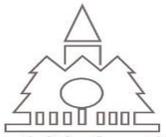


Collectivités forestières  
**Occitanie**

## Partie I

# Le changement climatique en Occitanie : Constats et perspectives





# Déroulé

- Présentation du changement climatique : missions de l'État et rôle des collectivités
- Présentation du SRADDET « Occitanie 2040 »
- Les effets du changement climatique sur la forêt et son rôle dans l'atténuation



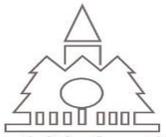


## *Présentation du changement climatique : Missions de l'Etat et rôle des collectivités*

Philippe FRANCAIS-DEMAY

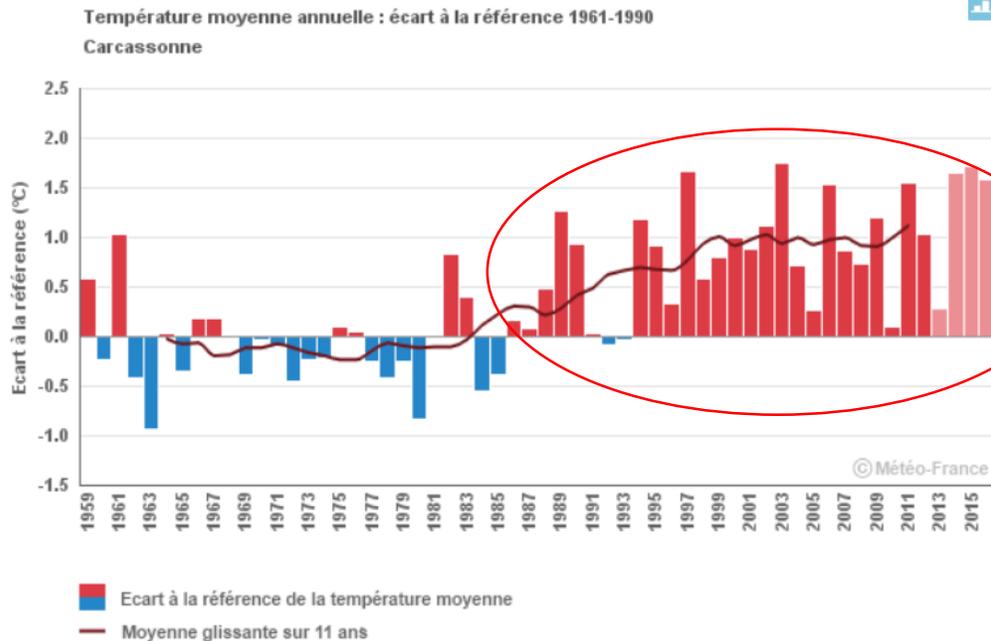
*DREAL Occitanie  
Chargé de mission Energie-Climat*





# LE CLIMAT CHANGE...

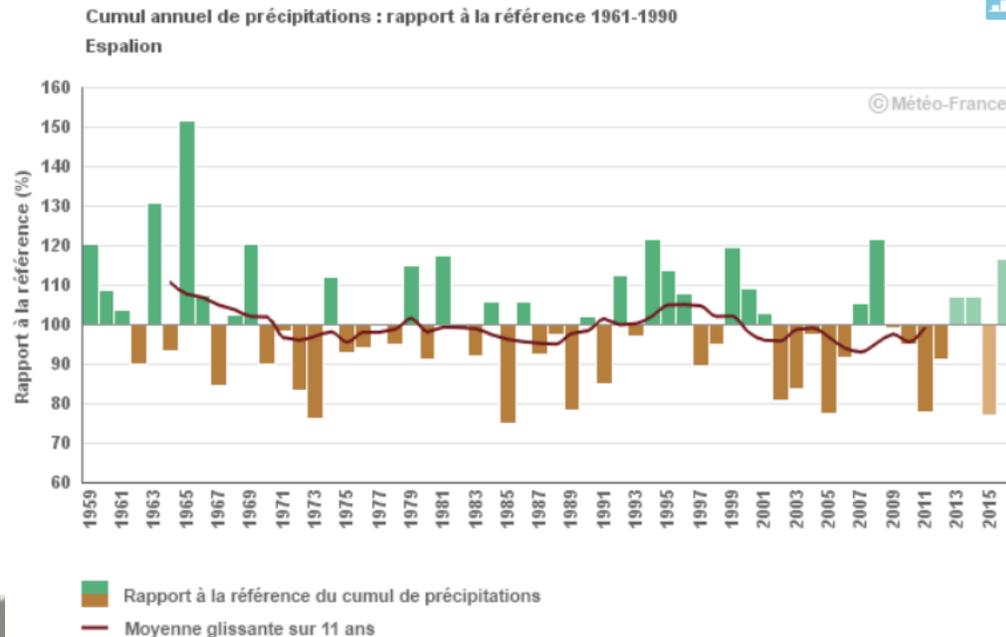
## Carcassonne

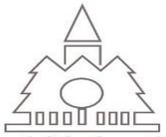


Températures moyenne annuelle :  
+ 1 °C depuis 30 ans par rapport à la  
période 1961-1990  
(Estival : + 2°C et en 2003 + 5,5°C)

Précipitations moyennes annuelles  
Aucune tendance majeure...  
(Perpignan : - 30 % les 15 dernières années)

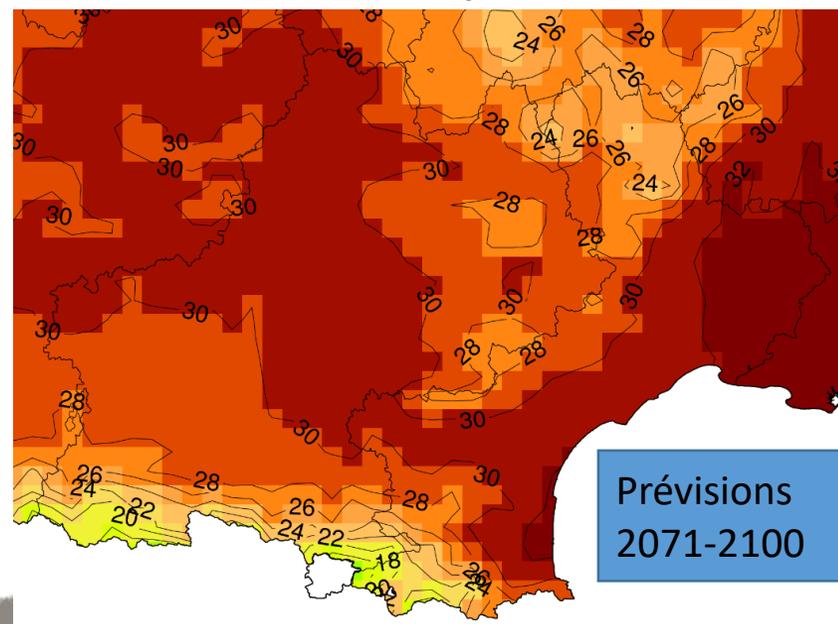
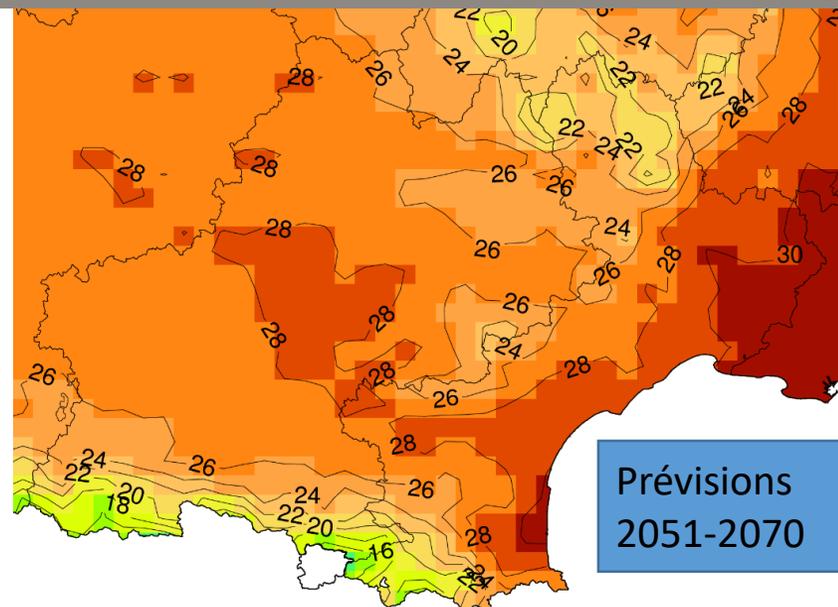
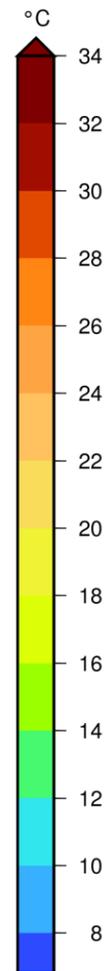
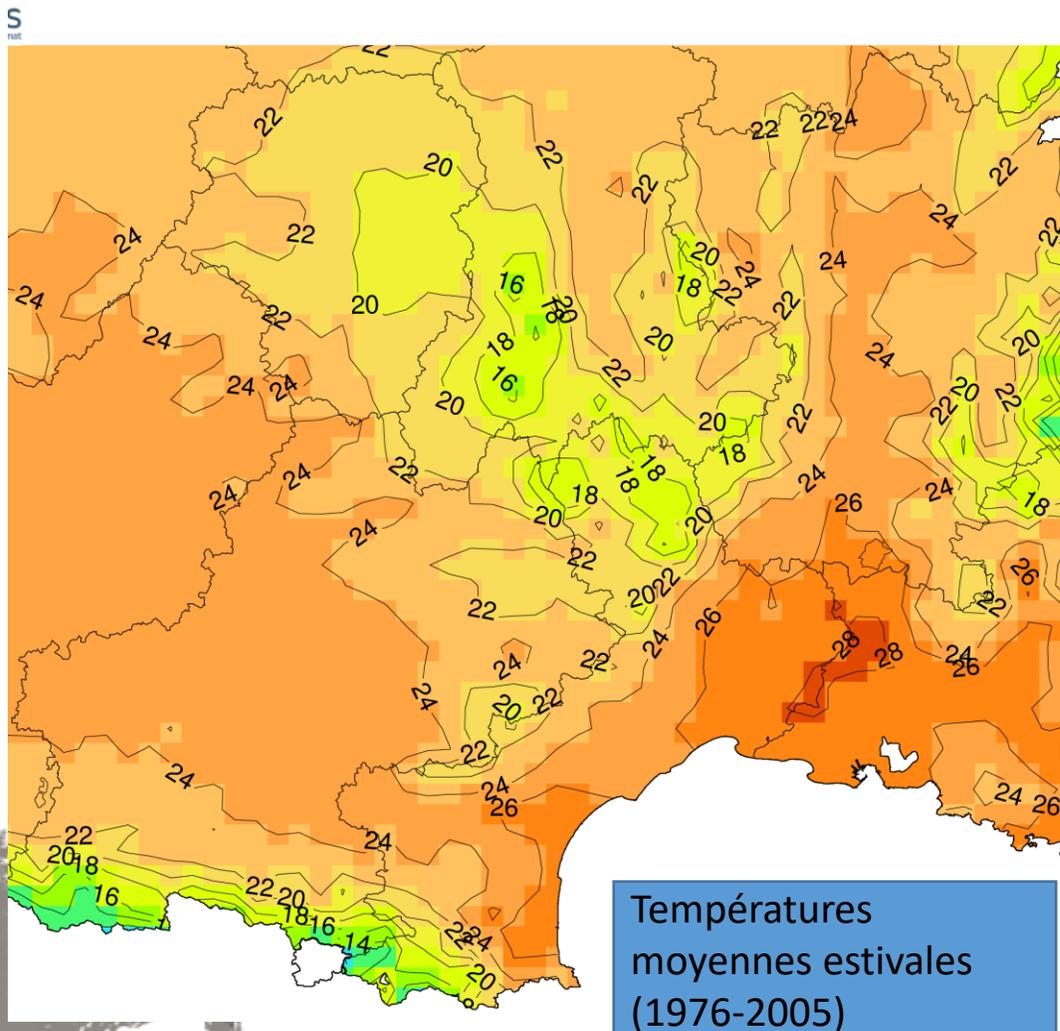
## Espalion

