

Modélisation des relations CLIMAT-VEGETATION

Hervé LE BOULER
CNBF

!!!! TRAVAIL EN COURS DE VALIDATION !!!!

OBJECTIF

- **DECRIRE LE CLIMAT AFIN D'EXPLIQUER LA VEGETATION.**
- **Prédire la végétation la plus probable connaissant le climat.**
- **UTILISER DES DONNEES :**
 - Libre d'accès et gratuites.
 - Disponibles pour toute la planète.
 - Disponibles pour le passé et le futur.
 - Parcimonieuses. (minimisant le nombre de variables)
 - Numériques.

DONNEES DE VEGETATION

- Types : cartes de végétation numérisées.
- Source:
 - Ecorégions WWF.
 - **CNES GLOBAL ECOSYSTEM DATABASE**
 - http://ceos.cnes.fr:8100/cdrom-00b/ceos1/casestud/ecoreg/html/ug_toc.htm
 - http://www.ngdc.noaa.gov/ecosys/cdroms/ged_iiia/go.htm

DONNEES DE CLIMAT

- WORLDCLIM <http://www.worldclim.org/>
- TYNDALL-CRU <http://www.cru.uea.ac.uk/~timm/data/index-table.html>
- Passé :
 - Pas mensuel.
 - Précision de 0.5 à 0.008333 degrés arcs.
 - Normales saisonnières; et annuelles depuis 1900
- FUTUR : 20 scénarios Giec (émissions X modèle) , 2020; 2050;2080
 - **P ,Tmin ,Tmax, T_{vap}, Ray, Insol.**

UTILISATION DES DONNEES CLIMAT NIVEAU 1

- **Résultat étude parcimonisation: 3 variables :**
- **Moyenne des températures minimales du mois le plus froid . TMIA**
- **Somme ETR Annuelle. SETR**
- **Somme déficit hydrique annuel : ETP-ETR . SETP**

PB Calcul données climatiques

- Quelle méthode pour l'ETP ?.
- Retenu :Penman (FAO).
- Pb : rayonnement, insolation, RH et TVAP pas toujours disponibles.
- Pb Calcul ETR : pas d'info sur RFU (prise a 100 mm partout) .

RELATION VEGETATION-CLIMAT

- **Hypothèse 1 : La combinaison des trois grandeurs (TMIA,SETR, SDEF) caractérise le climat local.**
- **Corollaire : Tous les points qui ont la même combinaison ont le même climat.**
- **Hypothèse 2 : Tous les points qui ont le même climat portent le même type de végétation.**

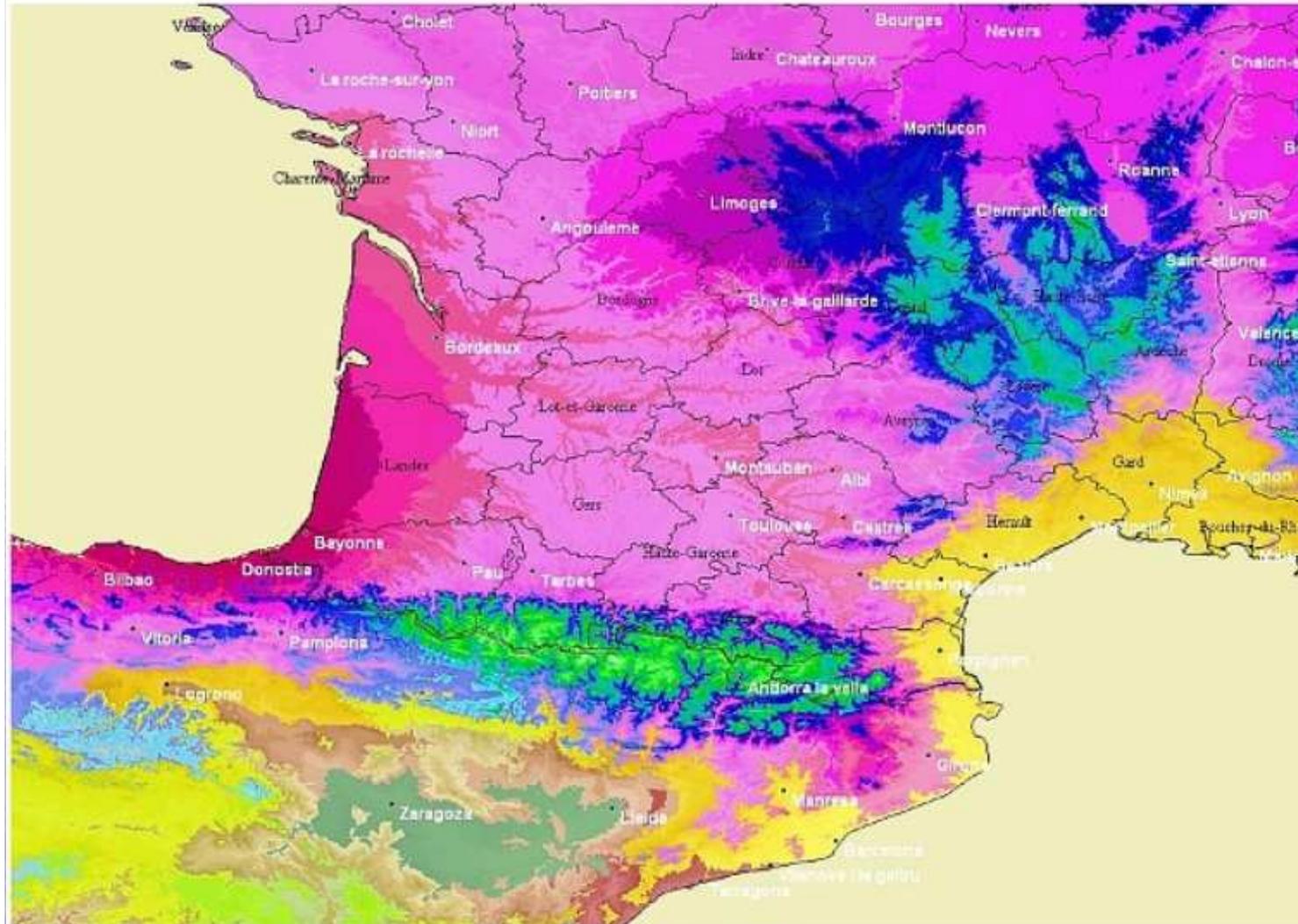
REDUCTION DES VARIABLES CLIMAT EN CLASSES.

