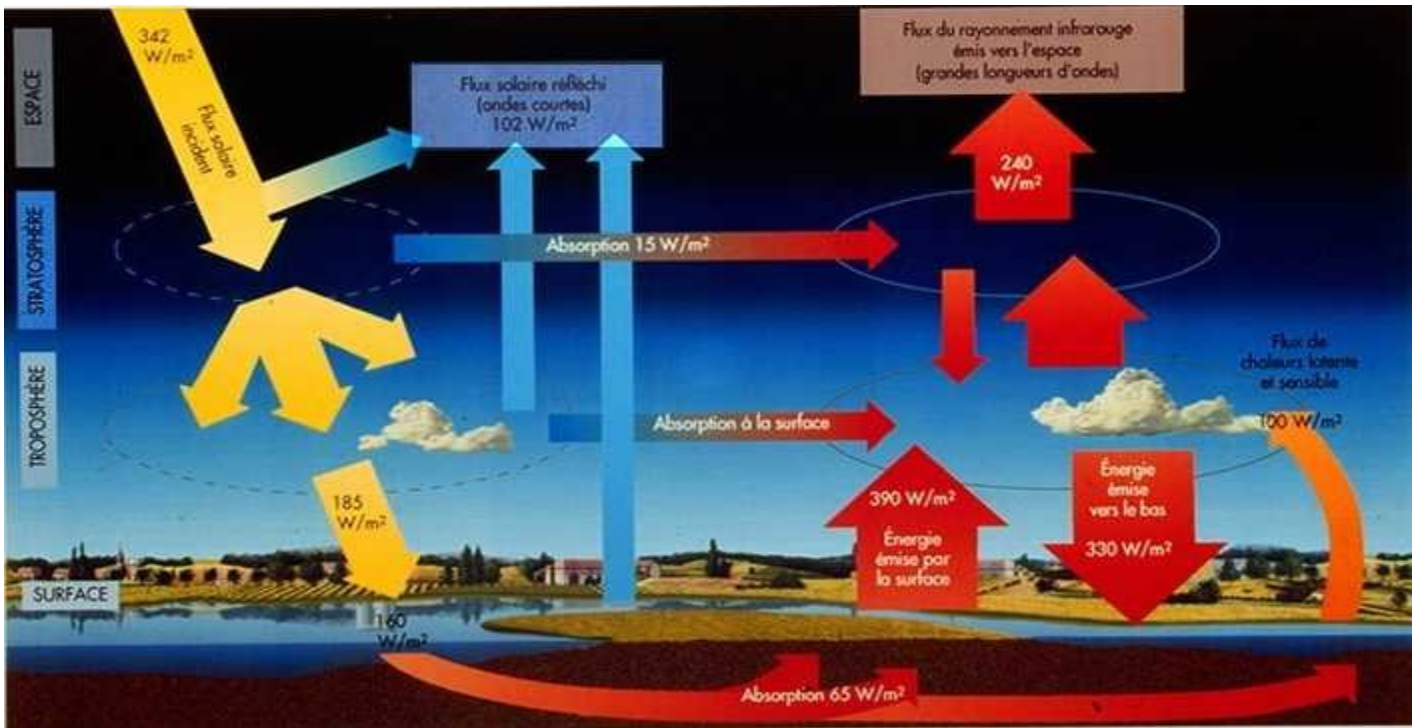
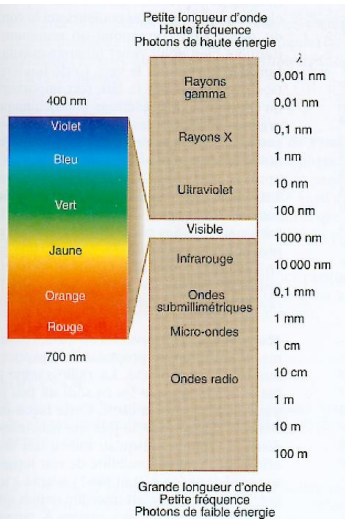


Les stations de sports d'hiver dans les Alpes face au changement climatique

- Le changement climatique
 - Mécanisme général
 - Le GIEC
 - Les méthodes d'estimation
- Les enjeux globaux pour les Alpes
 - Un contexte spatial précis
 - Dimension économique du ski
- Simulation du changement climatique

Le changement climatique: mécanisme général



CNES : Mission ScaRab

L'entrée énergétique du rayonnement solaire au niveau de la haute atmosphère est de 342 watts par m² dans des longueurs d'ondes situées en lumière visible ou proche infrarouge (partie gauche de la figure).

le flux de rayonnement émis de la Terre vers l'espace se situe dans les grandes longueurs d'ondes [partie droite de la figure]. Les gaz à effet de serre, en empêchant cette émission par leur opacité aux rayons infrarouges, contribuent au réchauffement de la planète.

