

## STRUCTURE de NESTOR

### A- Fichiers du CODE SOURCE de NESTOR

#### INCLUDE

**LOCfil.inc** : localisation des différents fichiers de données;

**NSTdim.inc** : dimensions horizontale et verticale des domaines de grande échelle (LSC) et de MAR.

#### CODE PRINCIPAL DE NESTOR

**NESTOR.f** : fichier principal du code source de Nestor, il contient le code principal de la structure de NESTOR, lit les données inputs de NSTing.ctr et appelle les autres sous-programmes (du code fortran).

#### CODES FORTRAN

**BELveg.f** : traite de la couverture végétale sur la Belgique.

**CHKcel.f** : recherche des cellules du domaine forcé dans les données de grandes échelle.

**CORveg** : traite de la couverture végétale sur l'Europe.

**CPLhgd.f** : traite de la création de la grille horizontale du modèle hydrologique couplé (CPL).

**CPLvgd.f, ECMvgd.f, ECPvgd.f, GRAvgd.f, NCPvgd.f** : utilisé pour la création de la grille verticale de CPL, ECM, ECP, GRADs, NCP.

**DATcnv.f** : est un sous-programme de contrôle des dates.

**DEShgd.f** : traite de la création de la grille horizontale du modèle de désagrégation de pluie (RDM).

**ETOPOg.f** : utilisé pour les données topographiques ETOPO (5 mn).

**FAOsol.f**: traite de la classification des types de sol FAO.

**FILTER.f** : utilisé pour le filtrage du domaine horizontal dans le code 3D et contient le sous-programme DYNfil\_2H appelée par PRCdes.f.

**GEOpot.f** : intègre de la relation de l'hydrostatique.

**GLOfrc.f** : traite de la correction des fractions de végétaux et des index NDVI(1 ou 8 km de résolution) en cas d'utilisation des données IGBP ou CORINE.

**GLOglf.f** : traite de la correction des fractions de feuilles à l'aide des index de NDVI.

**GLOveg.f** : traite les caractéristiques du couvert végétal global avec les données IGBP.

**GRAhgd.f** : traite de la création de la grille horizontale du modèle GRADS.

**GRDsig.f** : utilisé pour l'initialisation de la grille verticale.

**GSWPsl.f** : traite de la classification des types de sols (données GSWP).

**GTOPO30.f** : utilisation des données topographiques GTOPO (résolution 30 s).

**INTERp.f** : traite de l'interpolation horizontale des LSC au domaine de nesting suivant l'option bilinéaire ou bicubique.

**INTmsk.f**: traite de l'extrapolation des données sur la mer issue des LS sur le continent.

**LSCinp.f** : utilisé pour l'interpolation forcée du domaine à modéliser (Nesting) en cas de non-utilisation des radiosondages et du modèle de sol de De Ridder et Schayes.

**MARfil.f** : utilisé pour le filtre horizontal 1D et 2D.

**MARhgd.f** : traite de la création de la grille horizontale de MAR et MAR\_2D.

**MARout.f** : traite des fichiers de sortie de NESTOR pour l'initialisation et le forçage de MAR, MAR\_2D et CPL.

**MARvgd.f**: lit les données (input) de MARgrd.ctr pour création de la grille verticale du MAR.

**NSTint.f**: interpolation horizontale et verticale de la température (T), les composantes U, V et W du vent, humidité du relative (Q), etc.

**NSTout.f**: traite des fichiers de sorties standard en NetCDF de la forme NST.xxx.nc.

**PRCdes.f** : fichier pilote du modèle de désagrégation de pluies (NESTOR de configuration).

**PRCout.f** : traite des fichiers de sorties (champs de précipitation) pour le modèle de désagrégation (Nestor de Configuration).