- 10 classes par grandeur, pas variable, plus étroit près de zéro.
- Une combinaison des 3 grandeurs défini un climat. $10*10*10 = 1000$ combinaisons possibles.
- En réalité : 200 climats observés (présent futurs).

Extrait carte situation actuelle

H Le Boulier 06/2009
droits réservés

Végétation couplée au Climat Présent fin XXIème



Légende simplifiée

- Alpin non forestier
- Montagnard et Forêts résineuses
- Forêts mixtes sub continentales
- Hêtraies-Chênaies sub atlantiques humides
- Hêtraies-Chênaies atlantiques humides
- Chênaies atlantiques sub sèches
- Chênaies mixtes meso méditerranéennes
- Forêts persistantes Méditerranéennes sub-arides
- Forêts persistantes Méditerranéennes aride
- Steppes sub désertiques et désert
- Forêts steppes continentales

Ajustement CLIMAT-VEGETATION

- 200 climats -300 végétations.
- Pour chaque végétation, calcul des barycentres climatiques et des variances.
- Pour chaque climat: attribution d'une végétation. Soit 200 végétations => (regroupement de végétations Feodorova)

SYNTHESE

- La connaissance des données mensuelles de P, T_{min}, T_{max} et de la localisation Lat, Lon permet de calculer la végétation la plus probable prise parmi 200 via le calcul de ETR, DEFICT et TMIN AN .
- Niveau 2 , en cours d'évaluation :
 - Régionalement (sous continent) TMOY an et SDEF hydrique suffisent pour coupler végétation et climat.

Sorties :

- Etablissement de cartes climatiques actuelles ajustées sur les végétation observées.
- Etablissement de cartes de climats non actuel utilisant le même ajustement.
- Edition de séries de données climat moyen, annuels passés, toutes hypothèses futures pour tous point dont on connaît Lat , Lon .
- Mise en ligne gratuite.

BILAN PROVISOIRE

- Données de bases gratuites et accessibles.
- Nécessité de reprogrammation calculs pour usage tous publics.
- Sorties données synthèse public possible via carte et valeurs par points.
- Besoin service SIG en ligne.
- Besoins coopé (infos sols) pour usages en foresterie.