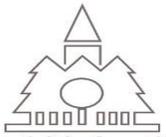




# ... ET CHANGERA ...

Température maximale quotidienne  
pour le jeu de données de référence  
Période de Référence (1976-2005) – Moyenne estivale  
Expérience : Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France

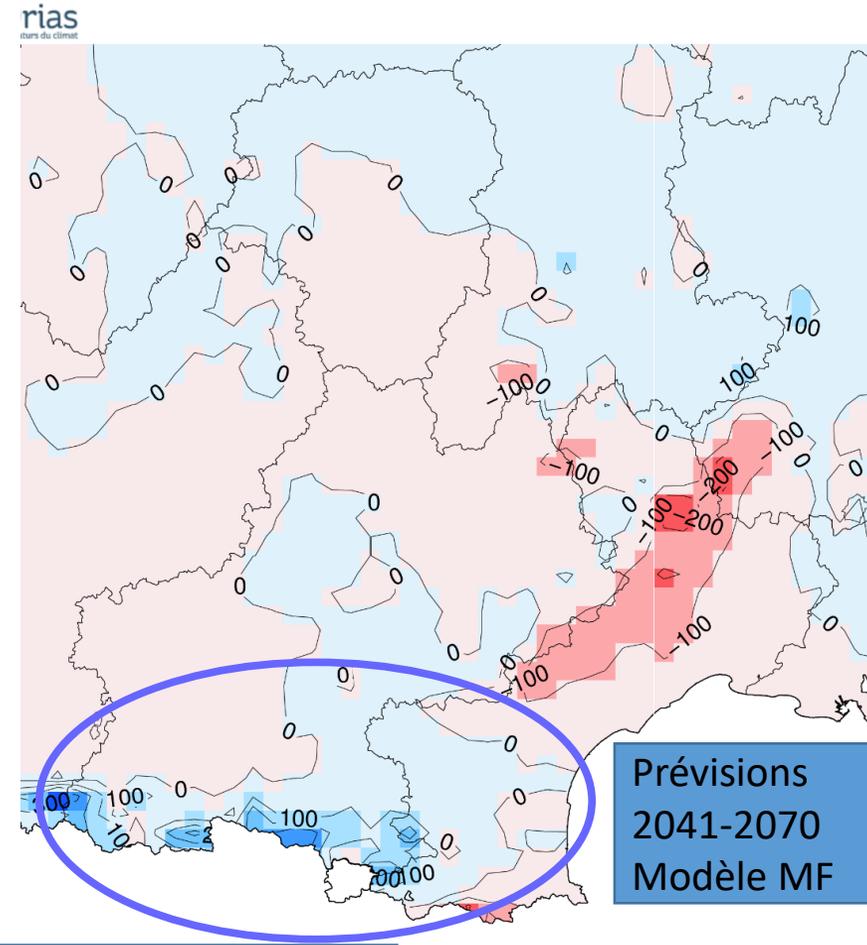
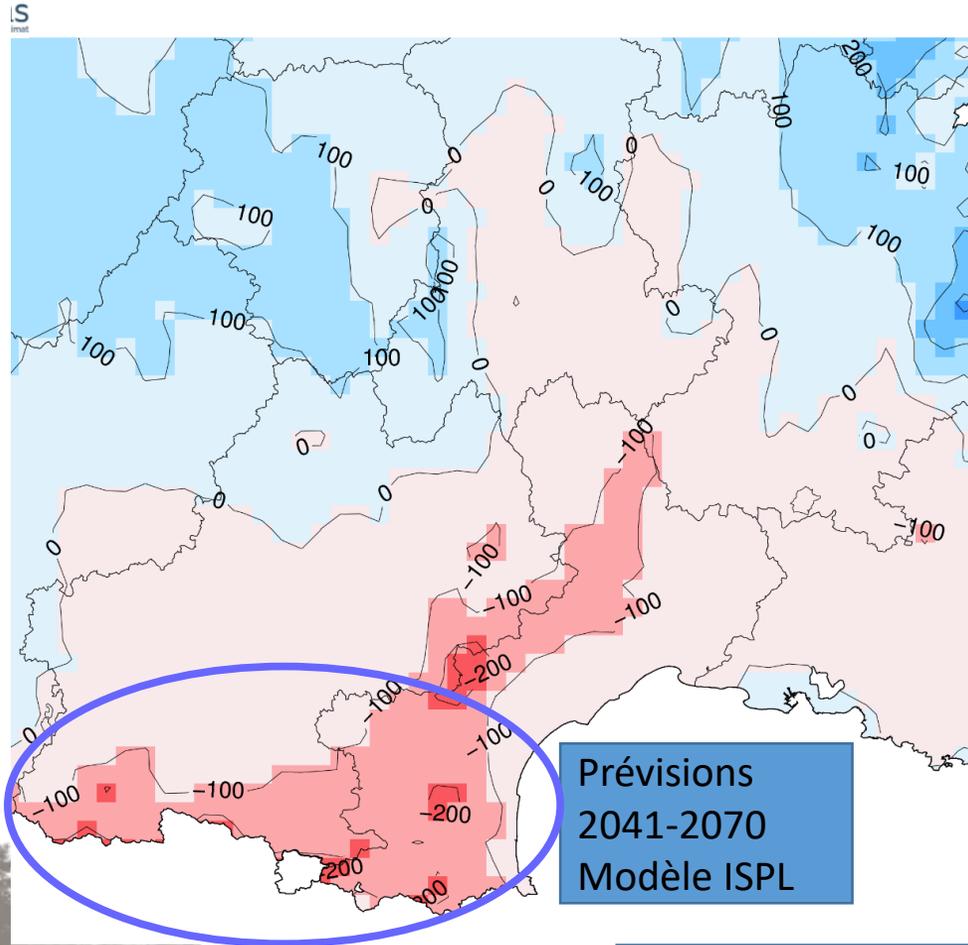




# ... ET CHANGERA (OU PAS) ...

Anomalie du cumul de précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence pour le Scénario sans politique climatique (RCP8.5)  
Horizon moyen (2041-2070) – Moyenne annuelle  
Expérience : IPSL-INERIS/LSCE2014 : modèle WRF utilisé par l'Institut Pierre Simon Laplace

Anomalie du cumul de précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence pour le Scénario sans politique climatique (RCP8.5)  
Horizon moyen (2041-2070) – Moyenne annuelle  
Expérience : Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



Anomalies des précipitations moyenne  
Annuelle par rapport à la période 1976-2005