Ça passe

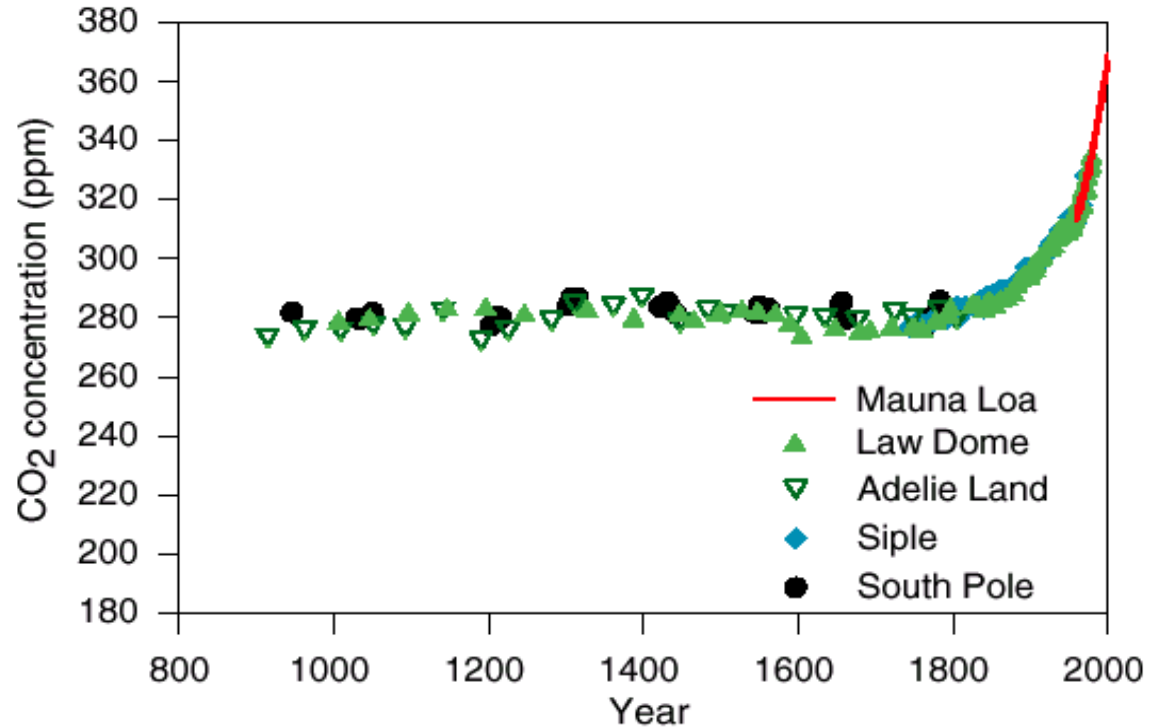
Ça ne passe plus

Les gaz à effet de serre: description

Molécules tri atomiques

CO₂ = 1 molécule de carbone + 2 molécules d'oxygène

Deux familles: Ceux à cycle naturel (H₂O, O₃...) et ceux inventés par l'Homme (CFC....)



Le changement climatique: Le **G**roupement **I**ntergouvernemental d'**E**tude du **C**limat (GIEC)

Un des plus importants processus d'expertise scientifique au monde.

placée sous la double compétence de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) et du Programme pour l'Environnement des Nations Unis (PNUE).

Créé en 1988 à la demande du G7

Mission d'expertise

Cette organisation ne mène pas d'études.

Elle établit des documents de synthèses relatifs à ce qui fait consensus sur la question du changement climatique.

Le changement climatique: les méthodes pour estimer

Approche par la mesure instrumentale

étudier la variabilité naturelle du climat mesurée par des instruments, pour prédire des tendances climatiques

Approche par les analogues climatiques

rechercher dans le passé des situations climatiques équivalentes à celles que l'on envisage. (carottages)

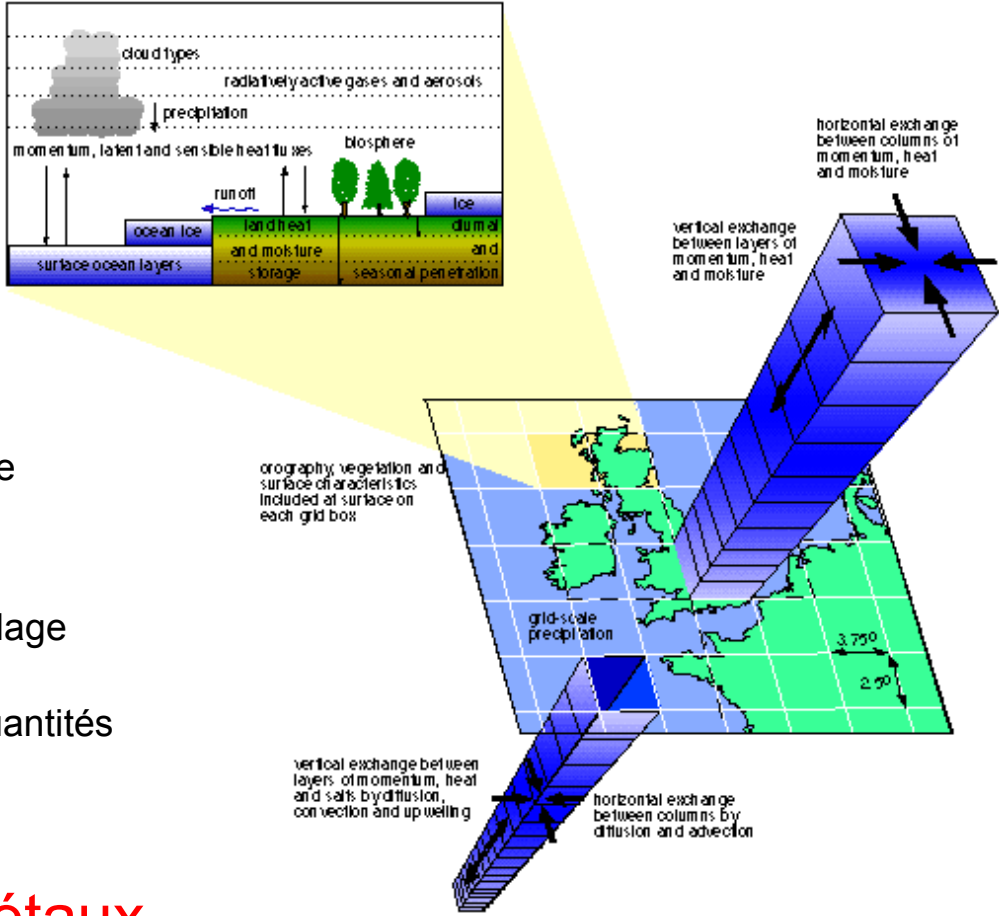
Approche par la modélisation

modéliser la mécanique du climat au sein d'un ordinateur.