Evolution Végétation couplée au Climat

Selon température moyenne / Actuel (1960-1990)

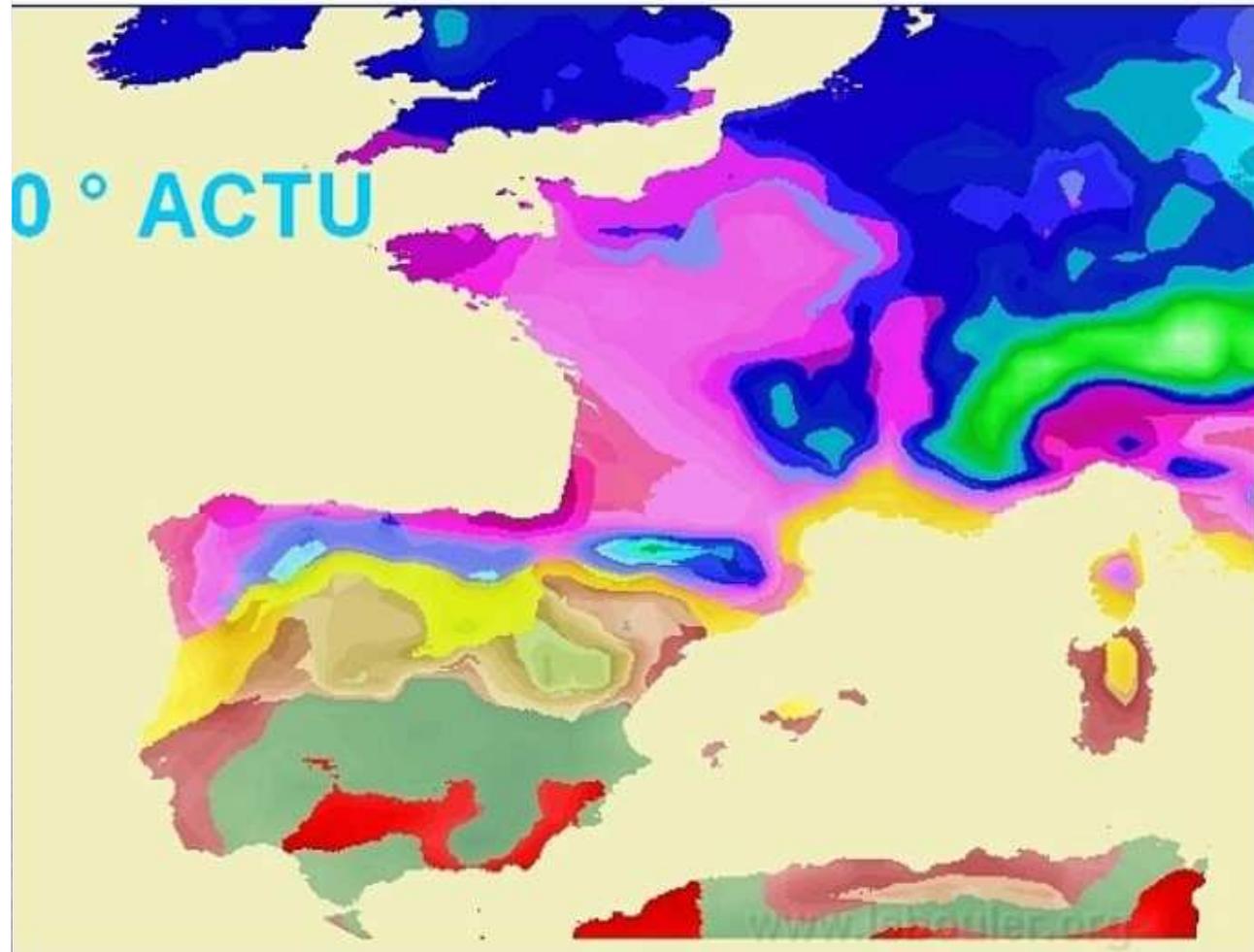
Synthèse 23 scénariosXmodèles GIEC

H Le Bouler 06/2009
droits réservés



Légende simplifiée

- Alpin non forestier
- Montagnard et Forêts résineuses
- Forêts mixtes sub continentales
- Hêtraies-Chênaies sub atlantiques humides
- Hêtraies-Chênaies atlantiques humides
- Chênaies atlantiques sub sèches
- Chênaies mixtes meso méditerranéennes
- Forêts persistantes Méditerranéennes sub-arides
- Forêts persistantes Méditerranéennes aride
- Steppes sub désertiques et déserts
- Forêts steppes continentales



!!! Climat futur -> végétation actuelle dans les zones ou ce climat est actuellement présent

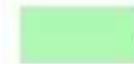
<> Végétation future !!!

