 à 2021 (IGN)

Chêne rouge
(également appelé chêne rouvre)



Quercus petraea

SITUATION DU CÈDRE DE L'ATLAS

Chiffres nationaux pour l'essence cèdre de l'Atlas

Surface en essence principale : environ 22 000 hectares

Volume de bois vivant sur pied : environ 3,5 millions de m³ dont 59 % de plus de 30 cm de diamètre.

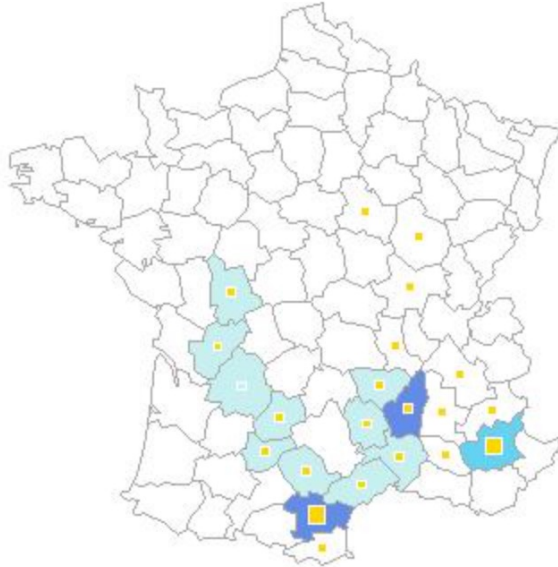
Production biologique (croissance) : environ 200 000 m³/an

Volume (millions de m³)

- moins de 0,5
- entre 0,5 et 1

Surface (hectares)

- moins de 2 000
- entre 2 000 et 5 000
- entre 5 000 et 10 000



Campagnes d'inventaire forestier 2017 à 2021 (IGN)

Cedrus atlantica

SITUATION DU PIN PARASOL

Chiffres nationaux pour l'essence pin pignon

Surface en essence principale : environ 15 000 hectares

Volume de bois vivant sur pied : $0,9 \pm 0,7$ million de m^3 dont 64 % de plus de 30 cm de diamètre.

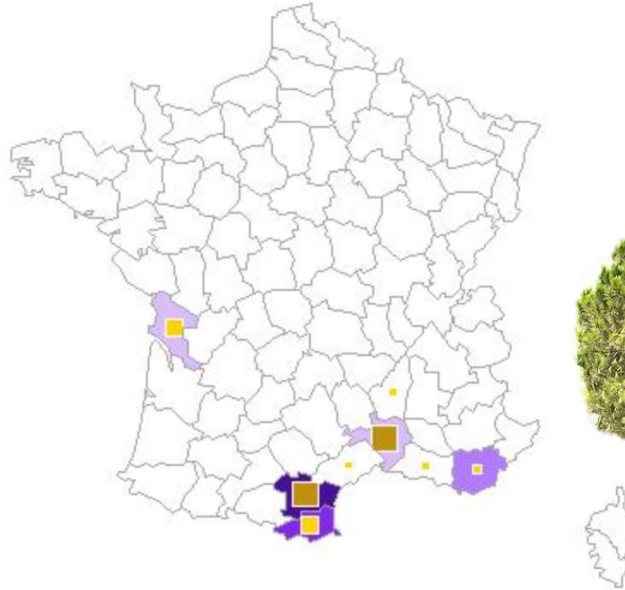
Production biologique (croissance) : environ 40 000 m^3 /an

Volume (million de m^3)

- moins de 0,1
- entre 0,1 et 0,2
- entre 0,2 et 0,5

Surface (hectares)

- entre 1 000 et 2 000
- entre 2 000 et 3 000
- entre 3 000 et 5 000
- 5 000 et plus



Campagnes d'inventaire forestier 2017 à 2021 (IGN)

Pin pignon
(également appelé pin parasol)