**PRJctr.f** : conversion des coordonnées latitude-longitude en coordonnées Lambert (projection sphérique).

**SETsig** : fixe les valeurs standard des paramètres de la grille verticale.

**SL\_cor.f** : traite de la correction des couches de surface dans le domaine modélisé.

**SNDweb.f** : utilise les radiosondages du Web, elle appelle les sous routine VERgrd.f et INTlim.f de INTERp.f.

**SOLdom.f** : traite des caractéristiques des surfaces de sol (texture du sol).

**SOUNDg.f** : initialisation du MAR utilisant les radiosondages.

**SSTint.f** : traite du forçage des températures de surface de la mer (SST) avec les SST de Reynold.

**SVTpar.f** : création des variables pronostiques et additionnelles du modèle SVAT de De Ridder et Schayes.

**TOPcor.f** : correction de la topographie ( en option : topographie constante au niveau des bords latéraux du domaine, topographie nulle dans la zone de relaxation, filtrage de la topographie; lissage, etc.)

**URSxxx.f** : adapte Nestor sur la région xxx.

**VERgrd.f** : crée la grille verticale du modèle MAR appelle MARvgd.f et est appelé par NSTint.f.

**VERhyb.f** : calcule les coordonnées hybrides locales pour l'interpolation verticale.

**VERhyd.f** : calcule l'altitude du géopotential avec la relation de l'hydrostatique (il est appelé par NSTint.f).

**WGEout.f** : traite des fichiers de sortie pour la méthode d'estimation des vents de rafale.

## **B- Variables de contrôle du fichier NSTing.ctr lu par NESTOR.f**

**SELECT** : type de configuration de NESTOR

```
-----| NESTOR CONFIGURATION |
1      | - 1 = Nesting field computation |
      | - 2 = Rain disaggregation |
      | - 3 = Wind gust estimate |
-----|
```

**LABlio** : label de l'expérience

```
-----|
AFW    | Label experience (a3)
-----+-----|
```

**NSTdir** : répertoire pour les sorties du NESTOR

```
-----+-----|
Output/| Output path
-----+-----|
```

**LSCmod** : choix du modèle de grande l'échelle

```
-----+-----|
E40    | Large-scale model, e.g. E15, E40 (a3)
-----+-----|
```

**NSTmod** : choix du modèle à forcer

```
-----|-----|
MAR    | Nested model, e.g. MAR, EUR (a3)
-----+-----|
```

**Region** : région à forcer

```
-----|-----|
AFW    | Region .e.g. AFW,ANT,EUR,GRD (a3)
-----+-----|
```

**RUNiyr** : année, **RUNmma** : mois, **RUNjda** : jour, **RUNjdu** : heure

**DURjda** : nombre de jours, **DURjdu** : nombre heures

**FORjhu** : Temps d'intervalle de forçage (en heure)

```
-----|-----|
1992,08,10,12 | DATE of RUN START (YY,mm,dd,hh)
      00,12    | RUN LENGHT (dd,hh)
      06      | Time interval between two forcings (hh)
-----+-----|
```

**LoutDA** : fichiers de sortie pour le forçage (binaire)

**ASCfor** : fichiers de sortie ou pour le forçage (ASCII)

**LoutLS** : fichiers en format netCDF des champs LSC sur la grille MAR pour une verification

```

-----/ OUTPUT :
T          / - initial/forcing files  (*.DAT)          (F/T)
F          / - ASCII format init./for. files (MAR only) (F/T)
T          / - graphic check file      (NST*.nc)        (F/T)
-----/

```

**SPHgrd** : projection en coordonnées stéréographique pour LSC  
(option)

```

-----/-----
T          / Stereographic coordinates for LSC grid    (F/T)
-----/-----

```

### Type d'interpolation

**HORint** : type d'interpolation horizontale (bilinéaire ou bicubique)

```

-----/-----
1          / Horizontal interpol. type    (1=ilin, 3=bicub)
-----/-----

```

**VERint** : type d'interpolation verticale (bilinéaire ou bicubique)

```

-----/-----
1          / Vertical interpol. type      (1=linear,3=cubic)
-----/-----

```

### Végétation

**TOPetopo** : topographie ETOPO (5 minutes)

**TOP30** : topographie GTOPO (30 minutes)

```

-----/-----
-----/ TOPOGRAPHY SOURCE :
T          / - ETOPO data set  (resol. : 5 minutes )  (F/T)
F          / - GTOPO data set  (resol. : 30 secondes) (F/T)
-----/-----