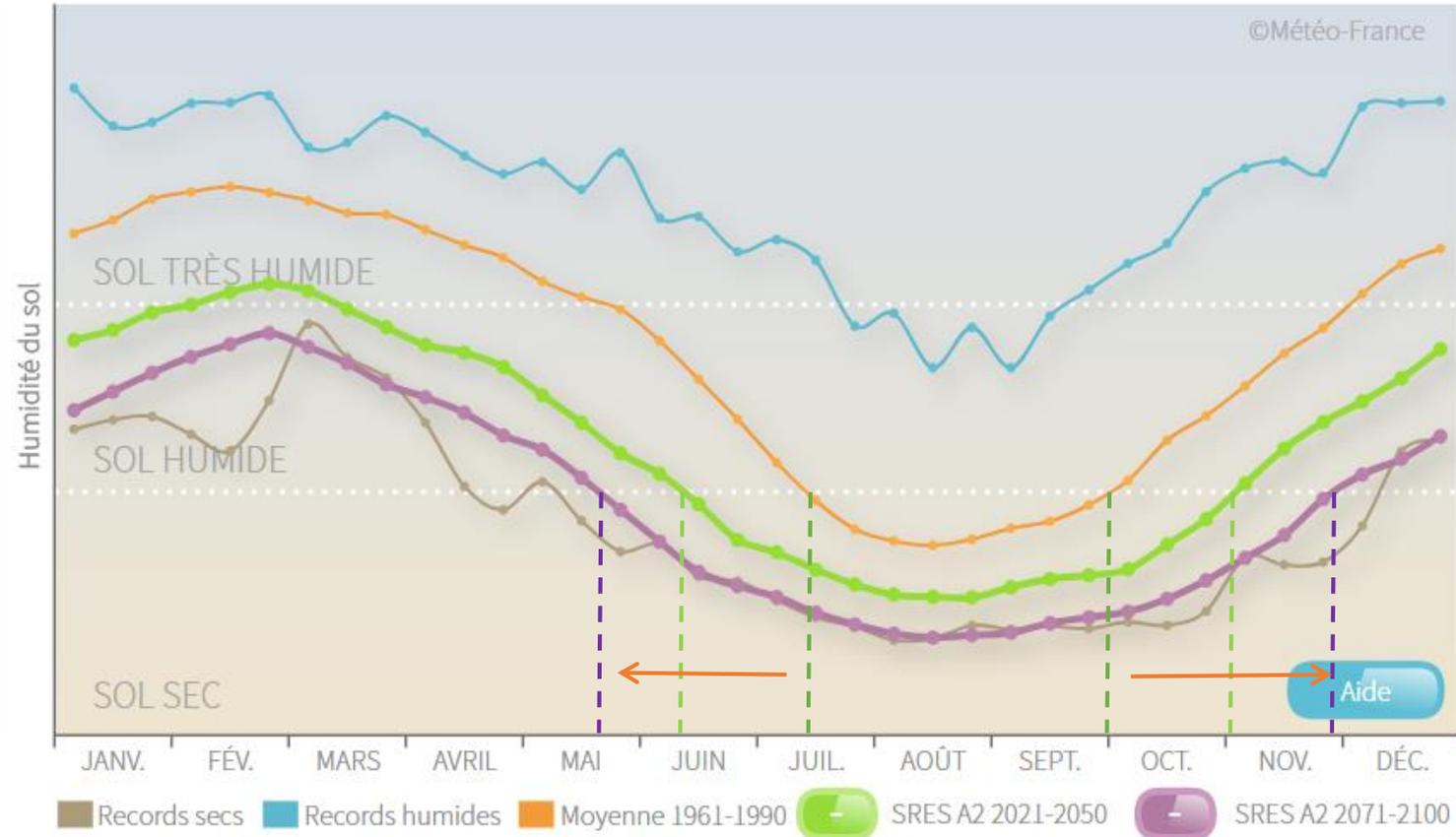


# ... ET CHANGERA, C'EST CERTAIN ...

Cycle annuel d'humidité du sol

Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)

SWI :  
Indice d'humidité des sols  
Bleu ciel = max 1961-90  
Orange = moy 1961-90  
Vert = 2021-2050  
Violet = 2071-2100  
Marron = min 1961-90



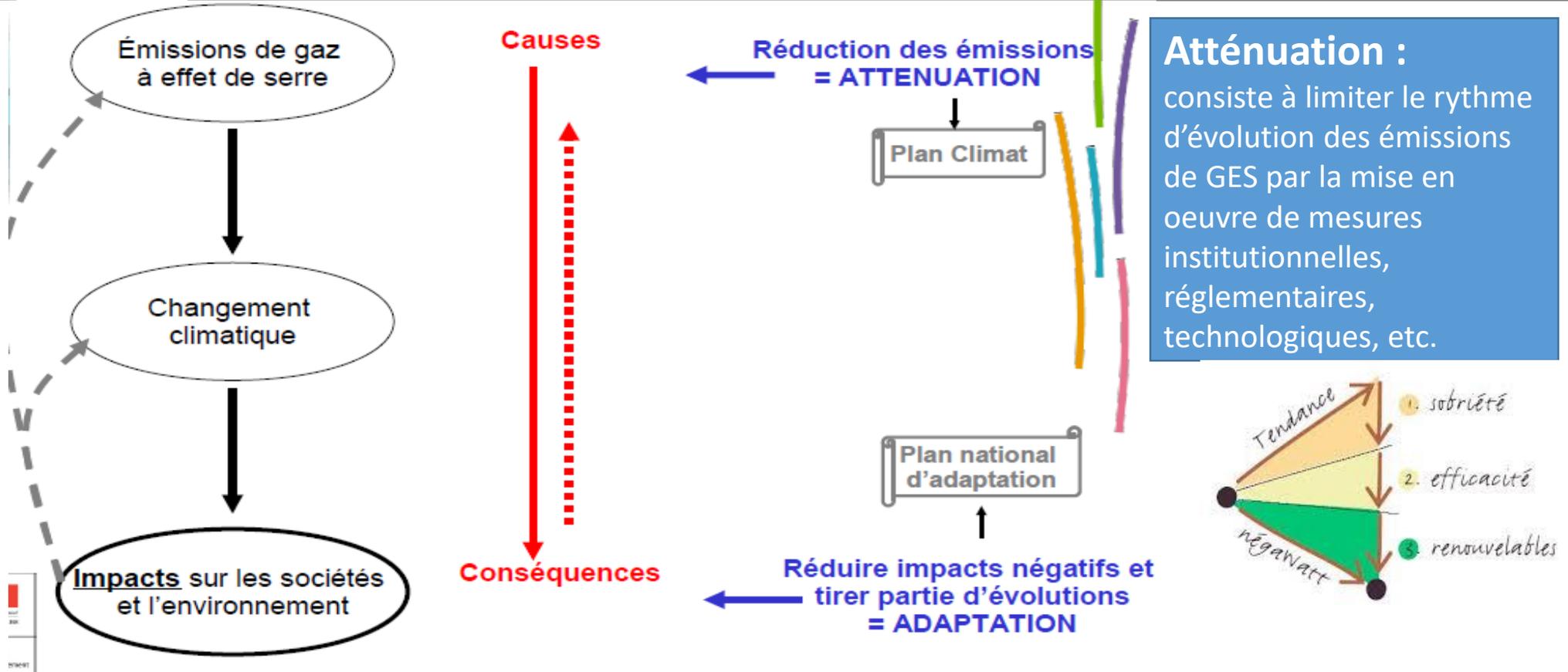
Augmentation de 4 mois de la période avec un sol sec en 100 ans, soit la moitié de l'année



# LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Collectivités forestières  
Occitanie



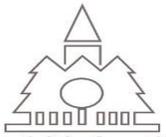
**Au niveau mondial :** protocole de Kyoto, COP 21

**Au niveau européen :** le livret vert sur l'adaptation, le Paquet Energie-Climat à 2020 (3x20) et le cadre pour le climat et l'énergie à 2030 (40,27,27)

**Qui se traduisent en France par la loi Transition Energétique :**

- des engagements chiffrés dans le premier chapitre de la loi
- la mise en place de politiques sectorielles (lutte contre la précarité énergétique, aménagement durable, bâtiment, ...) et d'outils incitatifs (CEE, crédits d'impôts, bonus-malus...)
- l'établissement de stratégies :
  - + Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)
  - + Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC)
  - + Stratégie Nationale Transition Ecologique et Développement Durable