Pinus pinea





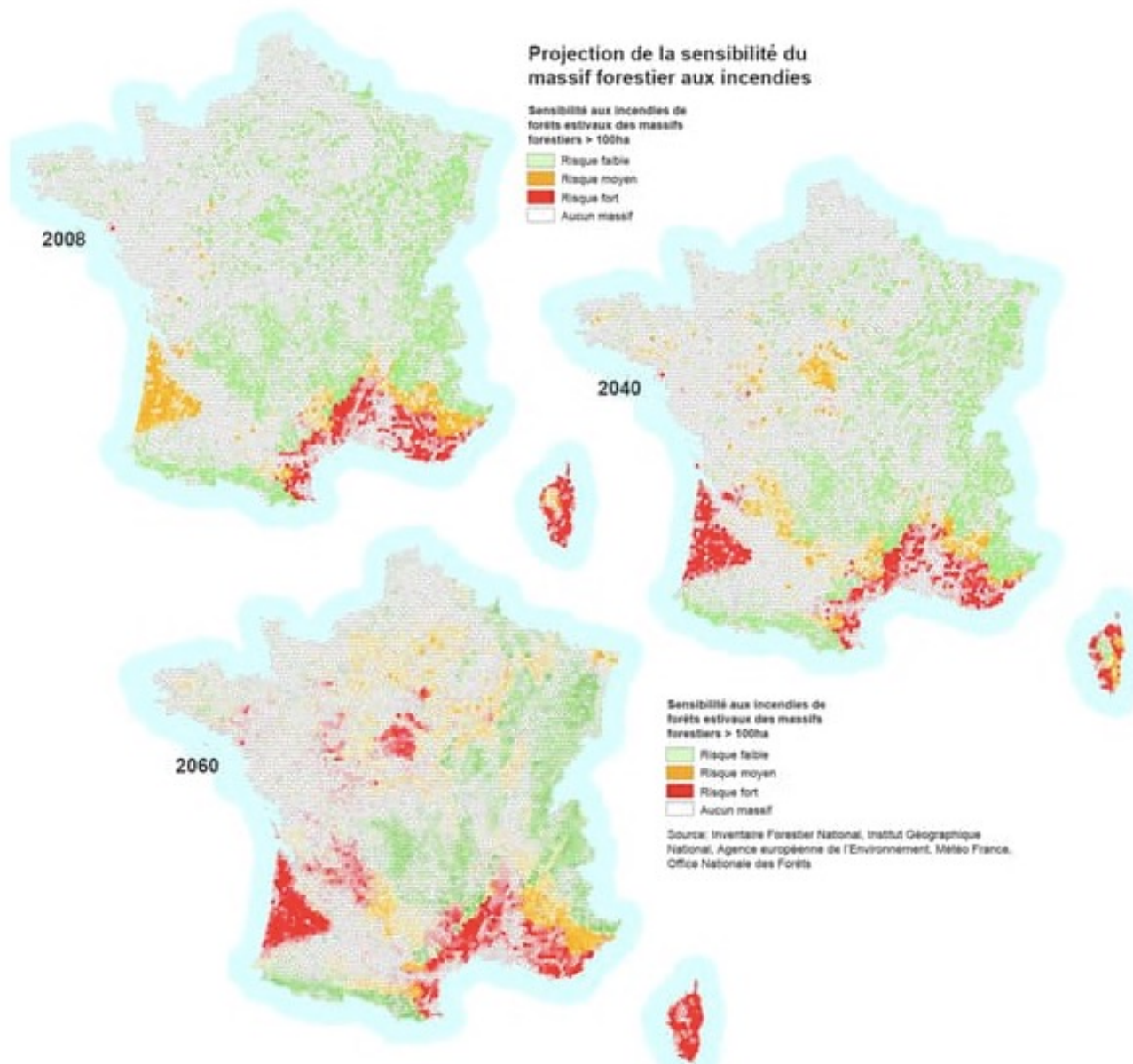




**IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES
PAYSAGES D'OCCITANIE :
LE RISQUE ACCRUE DE FEUX DE FORET**







La carte de sensibilité aux feux de forêts : à l'horizon 2060
source ONF

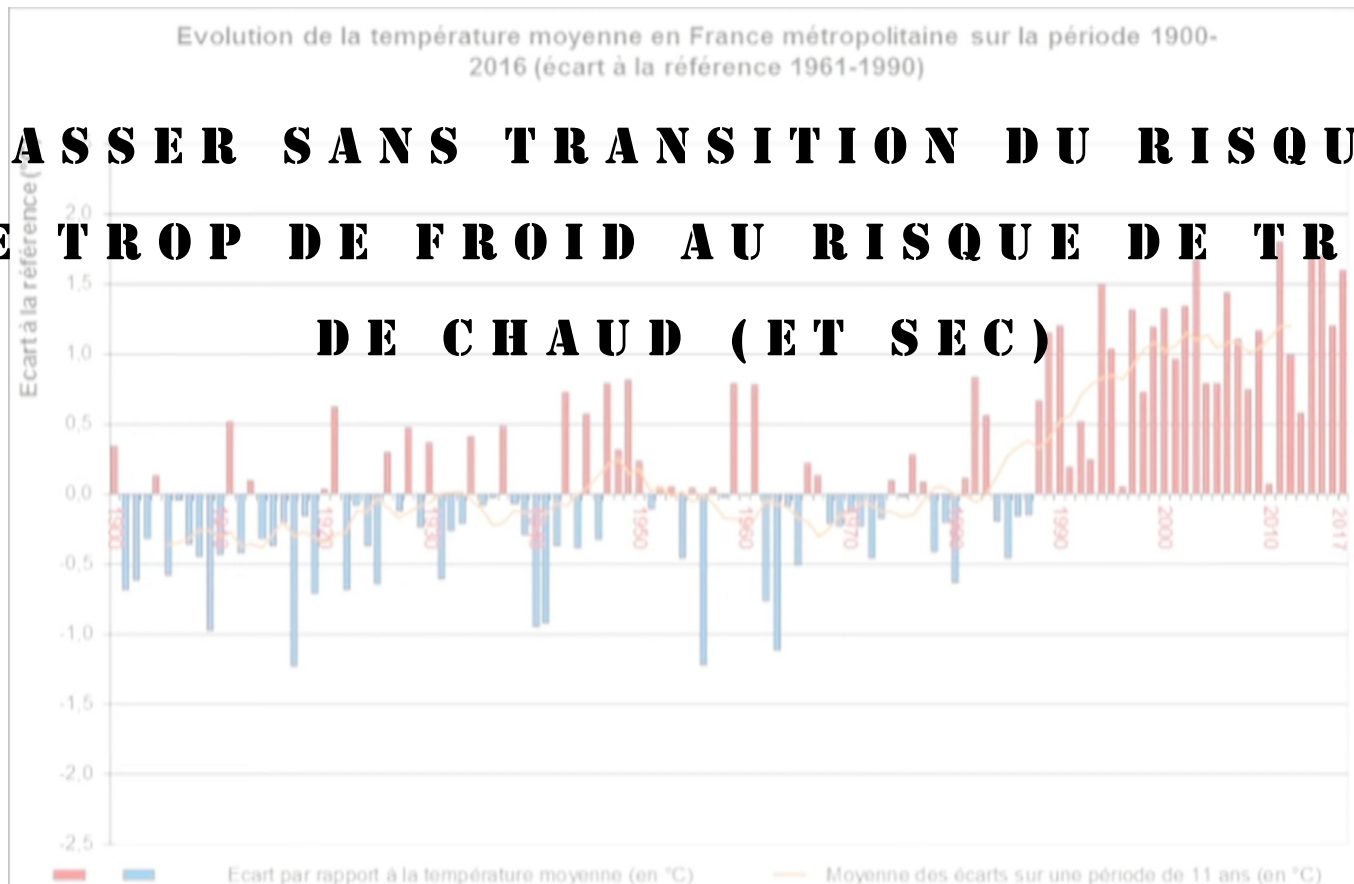




LES PRESSIONS EXERCEES SUR LES PAYSAGES D'OCCITANIE PAR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

II

**PASSER SANS TRANSITION DU RISQUE
DE TROP DE FROID AU RISQUE DE TROP
DE CHAUD (ET SEC)**



Source : Météo-France

Note : L'évolution de la température moyenne annuelle est représentée sous forme d'écart de cette dernière à la moyenne observée sur la période 1961-1990 (11,8°C).

**« DE TOUTES LES CIRCONSTANCES QUI INFLUENT SUR L'HABITATION DES PLANTES,
LA TEMPÉRATURE EST SANS CONTREDIT LA PLUS ESSENTIELLE »**



Chevalier De LAMARCK, A. CANDOLLE 1805 -Flore française

LE FROID, FACTEUR LIMITANT JUSQU'IL Y A PEU



L'arbre destiné à devenir l'emblème de la liberté doit-être en quelque sorte fier et majestueux comme elle : il faut donc,

1° : Qu'il soit assez robuste pour supporter les plus grands froids, sans quoi un hiver rigoureux pourroit le faire disparaître du sol de la république, comme il est arrivé à tous les noyers de France en 1709

(Abbé Grégoire, Essai historique et patriotique sur les arbres de la liberté)

LES GRANDS HIVERS

Des accidents récurrents :
l'exemple du « Grant hyver » de 1709



Source : Marcel Lachiver, *Les années de misère, la famine au temps du Grand Roi*, Paris : Fayard, 1992.