Le changement climatique: les modèles

13 modèles dans le monde

Spatialisation par un maillage



Nécessité de calibrer le modèle pour prédire

Décrire le milieu aux nœuds du maillage

Décrire les règles d'évolution des quantités de gaz à effet de serre

Scénarii d'évolution sociétaux

4 familles

Evolution des facteurs démographiques, technologiques et économiques qui influenceront les émissions de gaz à effet de serre dans le futur

Jancovici 2002

Les enjeux globaux: un contexte spatial précis

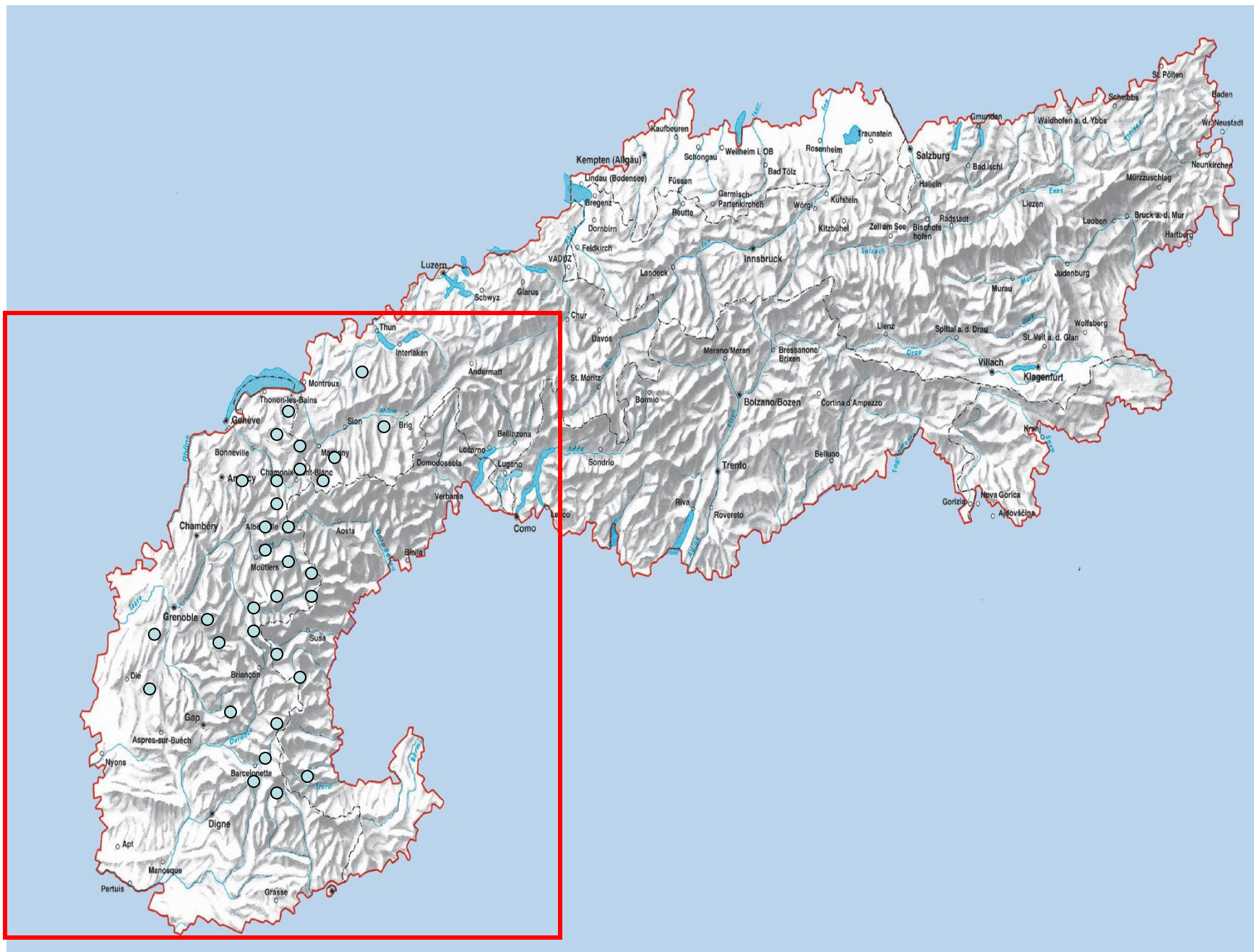


« petit massif »

Faiblement peuplé

Dans un espace
européen plutôt
dense et peuplé

Les alpes: un espace montagnard spécifique



L'offre de ski des principaux pays

	nombre de stations et centres de ski	nombre de remontées	<i>dont téléskis, fils neige</i>	<i>télesièges</i>	télé-cabines, télé-phériques,	débit total (skieurs/h)
France	329	3853	2729	916	208	3 540 769
Autriche	255	3016	2100	687	229	3 139 718
Suisse	230	1672	987	345	325	1 587 000

Le chiffre d'affaires et la fréquentation des remontées mécaniques

	saison	CA hiver	journée skieur (millions)
France	2003/2004	970 M€	54,8
Autriche	2003/2004	901 M€	49,9
Suisse	2003/2004	588 M€	28