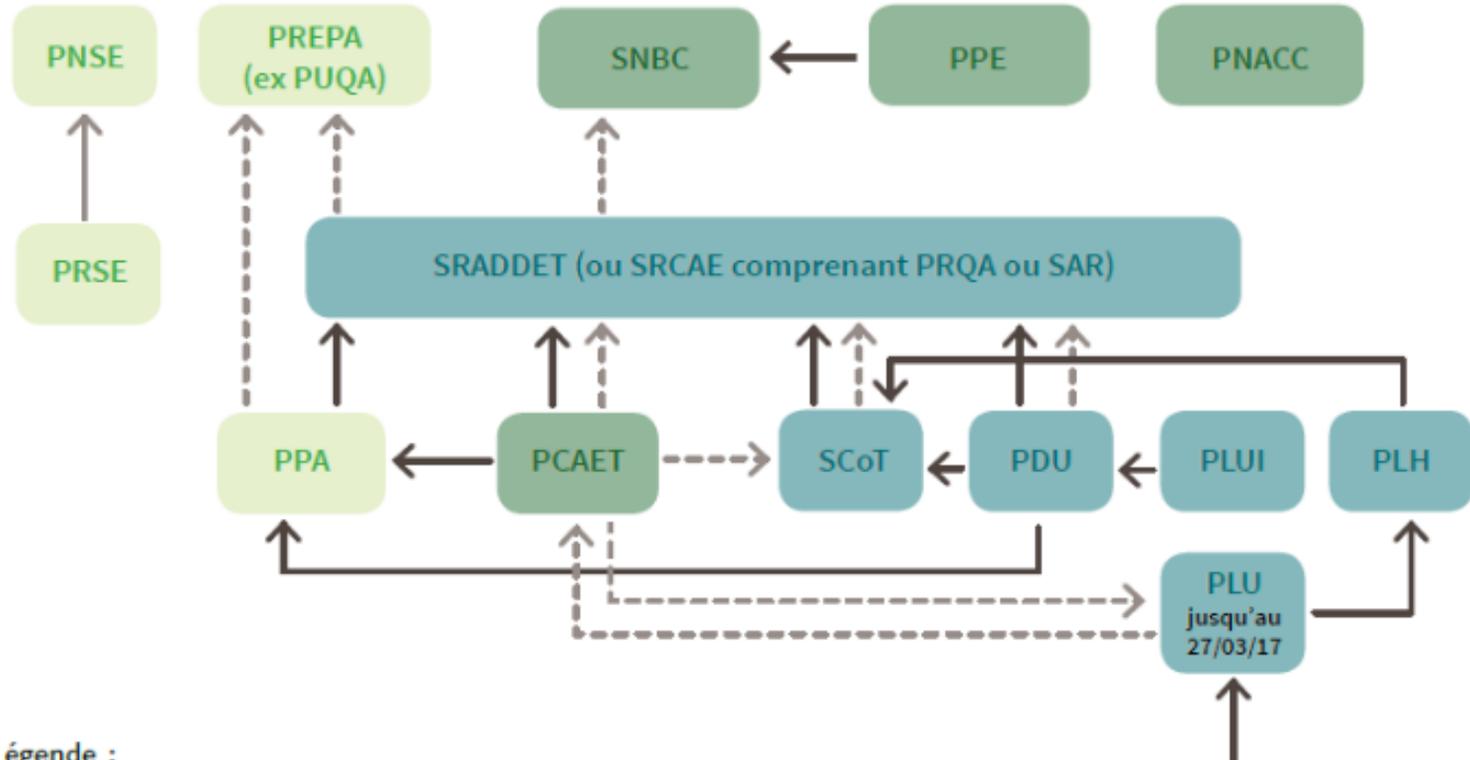


# CONTEXTE REGLEMENTAIRE



## Démarche pour la qualité de l'air

## Démarche et stratégie climat-air-énergie



### Légende :

- « Doit être compatible avec » signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales »
- - - → « Doit prendre en compte » signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales »
- Constitue un volet

Permis d'aménager / de construire

Outils de planification et d'aménagement



# MISSIONS DE L'ETAT (en lien avec le climat)

## DREAL :

- Mise en œuvre des politiques régionales Energie Climat
- Avis sur les Plan Climat Air Energie Territoire (PCAET)
- Avis de l'autorité environnementale sur plan, projets...

## DDT :

- Accompagnement dans l'aménagement du territoire (SCoT, PLUi, PLU), politiques agricoles, Energie climat...
- Soutien public à la filière bois-forêt (aides destinées à la protection et au reboisement de peuplements inadaptés).
- Suivi sanitaire des peuplements forestiers (participation DSF)
- Conseil auprès des propriétaires forestiers (techniques ou réglementaires)



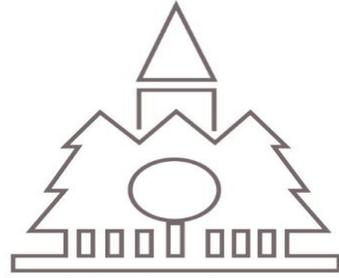
## Intercommunales :

- SCOT/PLUi : prise en compte du changement climatique au travers du diagnostic (vulnérabilité territoire, évolution risques naturels, pérennité des infrastructures...), consommation de l'espace, économie ressources en eau, énergies renouvelables (ex : réseau de chaleur bois...), trame verte et bleue...
- EPCI : réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial qui traite du changement climatique dans tous les secteurs (aménagement du territoire, bâtiments, agriculture/forêt, industrie, des énergies renouvelables...)

## Communes :

- PLU : lutter contre l'étalement urbain, protéger le foncier agricole et forestier, trame verte et bleue, création d'espaces boisés classés, nature en ville, confort d'hiver et d'été, gestion des eaux pluviales, gestion des risques naturels...
- Forêts gérées par l'ONF





Collectivités forestières  
**Occitanie**

**Merci de votre attention**

**Philippe FRANCAIS-DEMAY**

*DREAL Occitanie*

*Chargé de mission Energie-Climat*

*07 61 05 75 52*

*[Philippe.Francais-Demay@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Philippe.Francais-Demay@developpement-durable.gouv.fr)*





## *SRADDET « Occitanie 2040 »*

Philippe LONJON

*Collectivités forestières Occitanie*  
*Directeur*

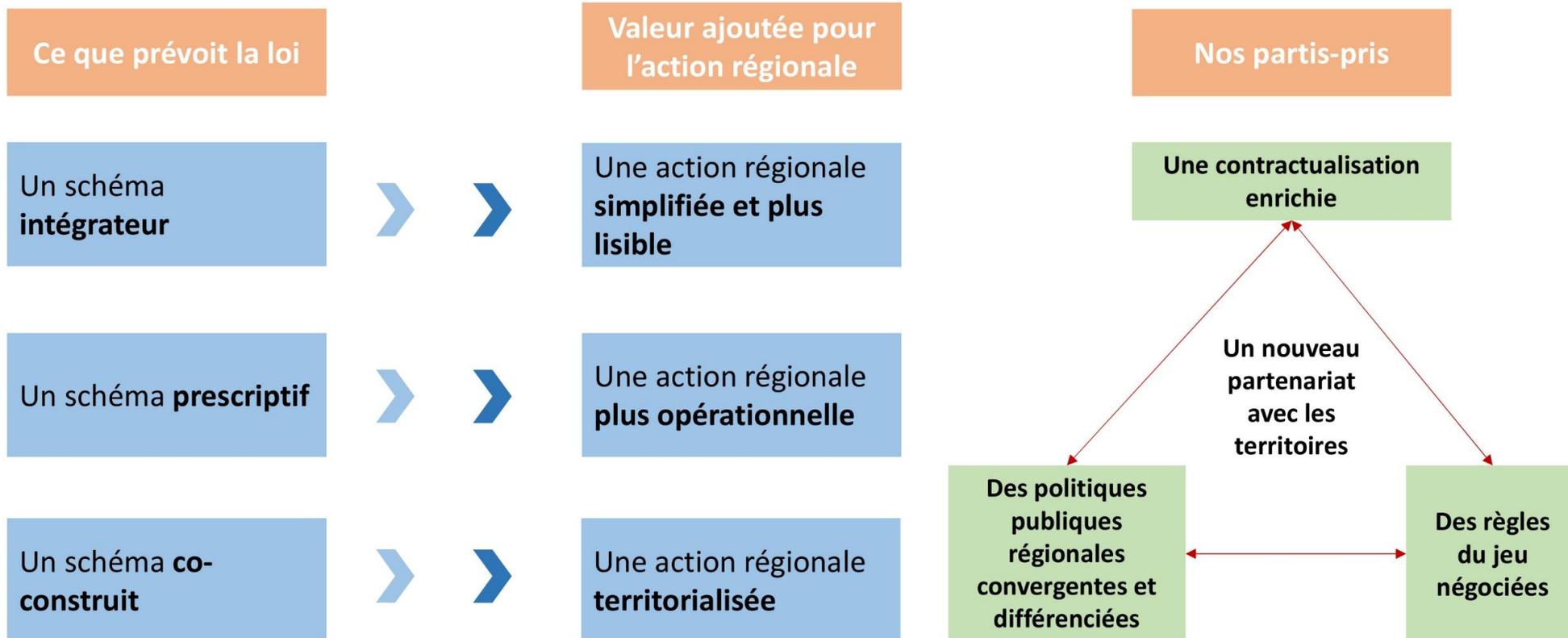


**Occitanie 2040** est le futur **schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires.**

**Occitanie 2040** doit fixer les « **objectifs de moyen et long termes en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets** ».



## Le SRADDET, un instrument de modernisation de l'action régionale



## La vision régionale et les enjeux d'énergie et de climat

### La Région de l'accueil



### Le défi de la promotion sociale et de l'excellence environnementale

- Comment valoriser la dynamique d'accueil pour plus d'efficacité énergétique? (Normes sur les habitations ? Foncier à réserver pour la production d'ENR ?)

### La Région des interdépendances entre les territoires



### Le défi des réciprocitys pour garantir le développement local

- Comment inciter les réciprocitys territoriales énergétiques ?

### La Région des ouvertures



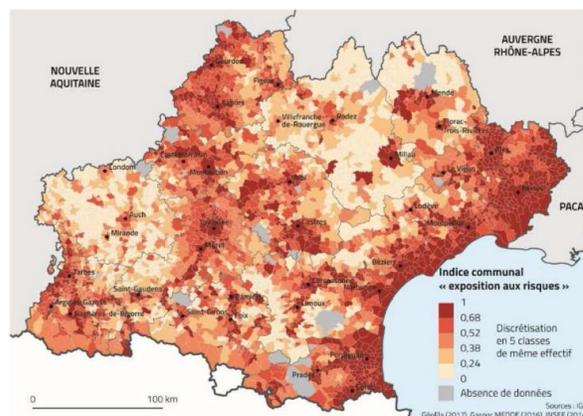
### Le défi du rayonnement régional au service de tous

- Comment accélérer la transition énergétique dans les activités qui font rayonner la Région ?