⇒ QUELS AUTRES GRANDS HIVERS ?

1315-1316 : famine générale

1407-1408 : l'un des plus rudes du Moyen Age

1552-1553 : Nord et Est surtout

1564-1565 : « le grant hyver de nostre temps »

1570-1571

1594-1595

1607-1608 : appelé longtemps le « Grant hyver »

1620-1621 : hiver très long

1657-1658

1683-1684 : mer gelée

1739-1740 : le « Long hyver »

1741-1742 : gelées tardives

1783-1784 : disette de bois

1788-1789

1819-1820

1829-1830

1879-1880 : le plus important du XIXe siècle

VAGUE DE FROID DE FÉVRIER 1956



Toulouse / DDM

Nîmes (Gard) - source : Archives
municipales

GEL DES OLIVIERS EN FEVRIER 1956



CATALOGUE DE PÉPINIÈRES



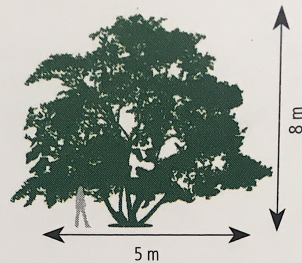
ARBUTUS unedo



ARBUTUS x reyorum 'Marina'

ARBUTUS

unedo



Persistant

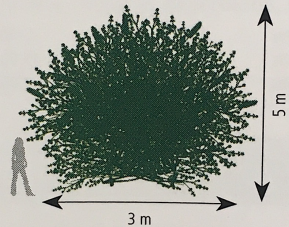


Période de floraison : octobre - décembre
Résistance au froid : rustique
Sol : Humifère, drainé, résistant en terrain calcaire

A SAVOIR Brosser les troncs pour en accentuer la couleur rouge
LE PLUS Arbuste méditerranéen persistant et rustique

AUTRES TAILLES ET FORMES :
NOUS CONSULTER

unedo 'Roselily'®



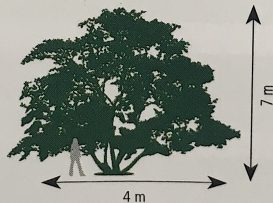
Persistant



Période de floraison : octobre - décembre
Résistance au froid : rustique
Sol : Humifère, drainé, résistant en terrain calcaire

A SAVOIR Développement moins important que le type

x andrachnoides



Persistant



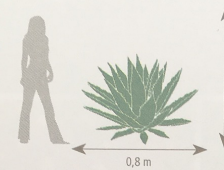
Période de floraison : octobre - décembre
Résistance au froid : rustique
Sol : Humifère, drainé, résistant en terrain calcaire

LE PLUS Très belle écorce s'exfoliant dès les premières années



ACANTHUS

mollis



Semi-Pers.

Période de floraison : juin - juillet
Résistance au froid : 0 °C à -5 °C
Sol : Humifère, drainé

A SAVOIR Vivace vigoureuse semi-persistante.
LE PLUS Feuilles amples, vert foncé et luisantes

ACHILLEA

Vivace



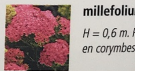
Résistance au froid : rustique
Sol : Sec à modérément sec, mais drainé

A SAVOIR Résiste bien à la sécheresse, idéale en rocaille ou bord de massif
LE PLUS Feuillage dense et floraisons vives en ombelles de fleurs



clypeolata 'Schwellenburg'

H = 0,4 m. Superbe feuillage gris argenté.
 Superbe floraison jaune citron en ombelle (juin-août)

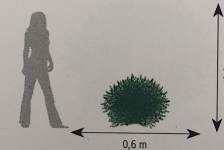


millefolium

H = 0,6 m. Feuilles en corymbes

ACTAEA

Vivace



Résistance au froid : rustique
Sol : Drainé frais et humifère

A SAVOIR Plante de mi-ombre préférant les situations fraîches
LE PLUS Buisson offrant des grands goupillons blancs parfumés

simplex 'Brunette'

H = 0,8 m. Feuilles et tiges pourpre foncé.
 Grappes allongées et arquées constituées de fleurs étoilées, blanches, parfumées (août-oct)

simplex 'White'

H = 0,8 m. Feuilles et arquées cosses parfumées (oct-)

~~VERS UNE~~ AUGMENTATION DES SÉCHERESSES CANICULAIRES

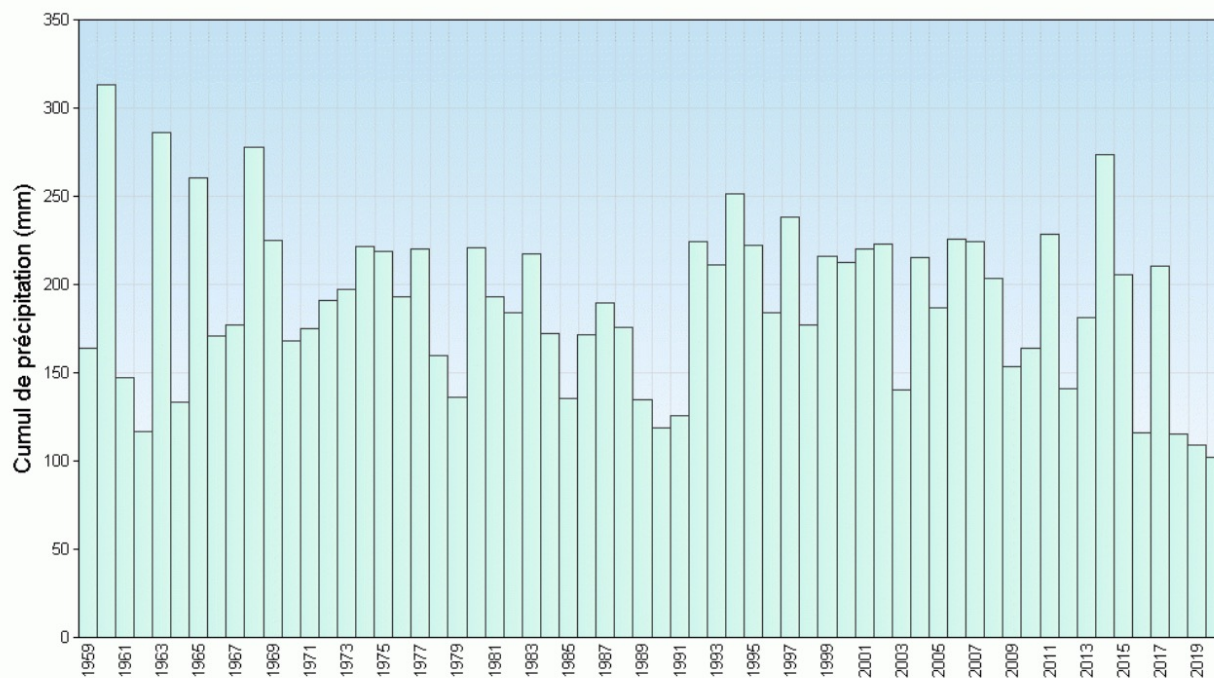
Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 à l'échelle nationale ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies.

