

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U4.4- : Modélisation**  
**Document : U4.44.12**

## Opérateur CREA\_RESU

### 1 But

Créer ou enrichir une structure de données `resultat` à partir de champs aux nœuds. Affectation possible des champs aux nœuds pour différents numéros d'ordre.

L'affectation par l'intermédiaire d'un `cham_no` de fonction produit par `AFFE_CHAM_NO` [U4.44.11] s'effectue en évaluant chaque fonction à l'aide du paramètre représentant le temps fourni sous les mots clés `LIST_INST` ou `INST`.

Le concept produit par cet opérateur est, pour le moment, de type `evol_elas`, `evol_noli`, `evol_ther`, `mult_elas` ou `fourier_elas`.

De plus, deux fonctionnalités particulières sont accessibles dans cet opérateur :

- la création d'un concept `resultat` pour post-traiter les champs aux points d'intégration,
- la création d'un concept `resultat` simulant la réorganisation des assemblages combustibles,
- la projection d'un transitoire thermique 1D sur un maillage axisymétrique 3D.

## 2 Syntaxe

```

resu [resultat] = CREA_RESU (

    ◇ reuse = resu,

    ◆ OPERATION = / 'AFFE' ,
                  / 'ECLA_PG' ,
                  / 'PERM_CHAM' ,
                  / 'PROL_RTZ' ,

    / # Construction d'un résultat par affectations ou évaluations successives
    # de cham_no : (OPERATION : 'AFFE')

    / TYPE_RESU = 'MULT_ELAS' ,
    ◆ NOM_CHAM = 'DEPL' ,
    ◆ AFFE = _F ( ◆ CHAM_GD = chno, [cham_no_DEPL_R]
                  ◆ NOM_CAS = nomc, [Kn]
                  ),

    / TYPE_RESU = / 'EVOL_ELAS' ,
                  / 'EVOL_NOLI' ,
    ◆ NOM_CHAM = 'DEPL' ,
    ◆ AFFE = _F ( ◆ CHAM_GD = chno, [cham_no_DEPL_R]
                  / ◆ INST = linst, [l_R8]
                  / ◆ LIST_INST = litps, [listr8]
                  ◇ NUME_INIT = numi, [I]
                  ◇ NUME_FIN = numf, [I]
                  ◇ | PRECISION = /prec, [R]
                  /1.0D-3, [DEFAULT]
                  | CRITERE = /'RELATIF', [DEFAULT]
                  /'ABSOLU',
                  ),

    / TYPE_RESU = 'FOURIER_ELAS' ,
    ◆ NOM_CHAM = 'DEPL' ,
    ◆ AFFE = _F ( ◆ CHAM_GD = chno, [cham_no_DEPL_R]
                  ◆ NUME_MODE = num, [I]
                  ◇ TYPE_MODE = /'SYME', [DEFAULT]
                  /'ANTI',
                  /'TOUS',
                  ),

    / TYPE_RESU : 'EVOL_THER' ,
    ◆ NOM_CHAM = / 'TEMP' ,
                  / 'HYDR_ELGA' ,
    ◆ AFFE = _F ( ◆ CHAM_GD = chno, [cham_no_TEMP_R]
                  / ◆ INST = linst, [l_R8]
                  / ◆ LIST_INST = litps, [listr8]
                  ◇ NUME_INIT = numi, [I]
                  ◇ NUME_FIN = numf, [I]
                  ◇ | PRECISION = /prec, [R]
                  /1.0D-3, [DEFAULT]
                  | CRITERE = /'RELATIF', [DEFAULT]
                  /'ABSOLU',
                  )
)