L'Occitanie et le défi majeur de l'adaptation au changement climatique

## Occitanie 2040, 3 défis à l'épreuve du changement climatique

### Le changement climatique en Occitanie :



Indice d'« exposition aux risques » (avalanches, feux de forêt, inondations, mouvements de terrain, phénomènes météorologiques et séismes)

### Le défi de l'accueil face au changement climatique

Le défi pour des politiques régionales :

- **Habitat** : où construire les nouveaux logements ? Comment et sous quelles formes ?
- **Mobilités** : comment se déplacer avec une consommation d'énergie efficace ?
- **Biodiversité** : comment préserver la biodiversité pour maintenir l'attractivité ?

### Le défi des interdépendances face au changement climatique

- **L'attractivité** des campagnes, des stations littorales et de montagne en question
- Un enjeu de **solidarité** et **réciprocités** sur :
  - le partage des ressources (eau, énergie...)
  - le niveau et la qualité des cours d'eaux
  - la prévention des risques (submersion marine, feux de forêts)

### Le défi du rayonnement face au changement climatique

- **Adaptation** de trois spécialisations économiques :
  - **L'agroalimentaire** (végétal, fruit, céréale, vigne)
  - Le **tourisme** (retrait du trait de côte, érosion maritime, nouveaux écosystèmes de montagne)
  - Le **Care** (augmentation du nombre de seniors et besoins d'accompagnement)
- Des stratégies d'**atténuation** pour les autres secteurs d'activités

### Un double objectif

**L'atténuation et l'adaptation**  
pour une région résiliente



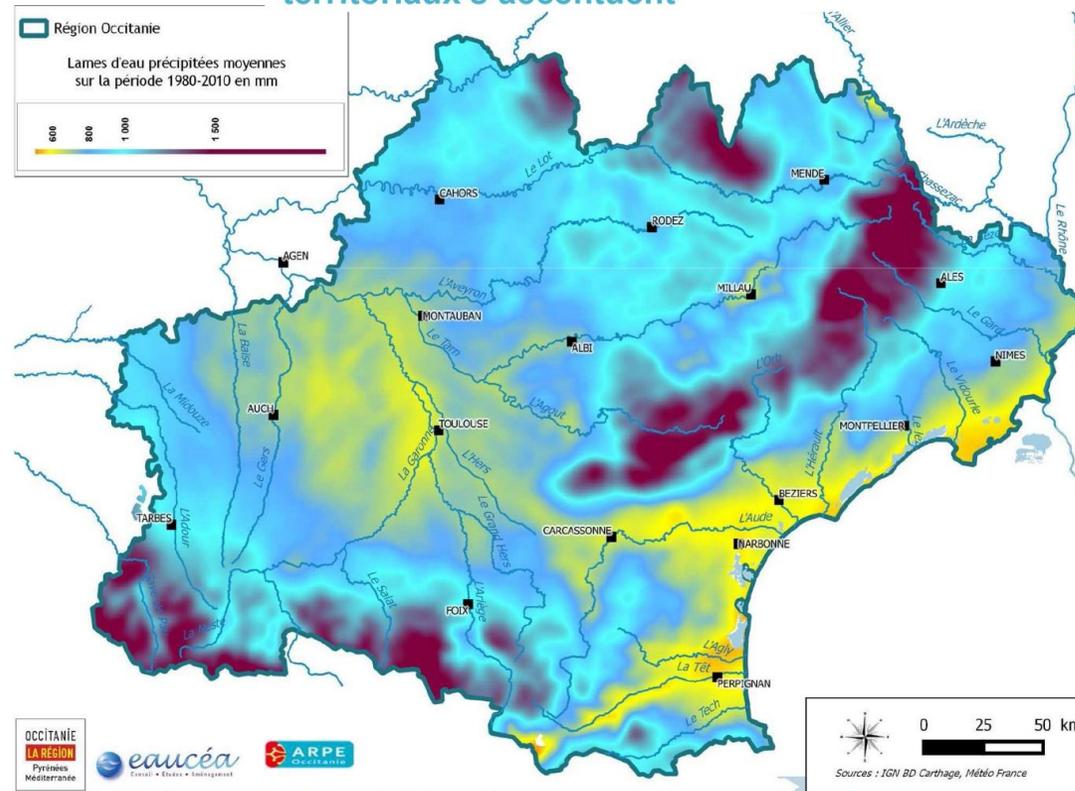


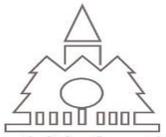
## Un changement climatique déjà là

Un corridor garonnais et littoral méditerranéen secs, des reliefs plus arrosés : les contrastes territoriaux s'accroissent

### Les effets du changement climatique à horizon 2030

- Augmentation de la température, de l'évapotranspiration
- Baisse des stocks nivaux
- Déficit de recharge des nappes
- Augmentation de la fréquence des sécheresses (météorologiques et surtout des sols)
- Précocité de l'étiage
- Pic de débit en décalage avec les usages.
- Augmentation de la durée de l'étiage.