- On recense **46 vagues de chaleur en France depuis 1947**.
- 9 ont eu lieu avant 1989, contre 37 entre 1989 et 2022.
- Il y a donc eu **3 fois plus de vagues de chaleur ces 30 dernières années** que durant les 42 années précédentes ;
- **depuis 2010**, on dénombre **22** vagues de chaleur (seules les années 2014 et 2021 n'en ont pas subi), plus que sur la période 1947-2000.
- Le nombre de jours de vagues de chaleur a été multiplié par 9.

~~VERS UNE~~ AUGMENTATION DES SÉCHERESSES CANICULAIRES

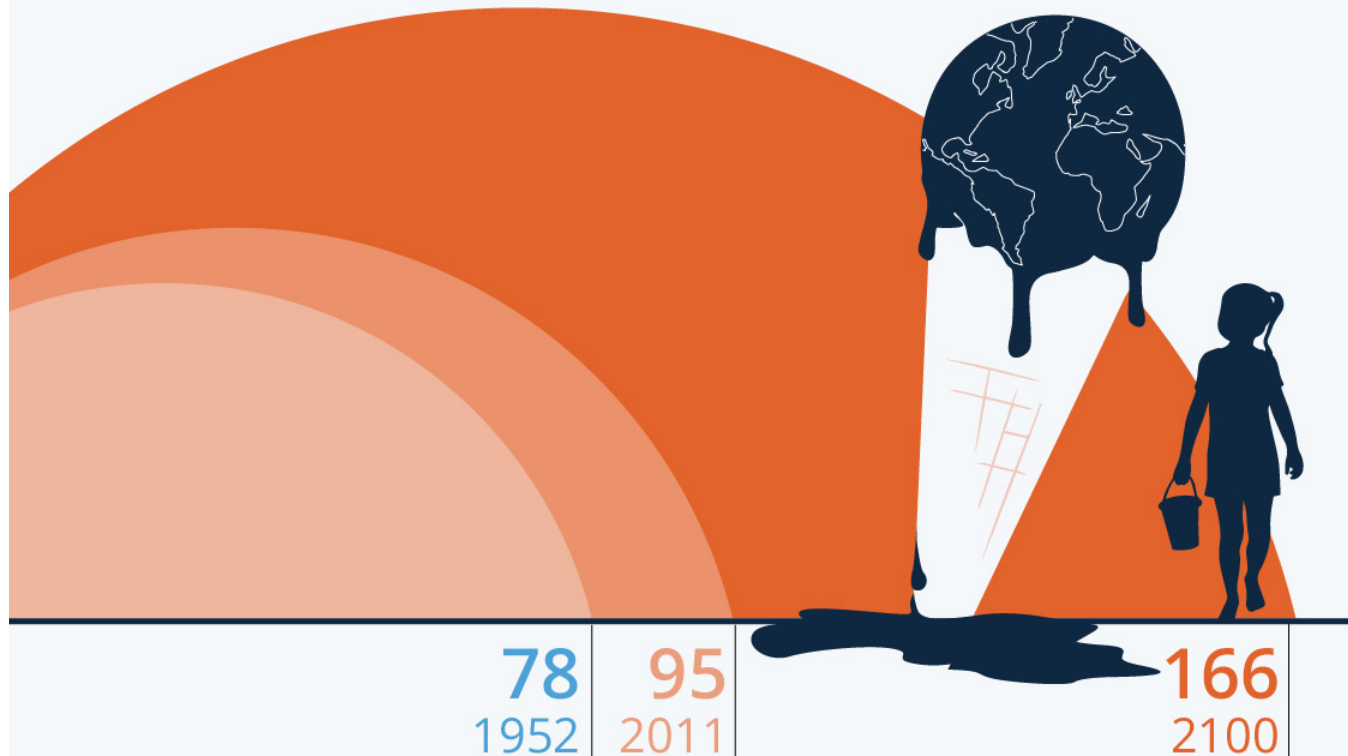
Cumul de précipitations agrégées du 21 juin au 20 septembre
France

1959 à 2020



Vers des étés de 6 mois en 2100 ?