L'économie du ski en France

329 domaines skiables en 2006

26 500 ha de pistes

3000 Km de RM

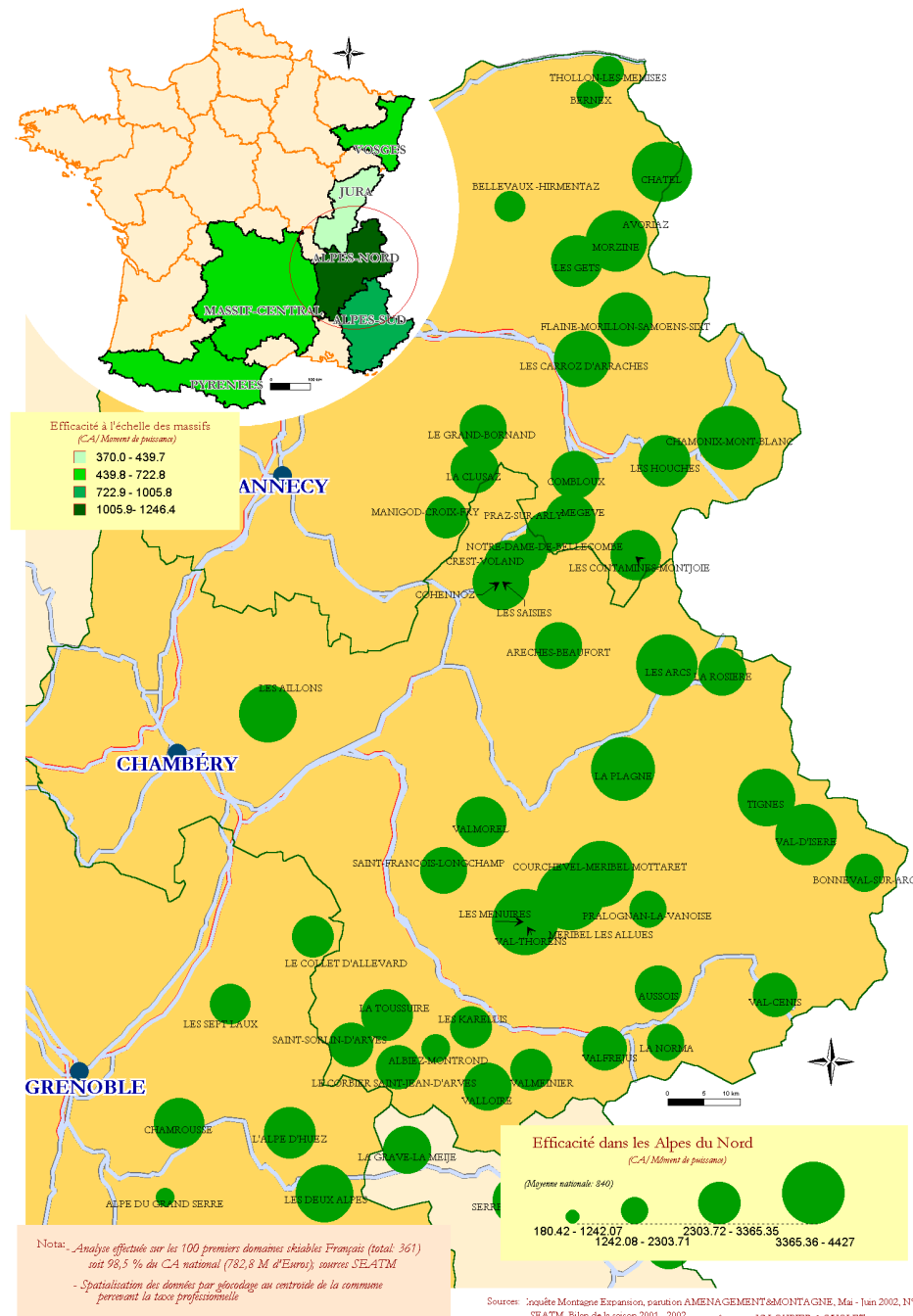
Chiffre d'affaires annuel
2005 2006 de

1040 Millions d'euros

99% réalisé par 100 domaines

EFFICACITE DES DOMAINES SKIABLES

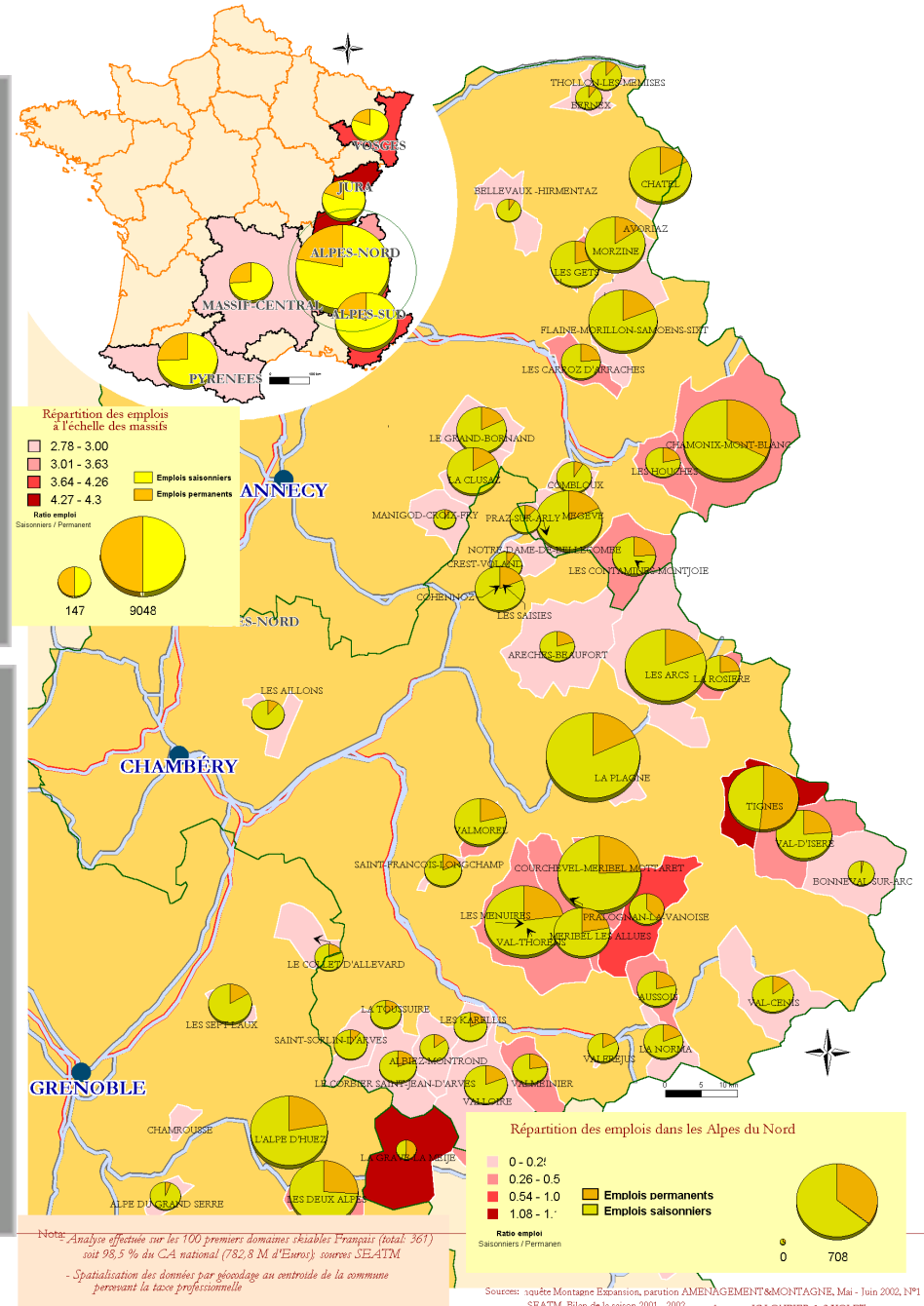