```

### Topographie

**TOPcst** : topographie constante au niveau des bords latéraux du modèle

**TOPcstLS** : topographie constante imposée par les LSC

**TOPdom** : topographie du LSC imposée dans tout le domaine de forçage

**TOPcst0** : topographie nulle dans la zone de relaxation

**TOPfilt** : filtrage de la topographie

```

-----/-----
-----/ TOPOGRAPHY TREATMENT :
F          / - border of constant topography at boundaries /
F          / - imposed LSC topography in the const. border /
F          / - imposed LSC topography in the whole domain /
F          / - zero topography in the const. border /
T          / - filtering of topography /
-----/-----

```

Correction apportée aux champs météorologiques**CORzz6** : correction à la hauteur du géopotential à 600 hpa**CORsur** : correction à la couche de mélange de surface

```

-----/-----
-----/ CORRECTION APPLIED TO METEO. FIELDS :
T          / - 600-hPa geopotential height      (F/T)
T          / - mixed surface layer              (F/T)
-----/-----

```

Hauteur de rugosité**RUGdat** : utilisé sur le continent

```

-----/-----
-----/ ROUGHNESS LENGHT :
F          / Computed from land use datasets      (T/F)
-----/-----

```

Couverture végétal**VEGdat** : couverture végétale globale des données IGBP**VEGcor** : couverture végétale européenne des données Corine**VEGbel** : couverture végétale sur la Belgique

```

-----/-----
-----/ VEGETATION COVER :
T          / - Global land cover (IGBP)           (T/F)
F          / - European land cover (Corine) : Europe (T/F)
F          / - Vegetation of Belgium (V.d.Auwera-IRM) (T/F)
-----/-----

```

Fraction de végétation**NDV1km** : correction de la fraction de végétation avec les index NDVI (1 km de résolution)**NDV8km** : correction de la fraction de végétation avec les index NDVI (8 km de résolution)

```

-----/-----
-----/ VEGETATION FRACTION (select max. one option) :
F          / - Correction with NDVI index (res. 1 km) (T/F)
T          / - Correction with NDVI index (res. 8 km) (T/F)
-----/-----

```

Modèle de sol**SVTmod** : modèle de sol de De Ridder et Schayes**SVTwet** : humidité du sol imposée dans toutes les couches du sol (0 à 100 %)**SVTlsc** : humidité du sol donnée par les ré-analyses de LSC

```

-----/-----
-----/ SOIL MODEL :
T          / De Ridder and Schayes (1997) soil model (T/F)
70.        / Imposed soil wetness in all layers (0 to 100 %)
T          / Soil wetness from ECMWF fields      (T/F)

```

-----/-----

### Température de surface de la mer (SST)

**SSTrey** : SST à la base des données de Reynolds

-----/-----

-----/ SEA SURFACE TEMPERATURE :  
F | Imposed Reynolds sea surface temperature (T/F)  
-----/-----

### Initialisation avec radiosondage

**SNDing** : initialisation avec radiosondage

**SNDfil** : répertoire (chemin) du fichier de sondage (format ASCII)

-----+-----+-----  
/Input | Sounding file  
-----+-----+-----

### Microphysique des nuages

**CLDcor** : prise en compte de l'humidité spécifique contenu dans les nuages

-----+-----+-----  
-----/ CLOUD MICROPHYSICS  
F | Include cloud content in spec. humidity (T/F)  
-----/-----

### Désagrégation de pluies

**DESGpr** : option pour le type de modèle de désagrégation

-----/-----  
-----/ RAIN DISAGGREGATION  
0 | 0 = no rain disaggregation (only model fields)  
| 1 = disaggregation model of Sinclair (1994)  
| 2 = disaggregation model of Alpert (1989)  
-----/-----

### Méthode d'estimation de rafales de vents

**WGEmet** : optionnel en fonction des différents types de méthode

-----/-----  
-----/ WIND GUST ESTIMATE METHOD  
1 | 1 = Standard WGE method of Brasseur (2001)  
| 2 = BRN method (without TKE) of Ramel (2001)  
| 3 = Ratio method  
-----/-----