Nombre moyen de jours d'été dans l'hémisphère Nord

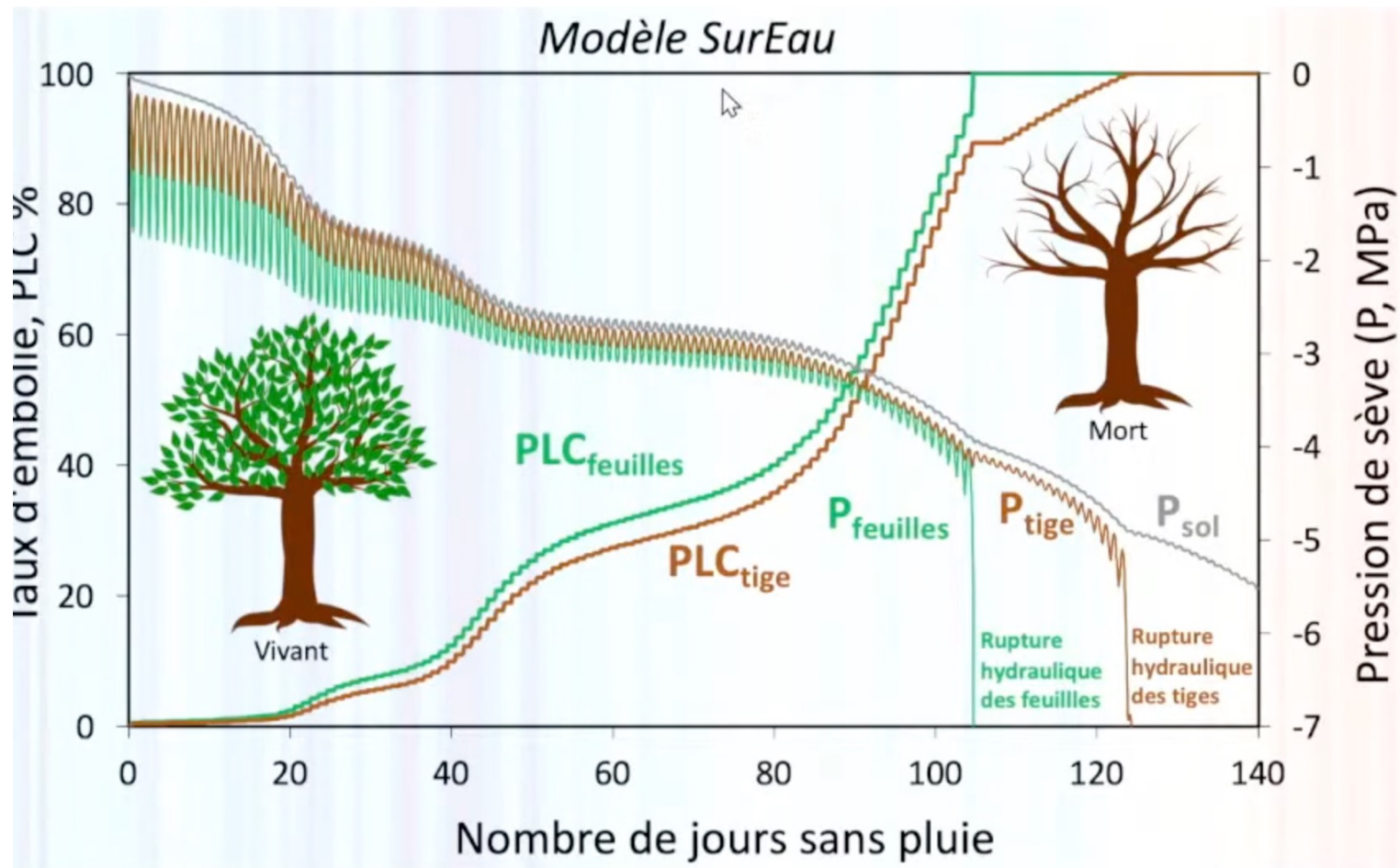


Projection calculée à partir du scénario RCP 8.5 du GIEC.

Source : Wang et al. (2021)