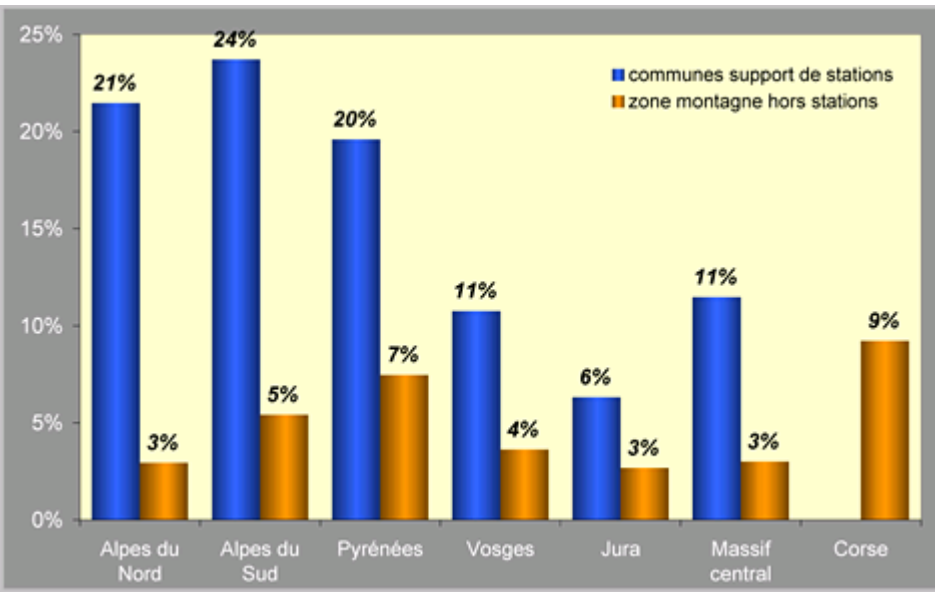
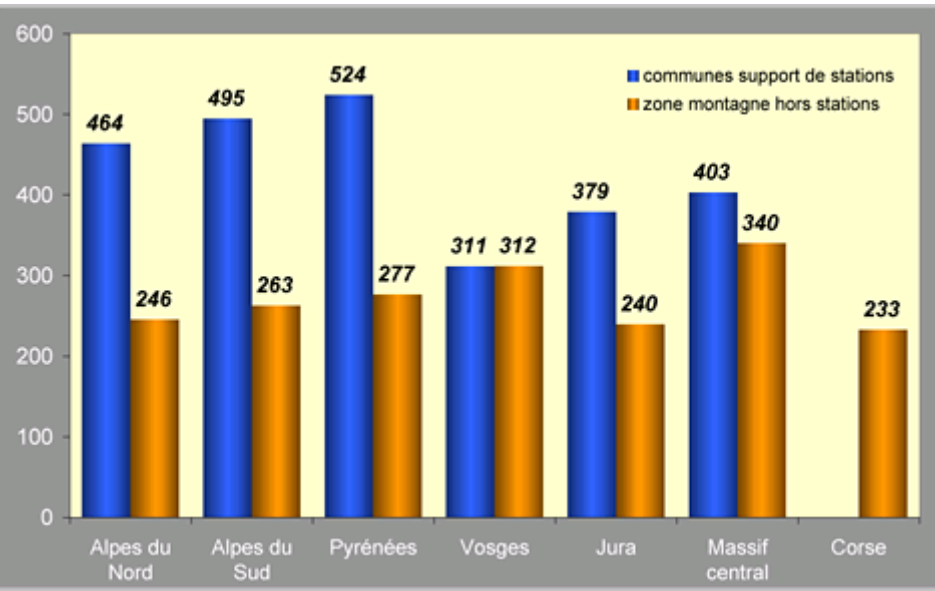
Massif des Alpes du Nord - Saison 2001 - 2002



L'emploi

REPARTITION DES EMPLOIS "NEIGE"

Massif des Alpes du Nord - Saison 2001 - 2002



Les domaines skiables contribuent directement à la maintenance et au développement d'un tissu économique local