## **C- Variables de contrôle du fichier MARgrd.ctr lu par MARhgd.f (et DEShgd.f, MARvgd.f, MARout.f)**

PARAMETERS FOR MAR GRID CREATION

=====

**maptyp:** type de projection pour le grille horizontale

-----|-----  
1	Map type (0=polar,1=stereo,2=lambert)

**GELon0:** coordonnées du centre du domaine (longitude)

**imez:** coordonnées de centre du domaine (point de grille sur l'axe OX)

**GELat0:** coordonnées du centre du domaine (latitude)

**jmez:** coordonnées de centre du domaine (point de grille sur l'axe OY)

-----|-----  
-3.5 | MAR domain center longitude  
56 | MAR domain center longitude (grid point = imez)  
7.5 | MAR domain center latitude  
46	MAR domain center latitude (grid point = jmez)

**dx:** résolution horizontale (km)

-----|-----  
40.0	MAR mesh size (km)

**Gedddxx:** orientation de l'axe OX par rapport à l'axe OY

-----|-----  
90.	x-Direction (2D runs only ; 0=North, clockwise)

**ptopDy:** pression au sommet du modèle

-----|-----  
0.01	Pressure at top (kPa)

**Zmin:** altitude du 1er niveau sigma

**aavu, bbvu, ccvu:** paramètres d'interpolation verticale

-----|-----  
10. | zzmin= STD NEW (0=>OK) Vertical discretisation  
0 | aavu= STD NEW (0=>OK) "  
0 | bbvu= STD NEW (0=>OK) "  
0	ccvu= STD NEW (0=>OK) "

**vertic:** choix de la résolution entre les différents types de surface

```
-----/-----  
T           / Fine resolution of the Surface Layer  
-----/-----
```

**sst\_SL:** température de surface de la mer utilisée pour la discrétisation verticale

```
-----/-----  
299.0       / Sea ST - parameter only used for vertical grid  
-----/-----
```

**D- STRUCTURE GENERALE DE NESTOR (NESTOR.f)****1. Lecture des inputs** (fichiers en format ASCII)

- NSTing.ctr
- MARgrd.ctr
- LSCfil.dat (voir annexe 1)
- NSTdim.inc (voir annexe 2)

**2. DATE : contrôle des dates**

- DAT.cnv.f

**3. GRILLE : création de la grille horizontale du modèle**

- MARhgd.f
- GRADhgd.f
- CPLhgd.f

**4. TOPOGRAPHIE****4.1 Appel des données de topographie**

- ETOPOg.f (5 minutes)
- GTOPO30.f (30 secondes)
- URSxxx.f sur xxx

**4.2 Traitement de la topographie imposée (lissage)**

- Topcor.f

**5. SOL****5.1 Traitement des caractéristiques de la végétation**

- GLOveg.f
- CORveg.f
- BELveg.f

**5.2 Traitement des caractéristiques du sol**

- FAOsol.f
- GSWPsl.f
- SOLdom.f

**5.3 Correction des fractions de végétation utilisant les index de NDVI**

- GLOfrc.f (Index de NDVI à 1 ou 8 km de résolution)

**6. BOUCLE PRINCIPALE****6.1.1 Sélection des données de grandes échelles**

- LSCinp.f

- LSCfil.dat

### **6.1.2 Traitement principal des données** (interpolation des LSC)

- NSTint.f
- Méthode des rafales de vents
- SSTint.f (choix)
- SOUNDg.f (possibilité)
- PRCdes.f (possibilité)

### **6.2.1 Correction des caractéristiques de surface.**

- SOLdom.f

NB: corrections utiles si des corrections ont été apportées dans le fichier NSTint.f spécifié dans les variables de NSTsol.