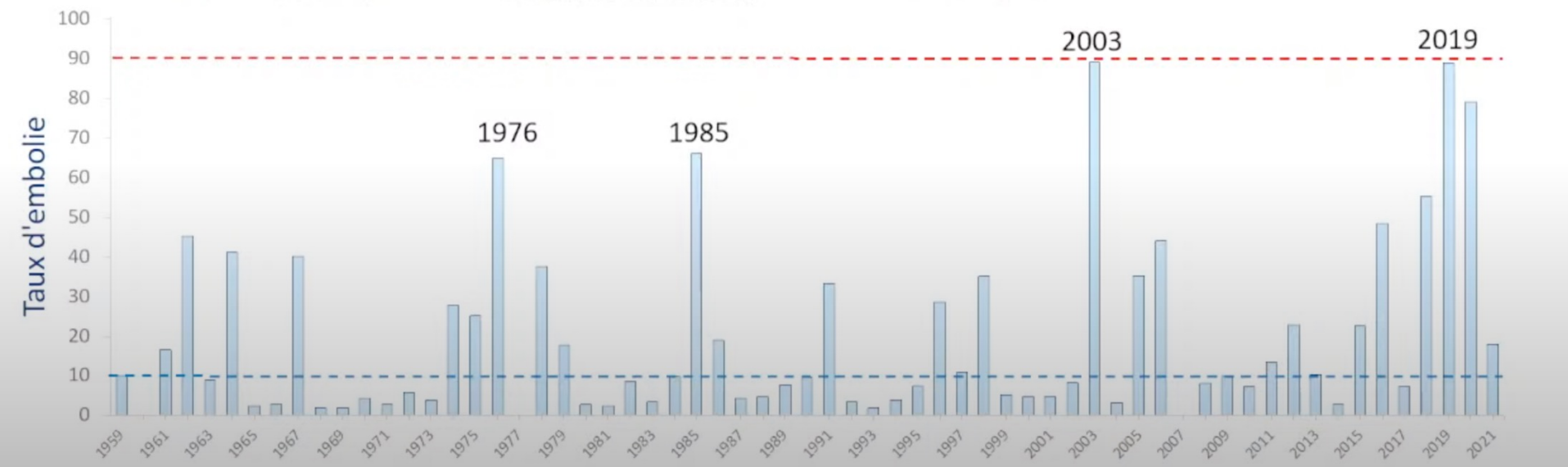


~~VERS UNE AUGMENTATION DES PHÉNOMÈNES DE CAVITATION CHEZ LES ARBRES~~

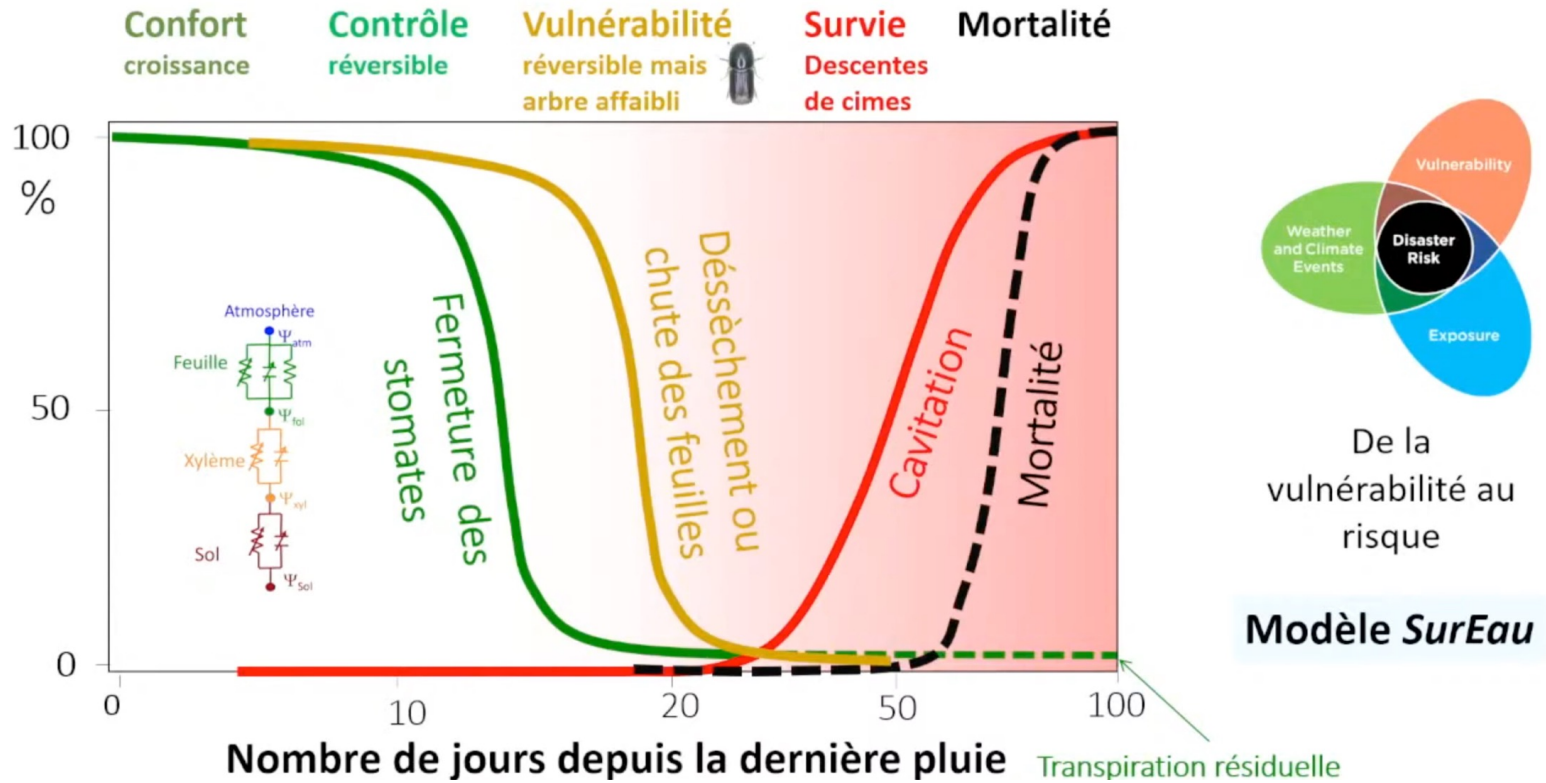




AUGMENTATION DE LA CAVITATION CHEZ LES ARBRES DE 1950 - 2021



LES ARBRES « NAVIGUENT » DÉSORMAIS ENTRE DEUX RISQUES : MOURIR DE SOIF OU MOURIR DE FAIM





©V.Mure

Cade Juniperus oxycedrus



Pistachier lentisque *Pistacia lentiscus*



© V. Mure

Arbousier *Arbutus unedo*



©V.Mure

Buplèvre ligneux *Bupleurum fruticosum*



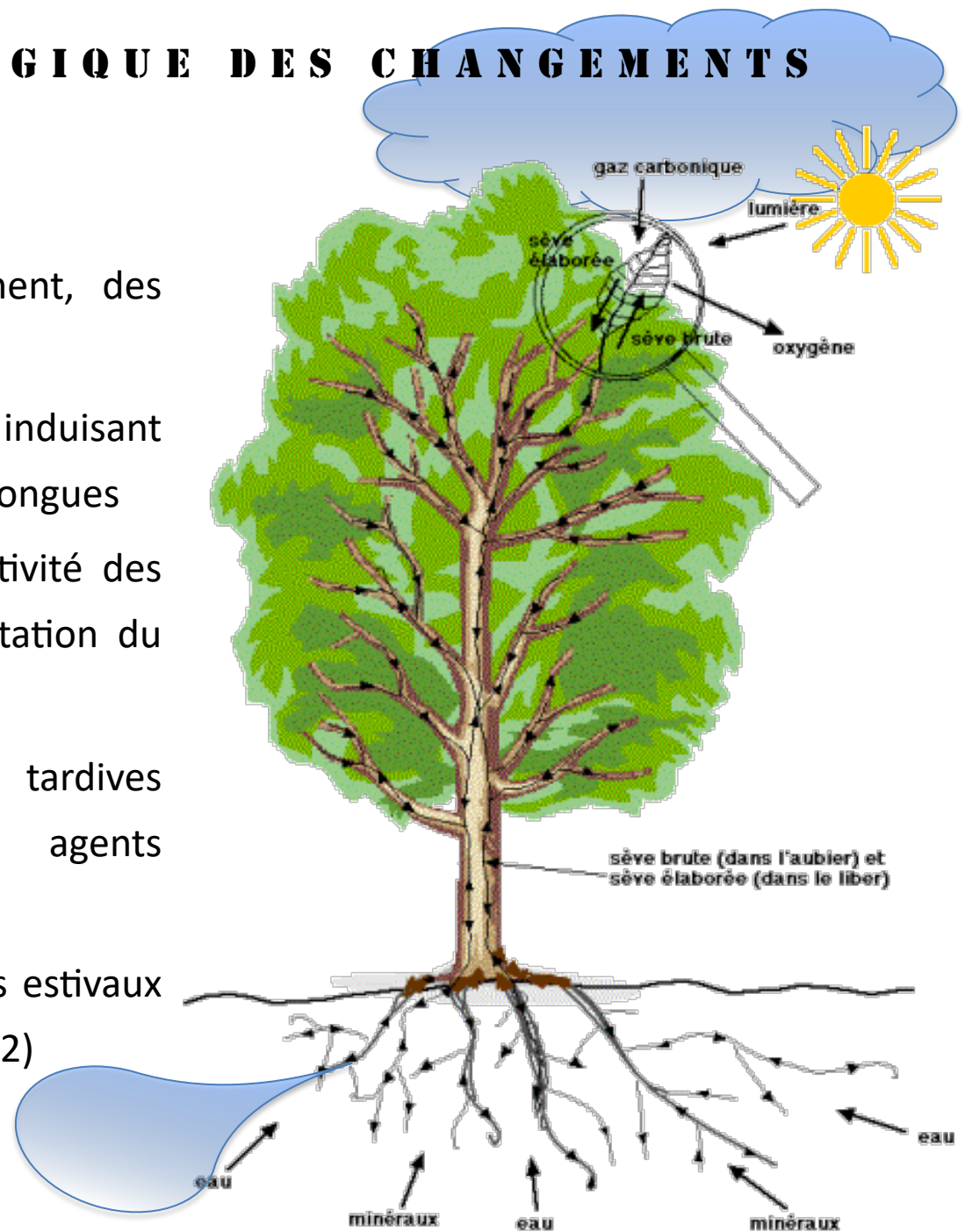
**LES PRESSIONS EXERCEES SUR LES
PAYSAGES D'OCCITANIE PAR LES
CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

III

IMPACT SUR LES ARBRES

IMPACT PHYSIOLOGIQUE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

- Avancement du débourrement, des floraisons et feuillaisons
- Retard de fin de végétation induisant des saisons végétatives plus longues
- Augmentation de la productivité des arbres du fait de l'augmentation du taux de CO₂
- Vulnérabilité aux gelées tardives (2021, 2022) et aux agents pathogènes
- Canicules et stress hydriques estivaux (2003, 2018, 2019, 2020, 2022)



PHOTOSYNTHÈSE



TRANSPIRATION

AINSI LES
PLANTES PASSENT
LEUR TEMPS À
REMONTER L'EAU
DU SOL ET LA
RENOYER DANS
L'ATMOSPHÈRE.