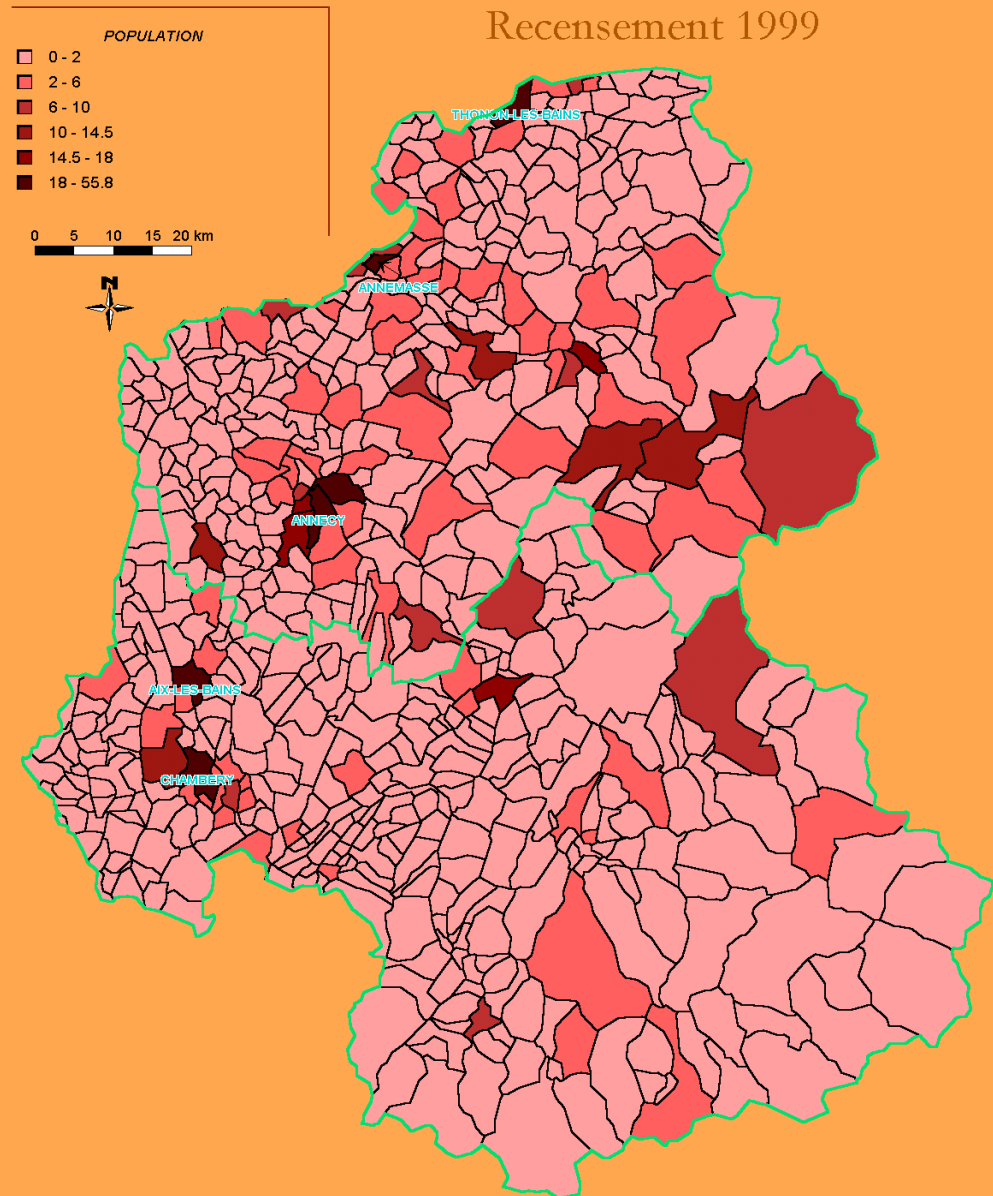
- Entreprises de BTP
- Commerces de proximités
- Services de l'Etat

Mais aussi indirectement dans des espaces plus lointains

Entreprises de transports par câbles, construction de dameuses, sécurités...

Population Savoie et Haute Savoie

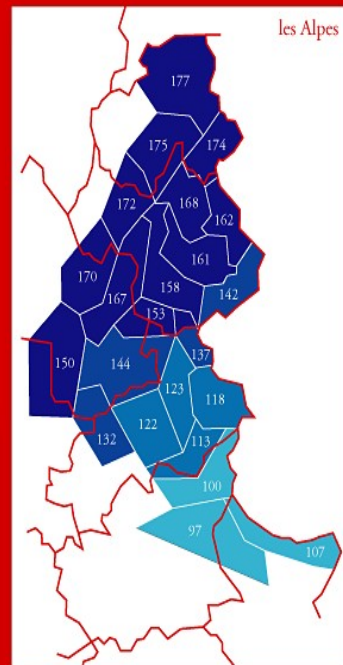
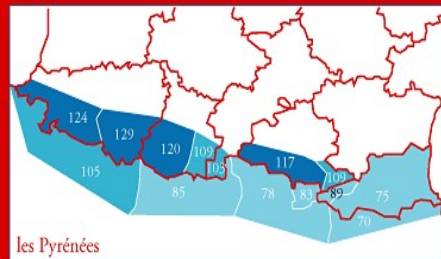
Recensement 1999



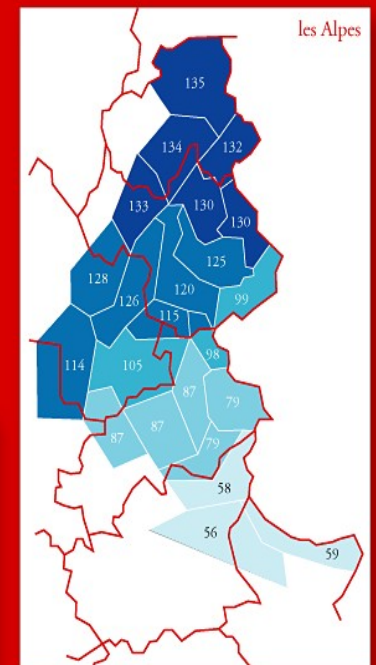
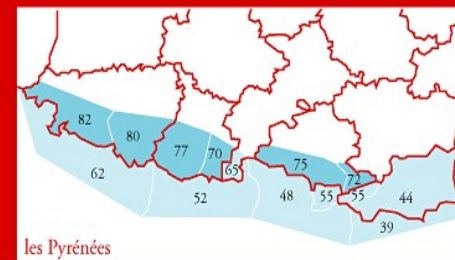
Nota: Classes réalisées par découpage sur un écart type

Les problèmes à venir: Changement climatique ?

Ces deux cartes représentent la situation actuelle de la **durée moyenne de l'enneigement à 1.500 m** dans les Alpes et les Pyrénées en jours par an. Il ne s'agit pas de valeurs mesurées mais simulées par Météo France.