```

Titre :           Opérateur CREA\_RESU  
Auteur(s) :     J.P. LEFEBVRE, L. VIVAN

Date :           08/12/03  
Clé :           U4.44.12-F1 Page :   3/12

```

/  TYPE_RESU = 'EVOL_VARC',
  ◆ NOM_CHAM = 'IRRA',
  ◆ AFFE = _F(
    ◆ CHAM_GD      = chno,      [cham_no_IRRA_R]
    ◆ /  ◆ INST     = linst,     [l_R8]
      /  ◆ LIST_INST = litps,    [listr8]
        ◇ NUME_INIT = numi,     [I]
        ◇ NUME_FIN  = numf,     [I]
        ◇ | PRECISION = /prec,   [R]
          /1.0D-3,   [DEFAULT]
          | CRITERE   = /'RELATIF', [DEFAULT]
            /'ABSOLU',
      ),

/ # Construction d'un résultat sur un maillage éclaté pour visualisation ou
# post-traitement (OPERATION : 'ECLA_PG')

TYPE_RESU      = / 'EVOL_ELAS' ,
                  / 'EVOL_NOLI' ,
                  / 'EVOL_THER' ,

  ◆ ECLA_PG = _F(
    ◆ NOM_CHAM : | 'SIEF_ELGA' ,
                  | 'VARI_ELGA' ,
                  | 'SIEF_ELGA_TEMP' ,
                  | 'FLUX_ELGA_TEMP' ,
    ◆ MODELE_INIT = modele, [modele]
    ◆ RESU_INIT   = resu,   [resultat]
    ◆ MAILLAGE    = ma,     [maillage]
    ◆ % Sélection des numéros d'ordre :
    / TOUT_ORDRE = 'OUI' ,
    / NUME_ORDRE = l_nuor , [l_I]
    / LISTE_ORDRE = l_numo , [listis]
    / ◆ / INST     = l_inst , [l_R]
      / LIST_INST = l_inst , [listr8]
    ◇ | PRECISION = / prec,
      / 1.0E-3, [DEFAULT]
      | CRITERE = / 'RELATIF', [DEFAULT]
        / 'ABSOLU' ,

/ # Construction d'un résultat dédié aux assemblages combustibles
# (OPERATION : 'PERM_CHAM')

TYPE_RESU      = 'EVOL_NOLI',

  ◇ NOM_CHAM = | 'DEPL' ,
                | 'SIEF_ELGA' ,
                | 'VARI_ELGA' ,
  ◆ RESU_INIT   = resu_2, [evol_noli]
  ◇ INST_INIT   = tf, [R]
  ◇ PRECISION = / prec, [DEFAULT]
                / 1.0E-3,
  ◇ CRITERE = / 'ABSOLU' ,
              / 'RELATIF' ,
  ◆ MAILLAGE_INIT = ma_1 , [maillage]
  ◆ RESU_FINAL    = resu , [evol_noli]
  ◆ MAILLAGE_FINAL = mo_2 , [maillage]

```

Titre : *Opérateur CREA\_RESU*  
Auteur(s) : **J.P. LEFEBVRE, L. VIVAN**

Date : **08/12/03**  
Clé : **U4.44.12-F1** Page : **4/12**

```

        ♦ PERM_CHAM =_F (      ♦ GROUP_MA_FINAL   = gma_2,           [gr_ma]
                                ♦ GROUP_MA_INIT     = gma_1,           [gr_ma]
                                ♦ TRAN               = (tx,ty,tz),       [l_R]
                                ◇ PRECISION          = / prec ,
                                                                / 1.0E-3,           [DEFAULT]
                                ),
        )

/ # Projection d'un transitoire 1D sur un maillage axisymétrique
# (OPERATION : 'PROL_RTZ')

TYPE_RESU      = 'EVOL_THER'

        ♦ PROL_RTZ=_F (      ♦ MAILLAGE_FINAL   = ma_3D,           [maillage]
                                ♦ TABLE           = post_1D,         [table]
                                ◇ / INST           = inst,            [R]
                                / LIST_INST        = linst,           [l_R]
                                ◇ PRECISION         = / prec ,
                                                                / 1.0E-6,           [DEFAULT]
                                ◇ CRITERE           = / 'ABSOLU',
                                                                / 'RELATIF',        [DEFAULT]
                                ◇ PROL_DROITE        = / 'EXCLU',        [DEFAULT]
                                                                / 'LINEAIRE',
                                                                / 'CONSTANT',
                                ◇ PROL_GAUCHE        = / 'EXCLU',        [DEFAULT]
                                                                / 'LINEAIRE',
                                                                / 'CONSTANT',

                                ♦ REPERE            = 'CYLINDRIQUE',
                                ♦ ORIGINE            = (ori1,ori2,ori3),   [l_R]
                                ♦ AXE_Z              = (axe1,axe2,axe3),   [l_R]
                                ),
        )

Si TYPE_RESU : 'MULT_ELAS'      alors      resu      de type mult_elas
Si TYPE_RESU : 'FOURIER_ELAS'   alors      resu      de type fourier_elas
Si TYPE_RESU : 'EVOL_THER'     alors      resu      de type evol_ther
Si TYPE_RESU : 'EVOL_VARC'     alors      resu      de type evol_varc
Si TYPE_RESU : 'EVOL_ELAS'     alors      resu      de type evol_elas
Si TYPE_RESU : 'EVOL_NOLI'     alors      resu      de type evol_noli