Energie solaire

Feuille

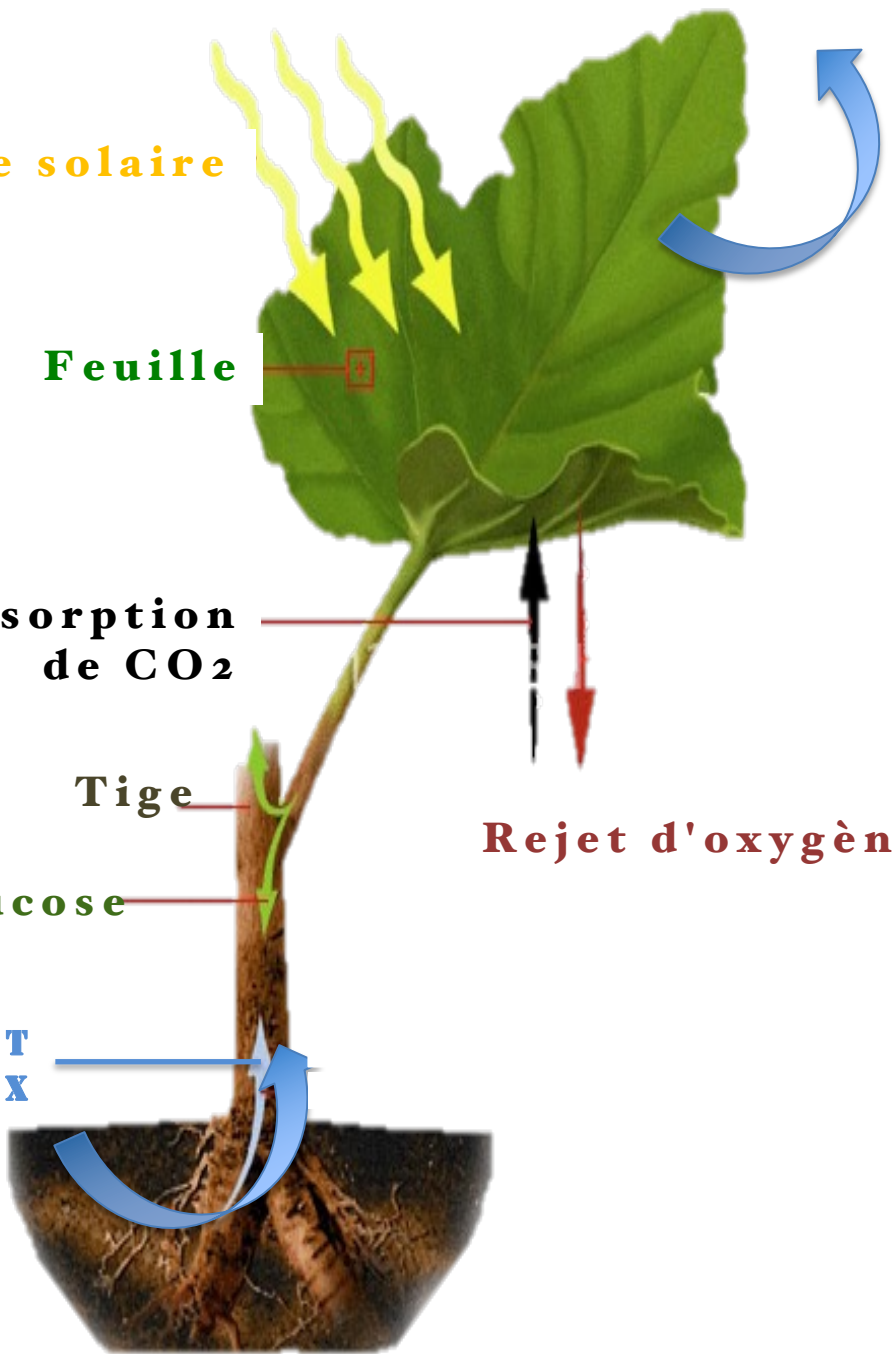
Absorption
de CO₂

Tige

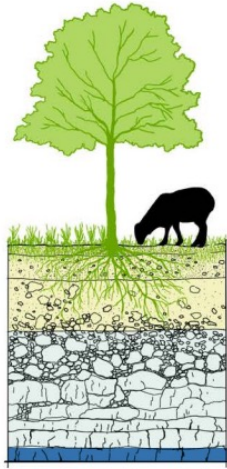
Glucose

Rejet d'oxygène

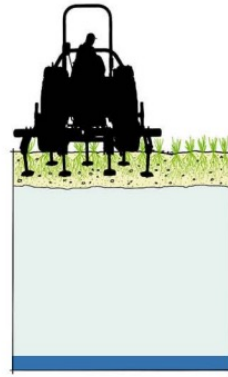
ABSORPTION D'EAU ET
DE SELS MINÉRAUX



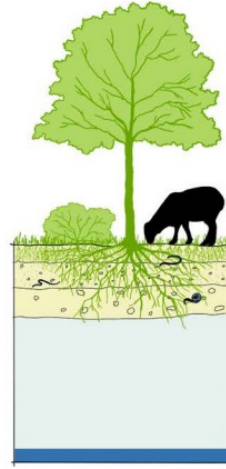
>> **Le Sol ? / Le sol caricaturé** : Définition et délimitation du sol en fonction de différentes professions et disciplines amenées à l'appréhender.