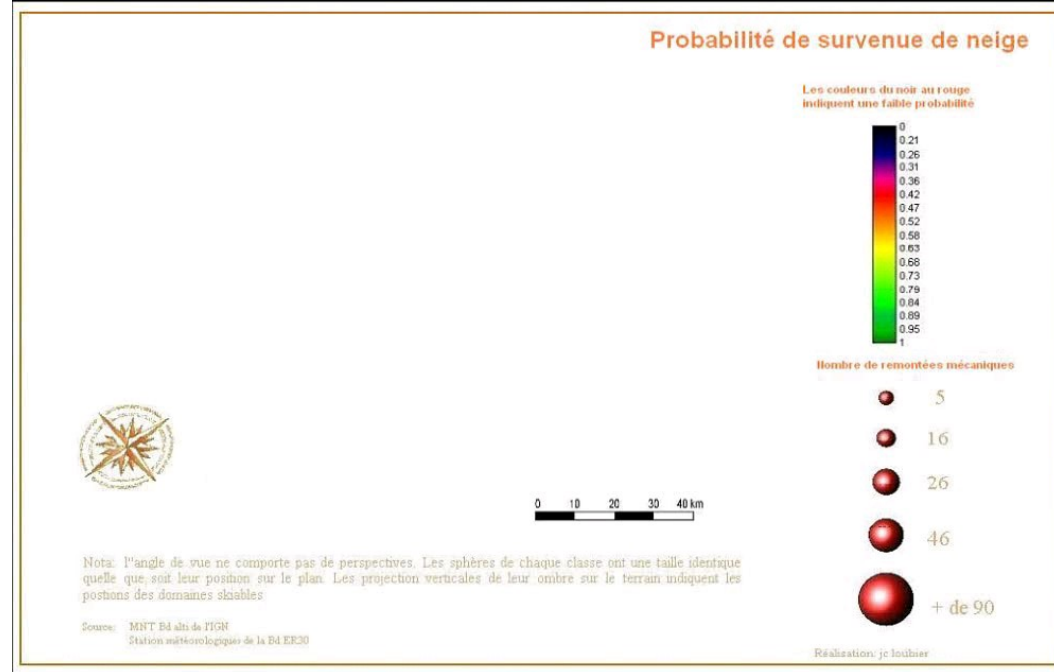
Ces deux cartes représentent la **durée moyenne de l'enneigement à 1500 m simulée dans l'hypothèse d'une augmentation de température de +1,8°C** dans les Alpes et les Pyrénées (jours par an). L'évolution climatique est bien une réalité, et le manteau neigeux est sensible à toute augmentation de température. Des signes de sa diminution sont déjà visibles à moyenne altitude, mais pas à plus haute altitude. Il faut bien noter que ces cartes **ne sont que l'illustration d'un scénario possible d'évolution**, ce ne sont pas des prévisions.



