

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.

GSWPs1.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 disagregation |
      | - 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=bilin, 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.Auwers-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)

Geddxx: 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)

1-Paramètres d'entrée :

- taille des domaines : Source/NSTdim.inc
- paramètres de controle : NSTing.ctr
- grille du domaine MAR : MARgrd.ctr
- localisation des fichiers : LOCfil.inc & LSCfil.dat

2-Création de la grille horizontale : MARhgd

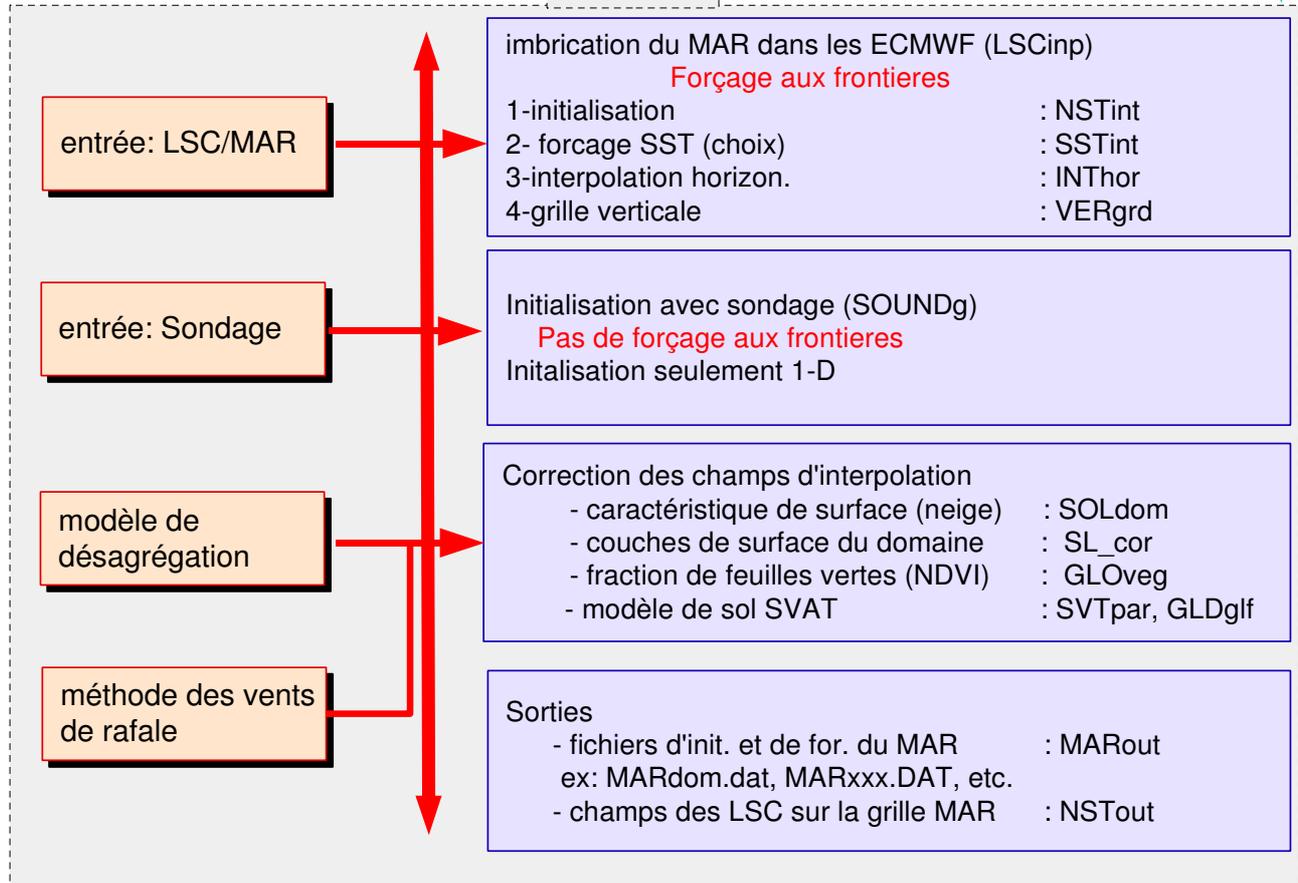
3- Traitement de la topographie

- source de données topographiques : ETOPOg ou GTOp30
- correction de la zone de relaxation : TOPcor
- filtrage de la topographie : TOPcor

4- Traitement des caractéristiques de surface

- végétation : GLOveg ou CORveg
- types de sol : FAOsol ou GSWPsl (default)
- paramètres de sol : SOLdom
- Cor. végétation avec NDVI : GLOfrc

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,nsl,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 (nsl  =  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

```