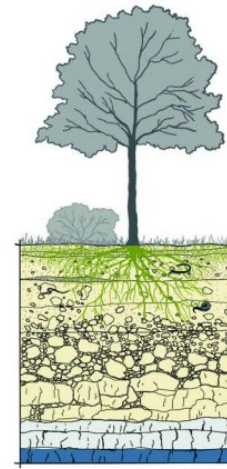
L'agronome



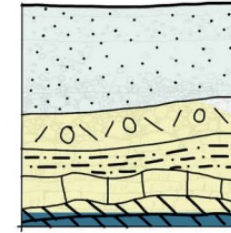
L'agriculteur



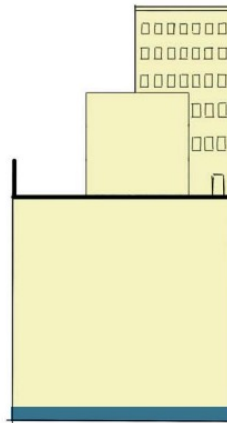
L'écologue



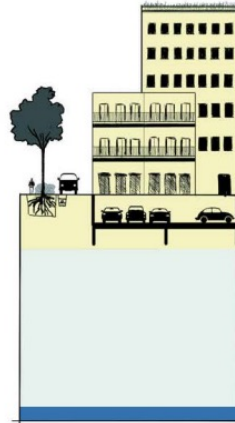
Le pédologue



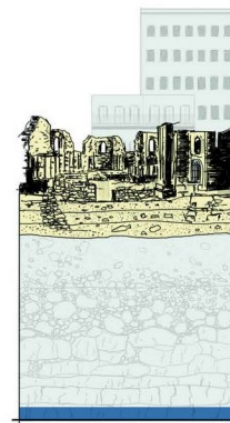
Le géologue



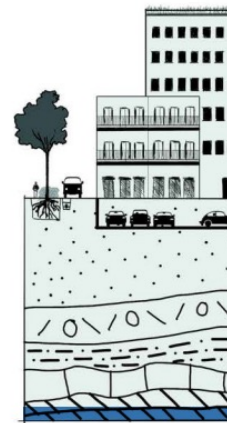
Le juriste



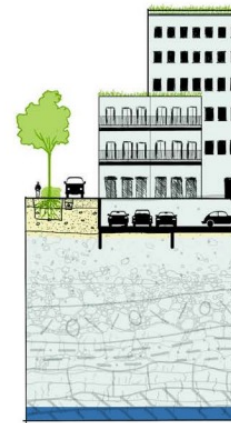
L'architecte



L'archéologue



Le géographe

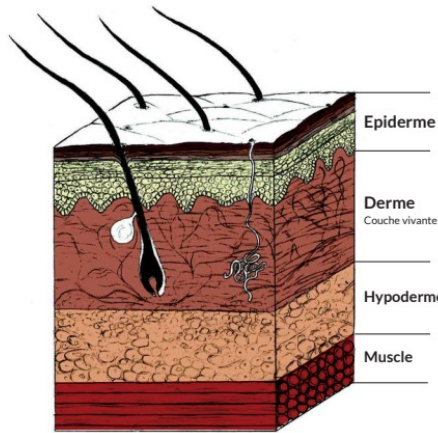


Le paysagiste

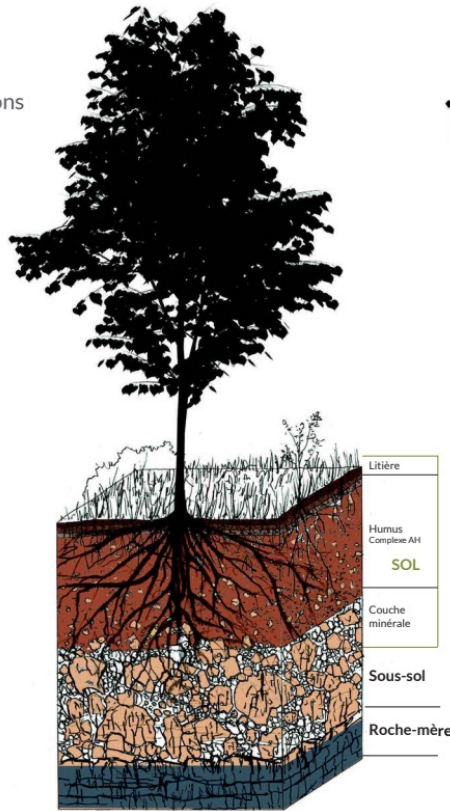
>> Le Sol ? / Changer de regard pour appréhender le sol dans sa complexité

Sol = milieu vivant, triphasique
(solide, liquide, gaz)

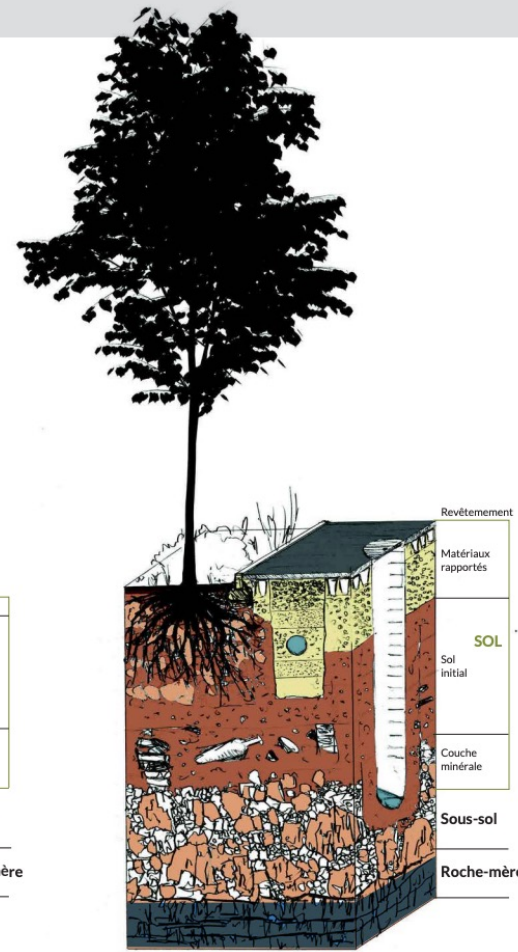
au carrefour de la lithosphère
de l'atmosphère et de la biosphère
répondant à un certain nombre de fonctions
indispensables à la survie des
écosystèmes terrestres



Coupe de la peau



Coupe du sol naturel



Coupe du sol urbain

Atmosphère

Biosphère

Pédosphère

Lithosphère

Nous savons que les performances d'un métabolisme dépendent des échanges avec l'extérieur. L'enjeu est ainsi d'élaborer des cortèges phytosociologiques: des associations de plantes (arbres, arbustes, herbacées), capables de s'entraider pour former une communauté plus résistante aux variations du milieu. Cette logique d'entraide, de symbiose, nous paraît bien moins illusoire que l'idéal d'un « super-arbre » capable de répondre à de multiples injonctions contradictoires de performance (peu consommateur d'eau, résistant à la sécheresse, générateur de fraîcheur et d'ombre, esthétique...). Favoriser la relation plutôt que la sélection, nous paraît être l'approche la plus cohérente pour imaginer une ville durable et résiliente face aux aléas du climat et les agressions diverses.