### **6.2.2 Correction au niveau de la couche de mélange de surface.**

- SL\_cor.f

### **6.2.3 Traitement des variables pronostiques et additionnelles pour le modèle de SVAT.**

- SVTpar.f

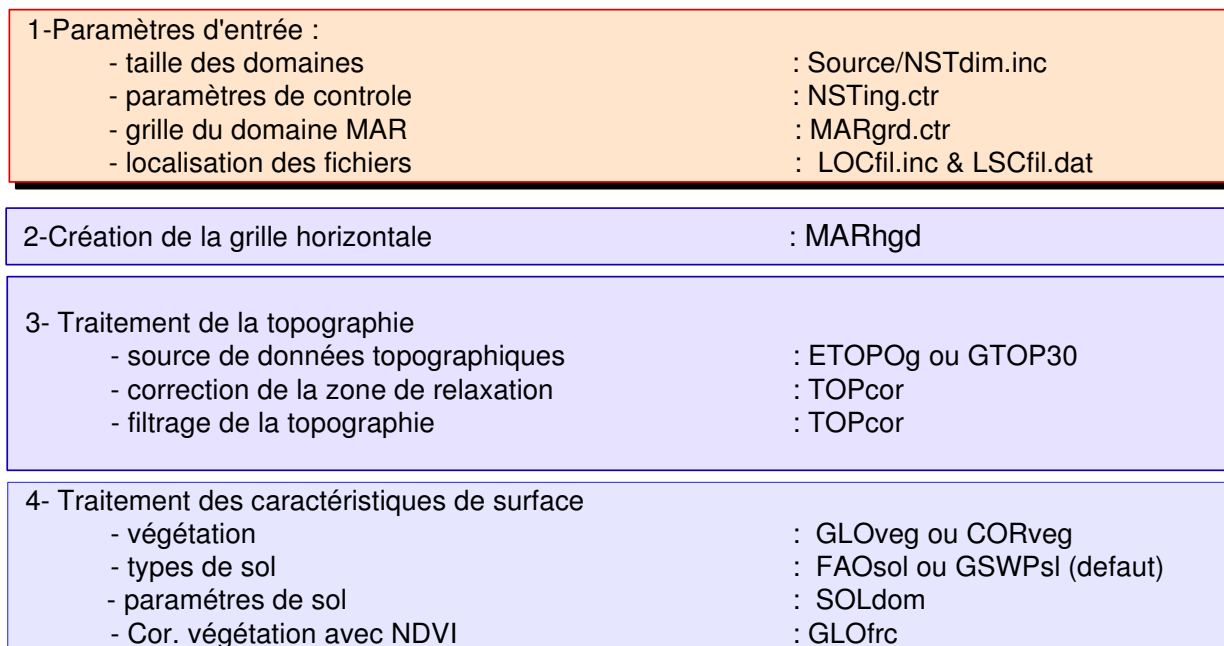
### **6.2.4 Correction apportée aux fractions de feuilles vertes avec les NDVI (1 ou 8 km de résolution)**