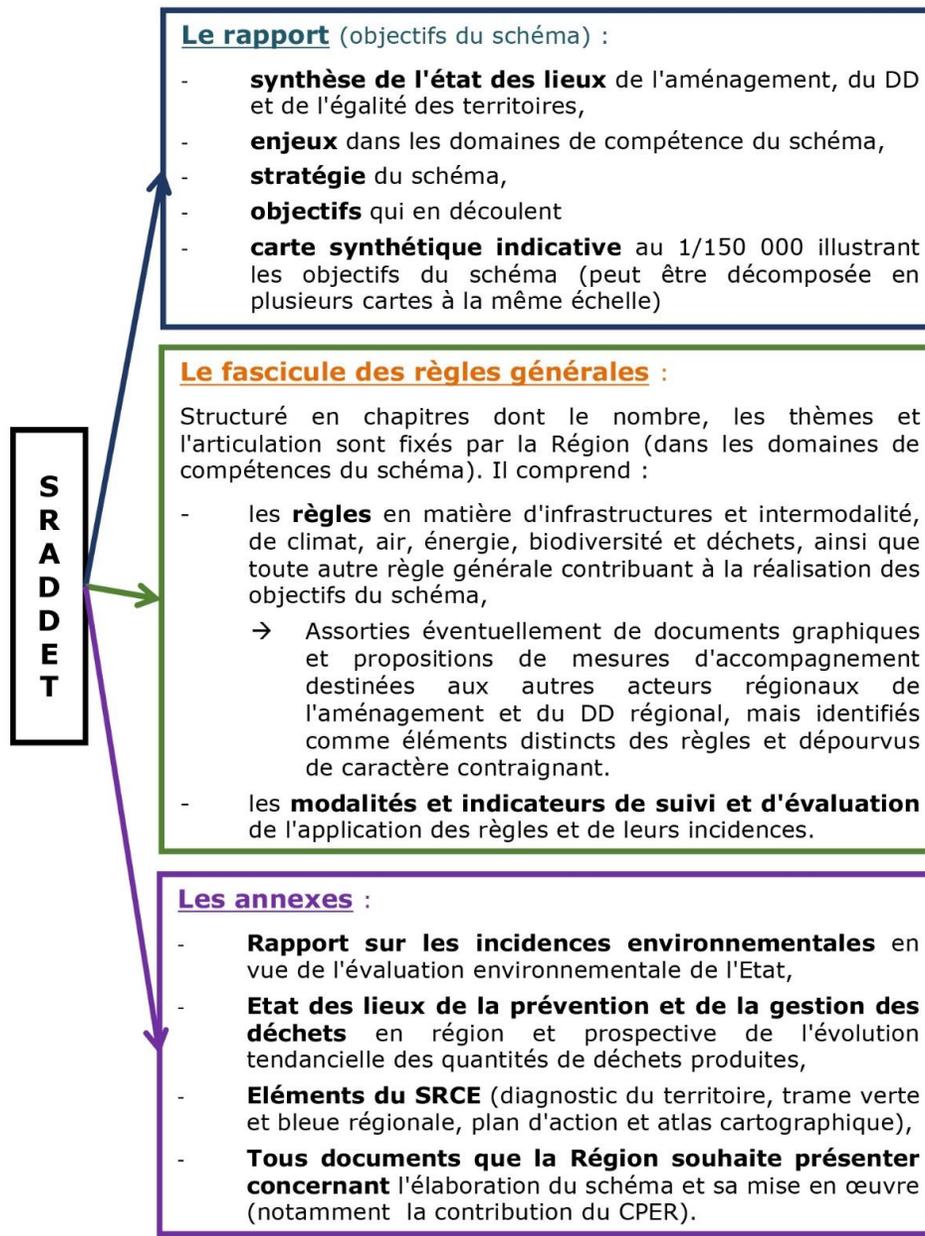




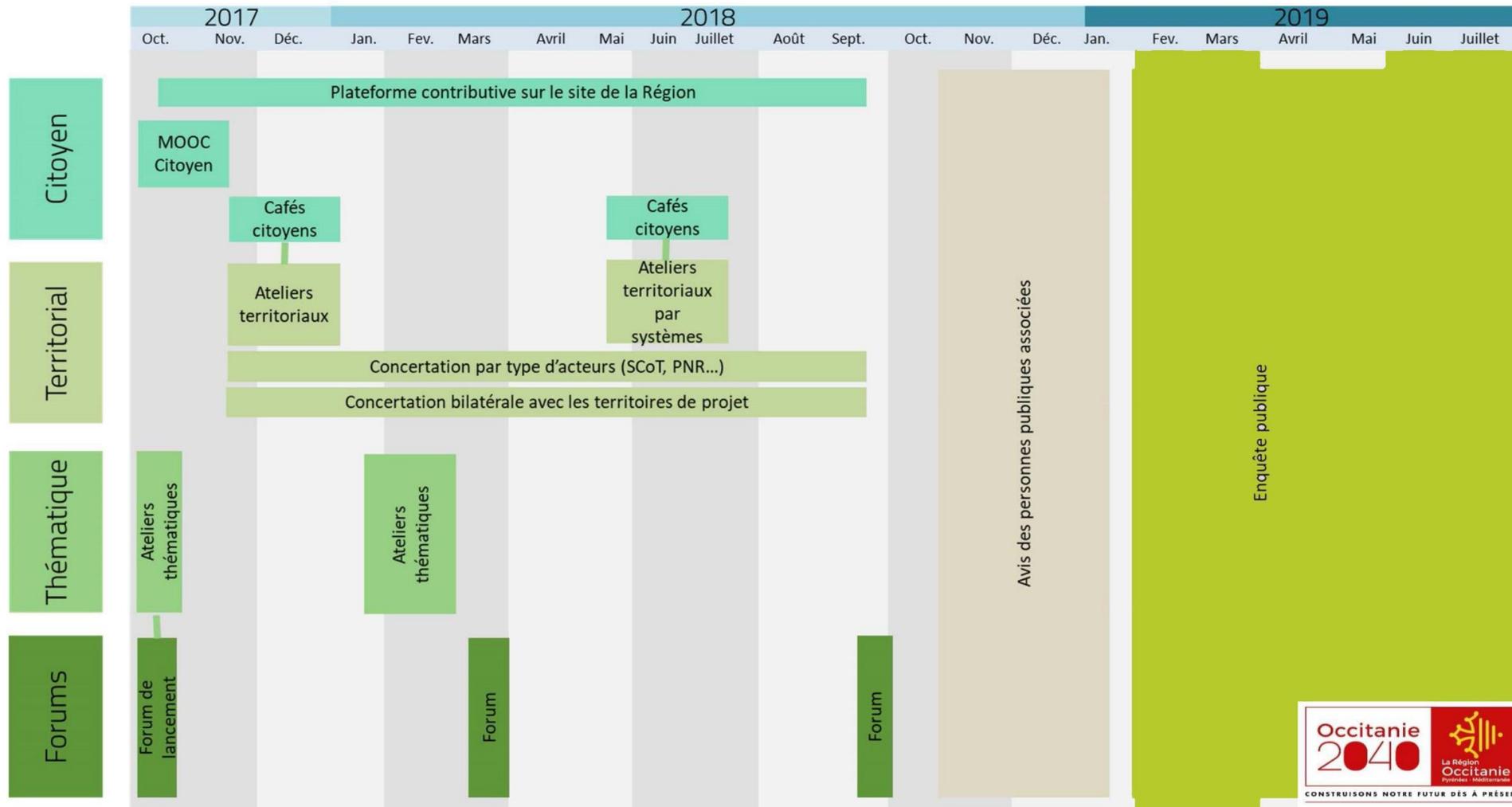
# Occitanie 2040



CONSTRUISONS NOTRE FUTUR DÈS À PRÉSENT



## calendrier prévisionnel de la concertation OCCITANIE 2040





**Merci de votre attention**

**Philippe LONJON**

*Collectivités forestières Occitanie*

*Directeur*

*06 78 11 75 83*

*[philippe.lonjon@communesforestieres.org](mailto:philippe.lonjon@communesforestieres.org)*





## *Présentation des effets du changement climatique sur la forêt*

Philippe HANS

*DRAAF Occitanie  
Gestion durable des forêts*



# Quelques mots clés

**TEMPERATURE MOYENNE** (indicateur de « synthèse »)

**CHALEURS EXTREMES (et durée) - DUREE DE SECHERESSE**

**ETP - ETR** : Evapo Transpiration Potentielle (donnée normalisée calculée sur du gazon) – Réelle (dépend de la végétation en place et de son couvert)

**P** : PRECIPITATION (et leur répartition)

**RU** : réserve utile du sol. Dépend du sol lui-même et de la prospection par les racines.

➔ **CONSEQUENCES ET ADAPTATION**

**AU NIVEAU DE L'ARBRE**



**ETP** = moteur de la montée de la sève brute

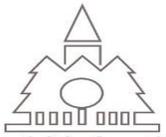
**En France (métropole)** : globalement en plaine

**P < ETP** d'avril à septembre

## Besoin

- de puiser dans la réserve utile
- de réguler l'Evapo – Transpiration par les STOMATES





Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

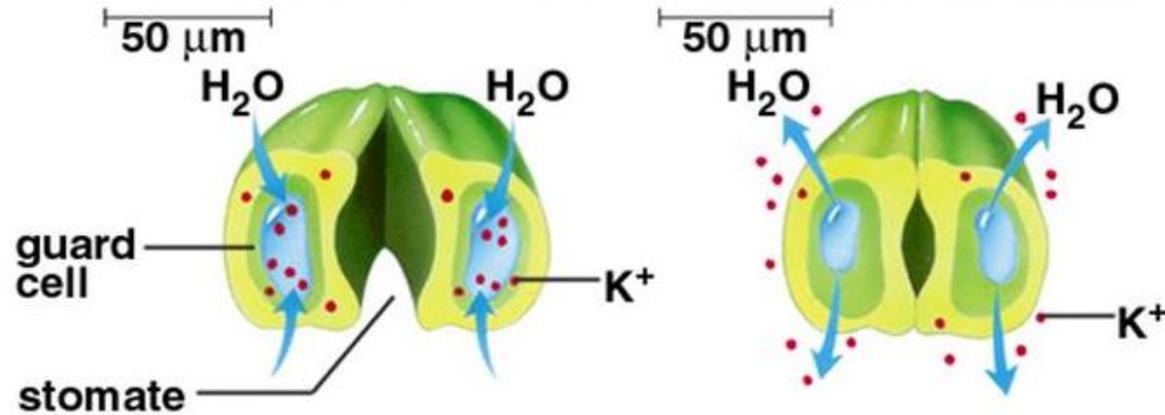
# Open and closing of stomates



© Jeremy Burgess/SPL/Photo Researchers, Inc.



© Jeremy Burgess/SPL/Photo Researchers, Inc.



# Quels effets du réchauffement climatique et quelle réponse de l'arbre ?

- **Débourrement plus précoce => conso d'eau + précoce**
- **Quand réserve hydrique insuffisante :**
  - régulation stomatique
  - moindre croissance
  - moindre vitalité
  - risque d'embolie (air dans les vaisseaux)
  - sensibilité accrue maladies et aux insectes



# Mais une capacité d'adaptation

- **Auto adaptation trop peu connue**
- **Exemple Douglas dans son aire de répartition naturelle et en France**



# Quelles anticipations possibles ?

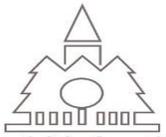
## Au niveau de l'arbre

- **Adéquation station essence, mais la station de demain... à l'échelle forestière (mini 40,50 ans et +)**
  - Analyse du sol et RU
  - Conditions stationnelles (exposition, altitude, position sur le versant...)