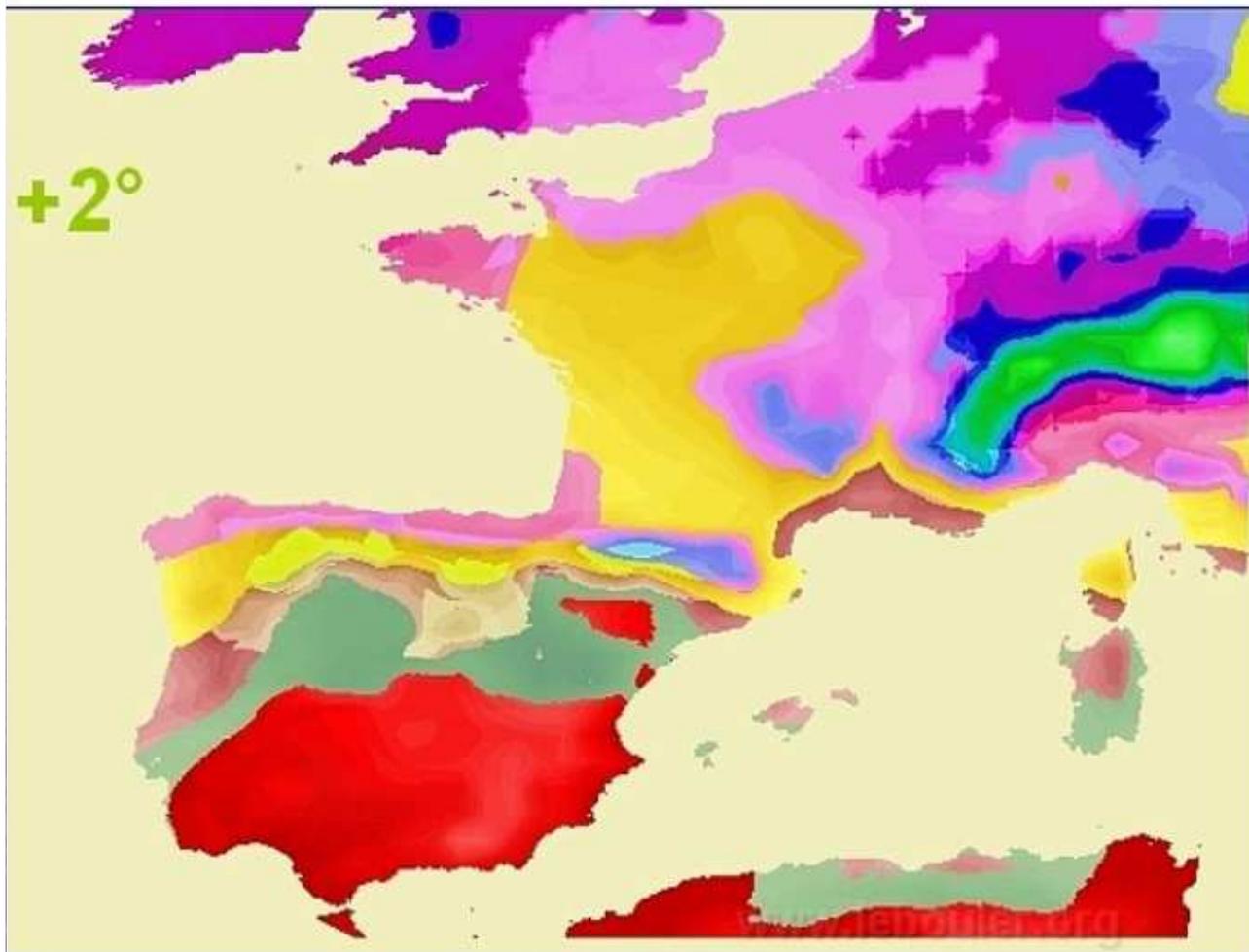
Evolution Végétation couplée au Climat
Selon température moyenne / Actuel (1960-1990)
Synthèse 23 scénariosXmodèles GIEC

H Le Bouler 06/2009
droits réservés



Légende simplifiée

-  Alpin non forestier
-  Montagnard et Forêts résineuses
-  Forêts mixtes sub continentales
-  Hêtraies-Chênaies sub atlantiques humides
-  Hêtraies-Chênaies atlantiques humides
-  Chênaies atlantiques sub sèches
-  Chênaies mixtes meso méditerranéennes
-  Forêts persistantes Méditerranéennes sub-arides
-  Forêts persistantes Méditerranéennes aride
-  Steppes sub désertiques et déserts
-  Forêts steppes continentales



Perspectives

- Intégration de la RFU.
- Intégration des aires spécifiques.
- Approche risque inadaptation future locale (espèces, végétations) selon modèles.
- Intégration productivité biologique.
- Extraits version actuelle des cartes sur :
<http://jalbum.net/browse/user/album/229142/>