- GLOglf.f

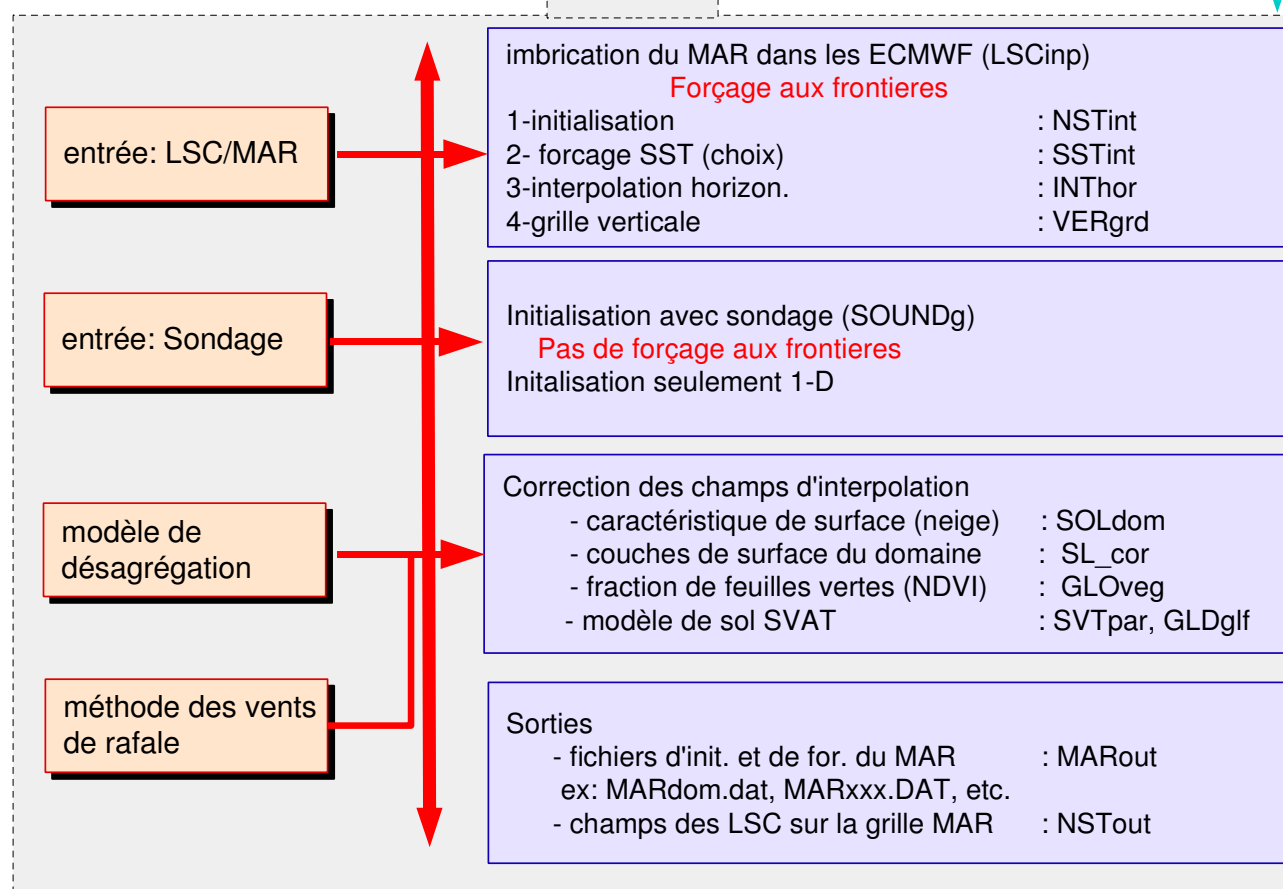
## **7. Sorties de NESTOR**

- MARout.f pour MAR,
- NSTout.f pour LSC sur la grille MAR,
- PRCout.f pour le modèle de désagrégation,
- WGEout.f pour les rafales de vents.

## STRUCTURE de NESTOR (version 4.1.8)



### itération



**E- Fichiers créés par le fichiers MARout.f**

**MARdim.inc:** contient les paramètres concernant le domaine à modélisés:

- point de grille suivant X et Y,
- niveau sigma,
- zone de relaxation.

**MAR\_SV.inc:** contient les paramètres relatifs aux couches de sol.

**MARdom.dat:** sortie pour les caractéristiques de surface.

- type,
- projection,
- émissivité,
- albédo,
- résistance des feuilles de surfaces,
- topographie,
- type de sol,
- hauteur de rugosité,
- (vitesses, chaleur, humidité)
- (température initiale du sol)
- (courant océanique (direction X et Y)),
- latitude, longitude, sigma etc.

**MARsnd.dat:** données de sondage pour l'initialisation du MAR.

Fichiers d'initialisation

**MARDyn.DAT:** fichier d'initialisation en format binaire contenant les champs dynamiques d'initialisation.

- vents  $u$  et  $v$ ,  $T$ ,  $Q...$ ,
- forçage aux frontières,
- date de simulation etc.