**Provenance des plants pour le reboisement**

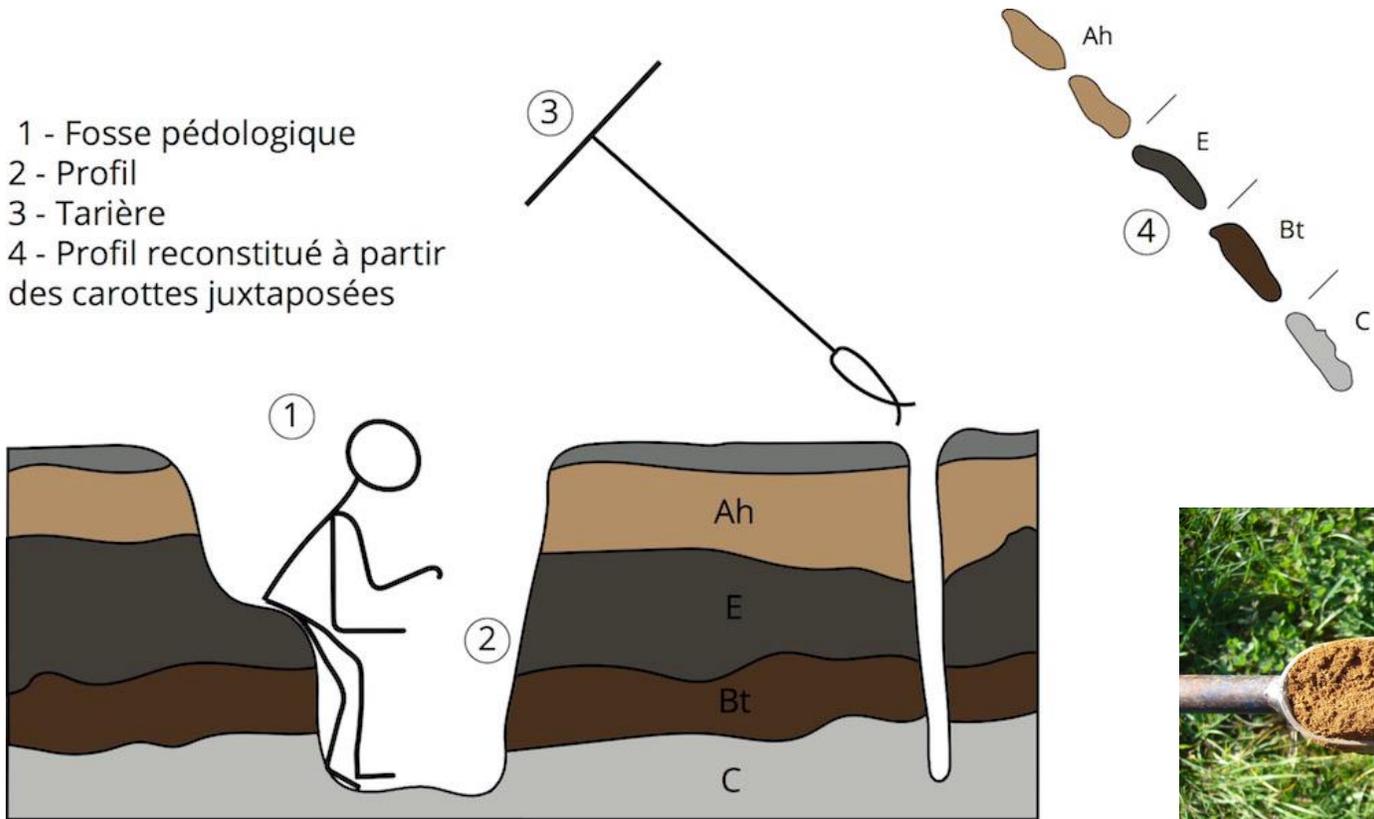
**Régénération naturelle ou changement d'essence ?**



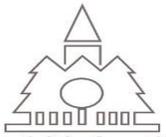


# Analyse du sol

- 1 - Fosse pédologique
- 2 - Profil
- 3 - Tarière
- 4 - Profil reconstitué à partir des carottes juxtaposées







# Une meilleure connaissance de l'autoécologie des essences

## Autécologie de l'essence

Le douglas vert est une espèce assez exigeante en lumière mais résistant bien au froid hivernal et aux gelées de printemps. Il est assez exigeant en eau (au moins 700mm de pluviosité annuelle avec un optimum entre 800 et 1200mm ; pluviosité estivale optimale supérieure à 400mm, mais jamais inférieure à 200mm) et il est sensible au vent et à la neige (casse des branches). C'est une essence adaptée au climat tempéré (isothermes entre 8 et 11°C). En montagne, on limite donc son expansion aux altitudes moyennes (1400m maximum dans les Pyrénées et la Corse, 1000m dans le reste de la France) en privilégiant les expositions abritées pour lesquelles l'enneigement et le vent sont moins contraignants. Il ne tolère pas le calcaire actif ni les sols superficiels, compacts, argileux, ou présentant un excès d'eau marqué en hiver. En conditions favorables, le douglas croît très vite et supprime toutes les autres espèces forestières (hormis le mélèze dans le jeune âge). En France, il a été planté en plaine en remplacement du hêtre, du chêne sessile ou du châtaignier dans les contextes les plus acides. En montagne, il remplace ou accompagne le sapin pectiné, le hêtre ou encore l'épicéa commun.

Très sec						
Sec						
Assez sec à moyennement sec						
Frais						
Assez humide						
Humide en permanence						
Inondé en permanence						
Humidité / Acidité	Très acide	Acide	Assez acide	Faiblement acide	Neutre	Calcaire

Diagramme de répartition de l'espèce selon les gradients trophiques et hydriques définis dans la Flore forestière française, tome 1. Rameau et al. 1989

Auteur principal : F. Lebourgeois (LERFoB)

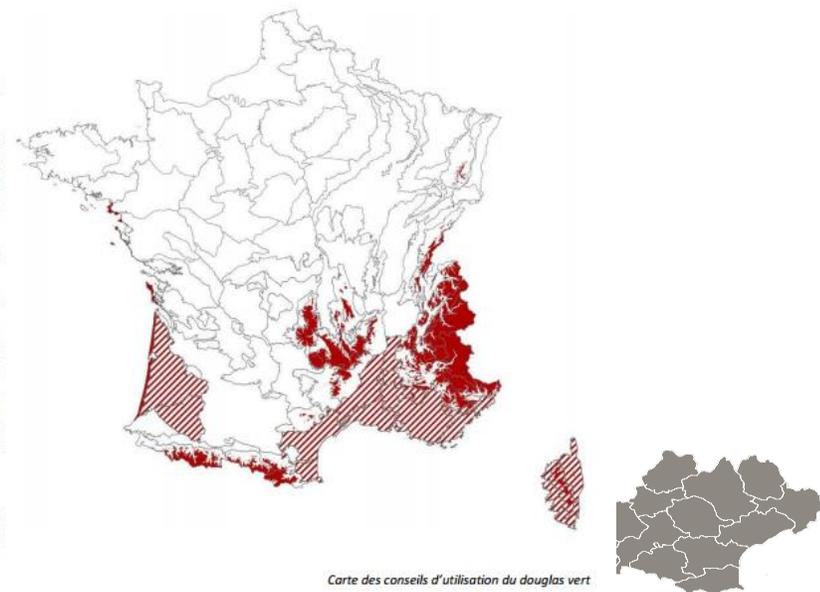
Des provenances adaptées et des recherches d'autres provenances, (arbres en limite de leur aire par exemple)

## Extraits fiche IRSTEA

### Carte des conseils d'utilisation pour des projets de plantation de douglas

Zones géographiques dans lesquelles :

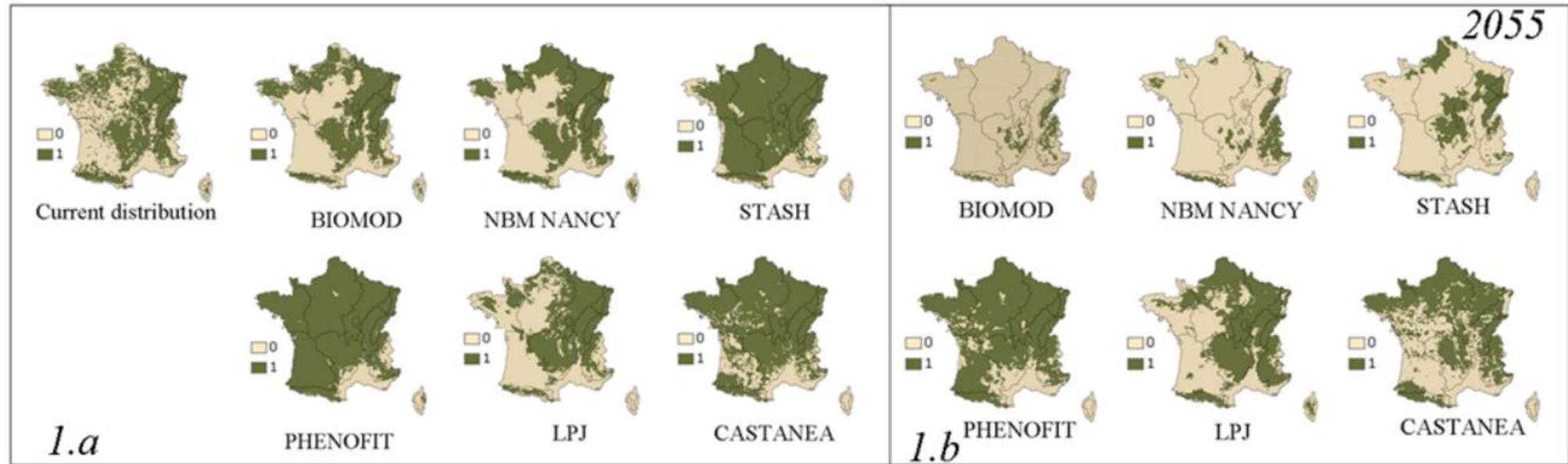
- des MFR de douglas vert sont conseillés,
- le douglas vert n'est globalement pas conseillé, mais certains MFR sont utilisables si le diagnostic local conclut à la possibilité de recourir à cette espèce,
- aucun MFR de douglas vert n'est conseillé :
  - dans la sylvoécocorégion F22 Dunes atlantiques,
  - au-dessus de la limite altitudinale définie par l'autécologie (1400m dans les Pyrénées et la Corse, 1000m dans le reste de la France).



**Attention**, les conseils d'utilisation sont également soumis à l'autécologie du douglas vert, décrite en deuxième page.