Source: Météo France

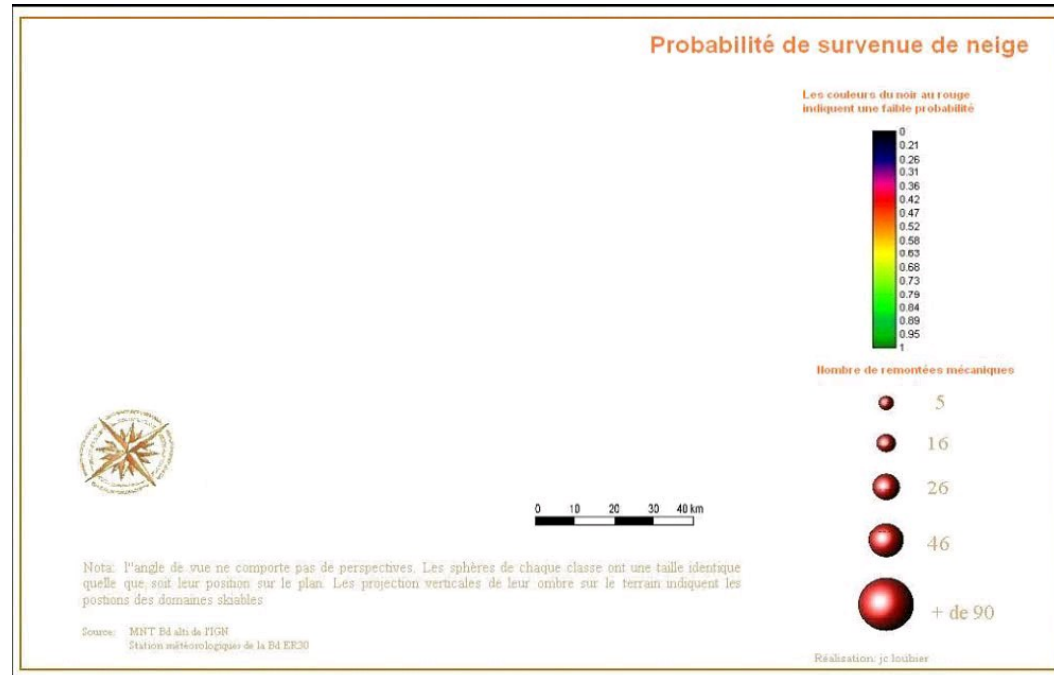
Le cas de la Savoie et la Haute Savoie

Situation habituelle

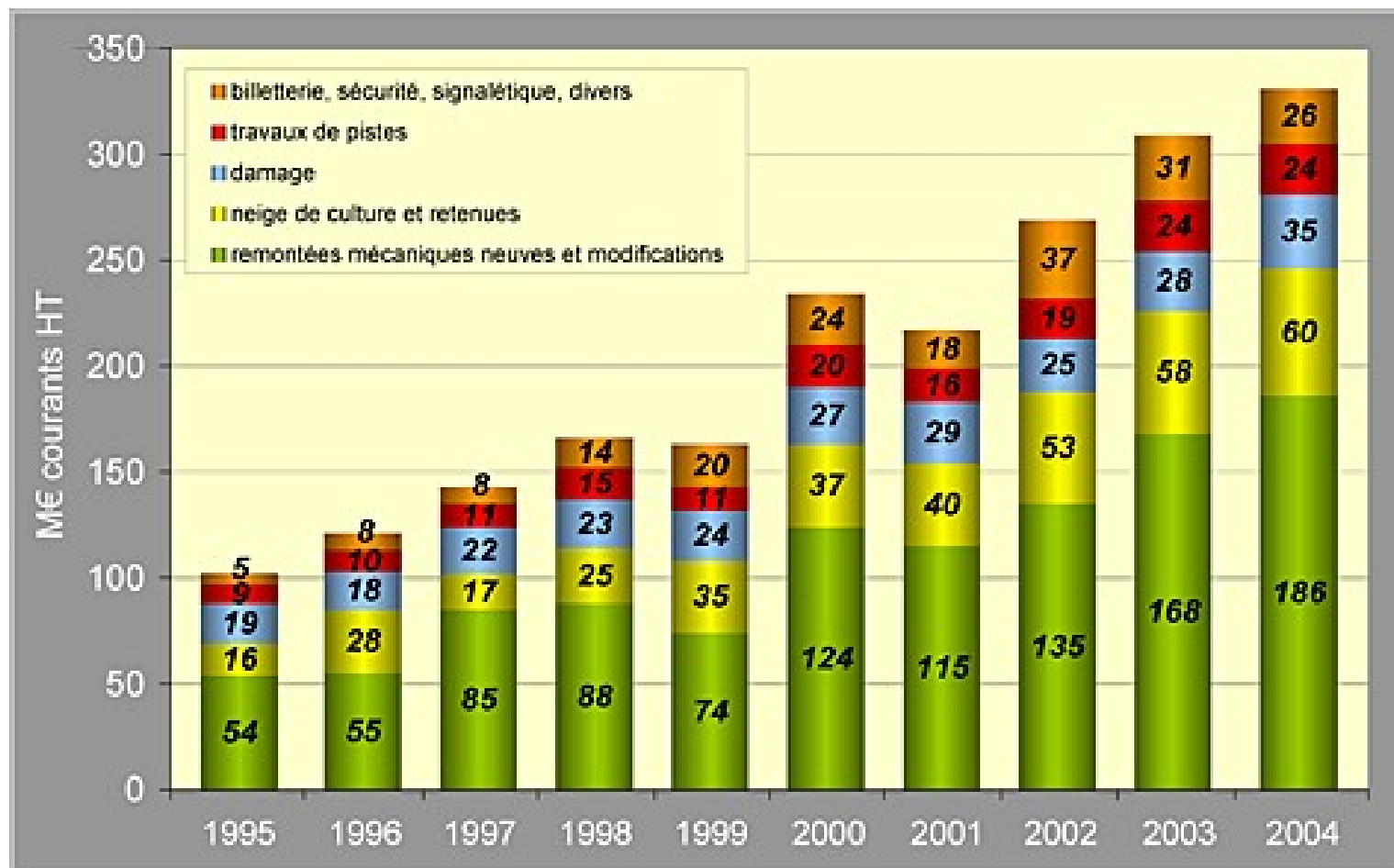


Hypothèse GIEC

Scénario A1b



Les postes relatifs aux investissements



La neige de culture

Garantir l'activité

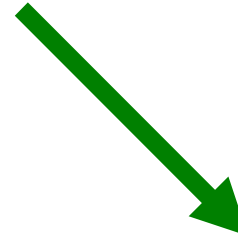
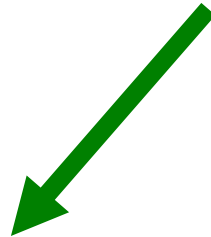
Impacts
environnementaux

Maintenir une activité
économique dans un
espace faible

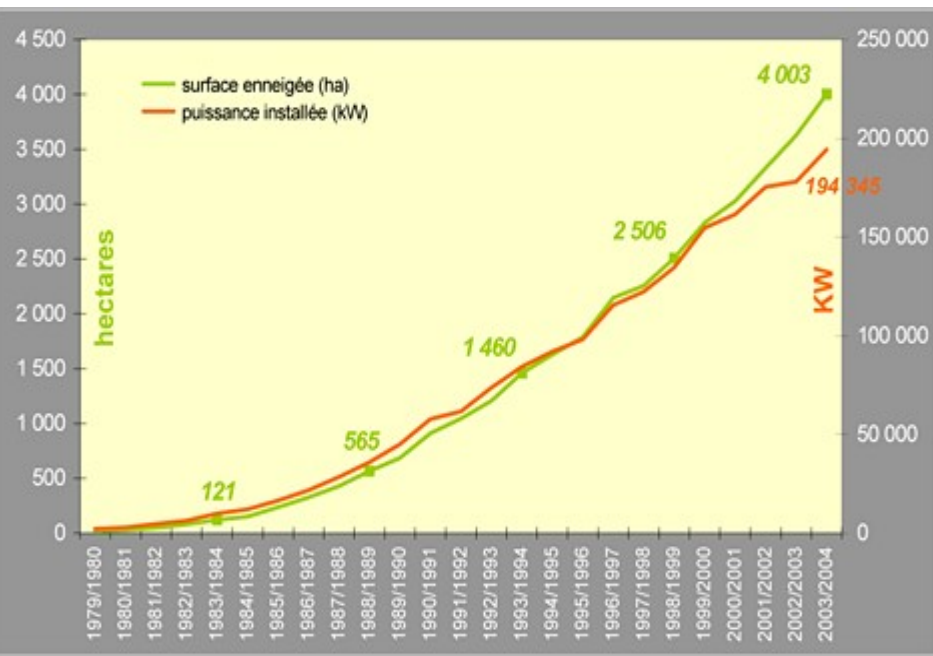
Préserver la biodiversité

Temps « Court »

Temps « long »

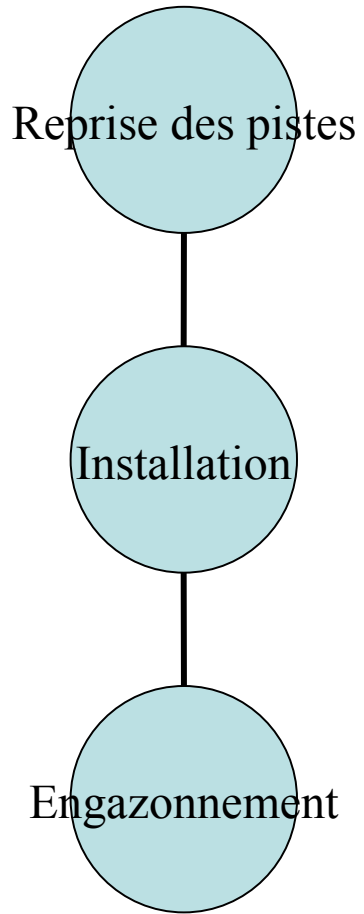


La neige de culture: un phénomène en développement



Actuellement: les domaines déjà équipés agrandissent leur couverture

Les problématiques de la neige de culture



Source: Françoise Dinger