```

## 3 Opérandes

### 3.1 Opérande OPERATION

- ♦ OPERATION = définit le type d'opération à effectuer avec cet opérateur :

'AFFE' : création d'une structure de données résultat à partir de champs,  
'ECLA\_PG' : création d'une structure de données sur un maillage éclaté pour visualisation,  
'PERM\_CHAM' : réorganisation des assemblages combustibles,  
'PROL\_RTZ' : prolongement d'un champ 1D sur une structure axisymétrique.

Ce mot clé permet de guider l'utilisateur lors de la construction du fichier de commande à l'aide de l'outil eficas.

### 3.2 Opérande TYPE\_RESU

- ♦ TYPE\_RESU : Type de la structure de données resultat créée.

### 3.3 Opérande NOM\_CHAM

- ♦ NOM\_CHAM : Nom symbolique de la grandeur affectée.

### 3.4 Mot clé CHAM\_GD

#### 3.4.1 Opérande CHAM\_NO

- ♦ CHAM\_NO = chno

chno est soit un cham\_no de fonction créé par la commande AFFE\_CHAM\_NO [U4.44.11] et dans ce cas on évalue pour chaque nœud la fonction et pour chaque instant défini derrière LIST\_INST ou INST on crée un cham\_no de réels,  
ou chno est un cham\_no de réels créé par la commande AFFE\_CHAM\_NO ou RECU\_CHAMP et ce champ est dupliqué autant de fois que la liste d'instant définie derrière LIST\_INST ou INST le nécessite.

#### 3.4.2 Opérandes LIST\_INST / NUME\_INIT / NUME\_FIN

- / ♦ LIST\_INST = litps  
Liste de réels produite par DEFI\_LIST\_REEL [U4.34.01].

♦ NUME\_INIT = nuini

♦ NUME\_FIN = nufin

Les instants de calcul sont ceux définis dans le concept litps pris entre le nuini et le nufin numéro d'instant. En l'absence du mot clé NUME\_FIN, c'est la taille de la liste de réels qui est prise en compte.

#### 3.4.3 Opérandes INST

- / ♦ INST = linst

Liste de réels : liste des instants pour lesquels le cham\_no de fonction sera évalué, ou bien le cham\_no de réels sera affecté.

Remarque :

*Le numéro d'ordre créé dans le concept resultat est soit récupéré à partir de la valeur de la variable d'accès INST lorsque elle est présente, soit affecté à la valeur maximum immédiatement supérieure.*

### 3.4.4 Opérandes PRECISION / CRITERE

Ces opérandes permettent d'affiner l'accès par variables d'accès réelles du temps.

```
| PRECISION = / prec [R]
               / 1.0D-3 ou 1.0D-6 [DEFAULT]
```

Ce mot clé permet d'indiquer que l'on recherche tous les champs dont l'instant (respectivement la fréquence) se trouve dans l'intervalle "inst ± prec" (Cf. CRITERE).

Par défaut prec = 1.0D-3.

```
| CRITERE = / 'RELATIF' [DEFAULT]
            / 'ABSOLU'
```

'RELATIF' : l'intervalle de recherche est : [inst (1 - prec), inst (1 + prec)]  
'ABSOLU' : l'intervalle de recherche est : [inst - prec, inst + prec].