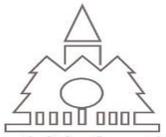
Carte des conseils d'utilisation du douglas vert

**comme facteur d'alerte  
et pas comme vérité vraie**

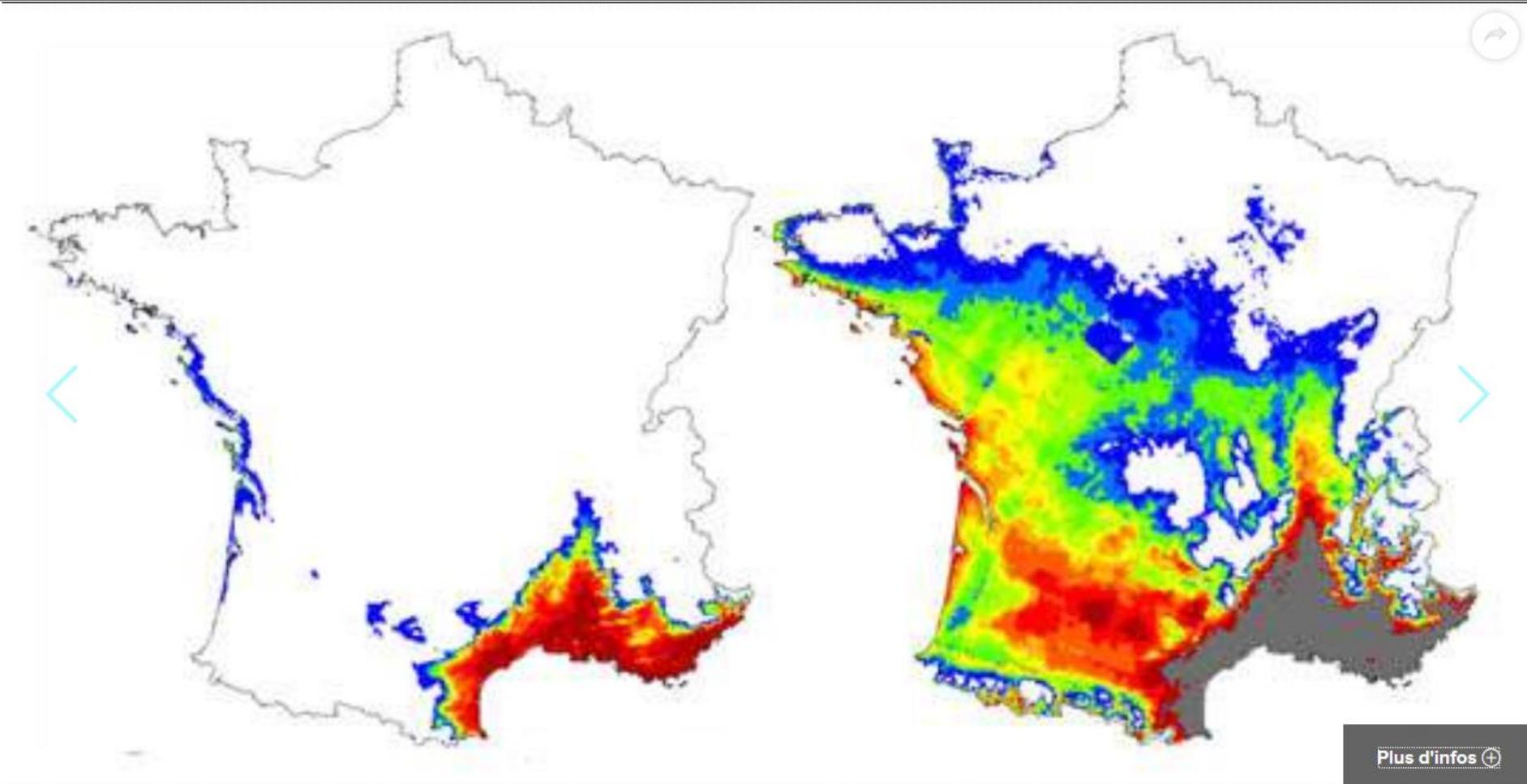


**Hêtre actuel et 2050**





# Niche climatique potentielle du chêne vert



actuelle (à gauche), et à la fin du 21<sup>e</sup> siècle (à droite)

Selon scénario Arpege B2

Vincent BADEAU

UMR INRA Nancy - UHP Nancy I - Ecologie & Ecophysiologie Forestières - Equipe Phytoécologie



- **Composition (mélange) – Structure – Densité du peuplement**
- **Modalités de renouvellement - d'éclaircie**
- **Diagnostics de vulnérabilité**
- **Plusieurs essences objectifs : mais des limites « techniques » à l'échelle de la parcelle**

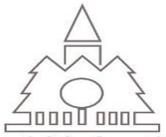


- **Densités suffisamment fortes ... ou plus faibles**
  - Suffisamment fortes (à l'installation) : les individus les plus adaptés seront sélectionnés naturellement
  - Faible : limiter l'ETR. Moins d'individus + d'eau pour chacun □ éclaircies



- **Cycle plus rapide pour « passer entre les gouttes »**
  - Mais conséquence possibles sur richesse minérale du sol notamment avec l'exploitation complète de l'arbre.
  - Diamètres recherchés différents selon les essences (notamment feuillus/résineux)
- **Itinéraires permettant une adaptation en cours de route**



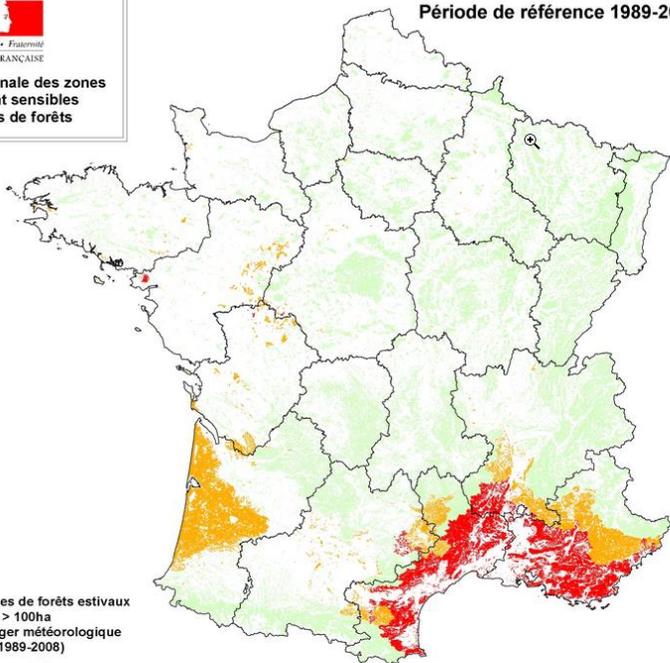


# Le risque incendie



cartographie nationale des zones potentiellement sensibles aux incendies de forêts

Période de référence 1989-2008



sensibilité aux incendies de forêts estivaux des massifs forestiers > 100ha aux conditions de danger météorologique de référence (période 1989-2008)

- 1 (indice moyen <= 1,6)
- 2 (1,6 < indice moyen < 2,5)
- 3 (indice moyen >=2,5)

source des données : Inventaire Forestier National, Institut Géographique National, Agence Européenne de l'Environnement, Météo-France

réalisation mai 2010 :

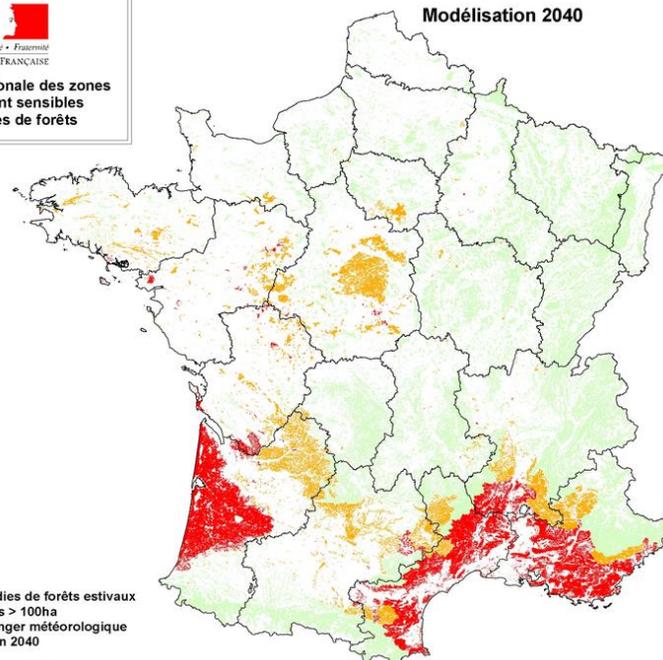


cartographie produite dans le cadre de la mission d'inspection conjointe sur l'extension future des zones à risque élevé d'incendie de forêt par intervention conjointe des services de Météo-France, de l'IFN et de l'ONF



cartographie nationale des zones potentiellement sensibles aux incendies de forêts

Modélisation 2040



sensibilité aux incendies de forêts estivaux des massifs forestiers > 100ha aux conditions de danger météorologique modélisées à l'horizon 2040

- 1 (indice moyen <= 1,6)
- 2 (1,6 < indice moyen < 2,5)
- 3 (indice moyen >=2,5)

source des données : Inventaire Forestier National, Institut Géographique National, Agence Européenne de l'Environnement, Météo-France

réalisation mai 2010 :



cartographie produite dans le cadre de la mission d'inspection conjointe sur l'extension future des zones à risque élevé d'incendie de forêt par intervention conjointe des services de Météo-France, de l'IFN et de l'ONF



- **Des certitudes (réchauffement, variable selon les scénarios de rejet de CO<sub>2</sub>)**
- **Beaucoup d'incertitudes**

**Une nécessité de décider dans ce contexte  
Avec un cycle forestier long par définition**





**Merci de votre attention**

**Philippe HANS**

*DRAAF Occitanie*  
*Gestion durable des forêts*  
*05 61 10 61 30*  
*[philippe.hans@agriculture.gouv.fr](mailto:philippe.hans@agriculture.gouv.fr)*