**MARsol.DAT:** fichier d'initialisation (sol et couches de surface).

**MARsvt.DAT:** fichier d'initialisation du modèle SVAT.

Fichiers de forçage toutes les 6 ou 12 heures

**MARglf.DAT:** fichier de forçage pour les fractions de feuilles vertes.

**MARlbc.DAT:** fichier de forçage aux frontières latérales:  $u, v, T, Q$ , etc.

**MARubc.DAT** fichier de forçage à la frontière supérieure.

**MARsic.DAT**: fichier de forçage pour la glace de mer (2D).

**NB**: les fichiers **MARxxx.DAT** peuvent être sortis en format ASCII ou en format binaire.

## F- ANNEXES

### annexe 1 : LSCfil.dat

```
Input/ERA-40/ECM.1992.06.01-30.AFW.nc
Input/ERA-40/ECM.1992.07.01-31.AFW.nc
Input/ERA-40/ECM.1992.08.01-31.AFW.nc
Input/ERA-40/ECM.1992.09.01-30.AFW.nc
Input/ERA-40/ECM.1992.10.01-31.AFW.nc
Input/ERA-40/ECM.1992.11.01-30.AFW.nc
```

### annexe 2 : NSTdim.inc

```
C +---NST domain dimensions
C +  -----
```

```
INTEGER mx,my,mz,mzabso,mw,nvx,ns1,nbdom,nsno
```

```
PARAMETER (mx    = 112)  ! X-grid
PARAMETER (my    =  92)  ! Y-grid
PARAMETER (mz    =  40)  ! Z-grid
PARAMETER (mzabso=  7)  ! Z-grid
```

```
PARAMETER (nvx   =  3)  ! Sub-division of grid cell (SVAT)
PARAMETER (mw    =  3)  ! Sub-division of grid cell (Deardorff)
```

```
PARAMETER (ns1   =  7)  ! Soil layers                (SVAT)
PARAMETER (nsno  = 20)  ! Snow layers                (Snow model)
PARAMETER (nbdom =  2)  ! Number of continents      ("GLOveg.f")
```

```
C +---LSC domain dimensions
C +  -----
```

```
INTEGER ni,nj,njv,nk,bi,bj,isLMz
```

```
C      A sub-region of the external large-scale domain is defined in order to
C      reduced the CPU cost and the memory requirement for the interpolation.
```

```
C +---1. SIZE of the SUB-REGION (in grid points)
```

```
PARAMETER (isLMz = 0)
```

```
PARAMETER (ni = 55)
PARAMETER (nj = 45)
PARAMETER (njv= nj-isLMz)
```

```

PARAMETER (nk = 60)

C      Warning:
C      For LMDz, you may use the scalar grid size, nj= size(lat_s)
C      but in that case, you must set isLMz=1 (njv = nj-1)
C      For all other models, please set isLMz=0 (njv = nj )

C +---2. BEGINNING INDEX of the SUB-REGION

PARAMETER (bi = 1)
PARAMETER (bj = 1)

C +---Selector for vectorization of the MAR code
C +  -----

LOGICAL vector

PARAMETER (vector = .false.)

C      "vector" is true only if the MAR code is run on vectorial computer

C +---Dimensions of the RELAXATION ZONE towards LATERAL BOUNDARIES
C  -----

INTEGER n6,n7,n8,n9,n10
PARAMETER(n6 = 6)
C      ..... ^ number of grid points of the relaxation zone

PARAMETER(n10=5)
C      ..... ^ number of grid points of constant topo. zone

PARAMETER(n8 = 3)
C      ..... ^ number of grid points of the topography
C               transition zone (valid if using LS constant
C               topography at boundaries).

PARAMETER(n7 = n6+1)
PARAMETER(n9 =n10-1)

C      Explanation of boundary structure :
C      ~~~~~
C
C      1. TOPOGRAPHY
C      -----
C
C      |   Constant   | Transition | Computation | Transition | Constant   |
C      | topography |   zone   |   domain   |   zone   | topography |
C      |   zone   | (LS -> MAR) |           | (LS -> MAR) |   zone   |
C      |   ^   |   ^   |   ^   |   ^   |   ^   |
C      | 1   | ...   | n10  | ...   | n10+n8+1 | ...   | mx-n9-n8-1 | ...   | mx-n9   | ...   | mx
C
C      2. RELAXATION LSC --> NST
C      -----
C
C      |           Relaxation           |           Computation           |           Relaxation           |
C      |           zone           |           domain           |           zone           |
C      |   ^   |           |           |           |           |
C      | 1   | ...   | n6-1 |           | ...   |           | mx-n6+2 | ...   | mx

```