### 3.4.5 Opérandes NUME\_MODE / TYPE\_MODE

◆ NUME\_MODE = num

Entier désignant le numéro de l'harmonique de Fourier du champ stocké dans un concept de type fourier\_elas.

```
◇ TYPE_MODE = / 'SYME'
               / 'ANTI'
               / 'TOUS'
```

Définit le type du mode de Fourier stocké.

'SYME' : harmonique symétrique  
'ANTI' : harmonique antisymétrique  
'TOUS' : harmonique symétrique et antisymétrique

### 3.4.6 Opérande NOM\_CAS

◆ NOM\_CAS = nomc

Chaîne de caractères définissant la variable d'accès du champ stocké dans un concept de type mult\_elas.

## 4 Opérandes associés aux champs aux points d'intégration

### 4.1 Mot clé ECLA\_PG

Permet de créer une structure de données afin de post-traiter (IMPR\_RESU visualisation, POST\_RELEVE\_T) des champs connus aux points d'intégration. Il faut utiliser au préalable la commande CREA\_MALLAGE [U4.23.02] pour créer le nouveau maillage support.

Actuellement, seules les mailles de types TRIA3, QUAD4, TETRA4, PENTA6 et HEXA8 sont traitées. Les autres types de mailles sont ignorées (sans émission de message d'alarme) la structure visualisée pourra alors présenter des trous.

#### 4.1.1 Opérandes MODELE\_INIT

- ◆ MODELE\_INIT : mo

Nom du modèle créé par la commande CREA\_MALLAGE sous le mot clé ECLA\_PG [U4.23.02].

#### 4.1.2 Opérandes MAILLAGE

- ◆ MAILLAGE : ma

Nom du maillage destiné à la visualisation.

#### 4.1.3 Opérandes RESU\_INIT

- ◆ RESU\_INIT : resu

Nom du résultat à post-traiter

#### 4.1.4 Opérande NOM\_CHAMP

- ◆ NOM\_CHAM :

Nom symbolique de la grandeur traitée.

##### Remarques :

*On ne traite que les champs par éléments aux points d'intégration type ELGA, les champs de type cham\_elem/ELEM (constant par élément) et de type cham\_elem/ELNO (par éléments aux nœuds) ne sont pas traités.  
Il n'est pas possible de travailler sur les champs provenant de la commande CALC\_ELEM et construits sur un sous ensemble du modèle.*

#### 4.1.5 Opérandes TOUT\_ORDRE / NUME\_ORDRE / LIST\_ORDRE / INST / LIST\_INST / PRECISION / CRITERE

Sélection dans une structure de données resultat [U4.71.00].

## 5 Opérandes associés aux assemblages combustibles

### 5.1 Opérandes RESU\_INIT

- ♦ RESU\_INIT =  
Nom de la SD *evol\_noli* contenant les champs à transférer sur le nouveau maillage.

### 5.2 Opérandes INST\_INIT / PRECISION / CRITERE

- ♦ INST\_INIT =  
Instant caractérisant dans la SD *evol\_noli* indiquée sous RESU\_INIT, les champs à transférer sur l'autre maillage. Par défaut, le dernier instant archivé est sélectionné
- ♦ PRECISION =  
Précision utilisée pour rechercher l'instant spécifié par INST\_INIT dans la SD *evol\_noli* associée à RESU\_INIT.
- ♦ CRITERE = / 'RELATIF' [DEFAULT]  
/ 'ABSOLU'  
Critère utilisé pour rechercher l'instant spécifié par INST\_INIT dans la SD *evol\_noli* associée à RESU\_INIT.

### 5.3 Opérandes MAILLAGE\_INIT

- ♦ MAILLAGE\_INIT =  
Nom du maillage sur lequel a été définie la SD *evol\_noli* indiquée sous RESU\_INIT.

### 5.4 Opérandes RESU\_FINAL

- ♦ RESU\_FINAL = *resu*  
Nom de la SD *evol\_noli* définie sur le nouveau maillage sur lequel seront transférés les champs. C'est aussi dans ce cas le nom du concept sortant de la commande CREA\_RESU. La structure de données *resu* doit exister (elle aura été créée par exemple par la commande STAT\_NON\_LINE) et ne doit contenir qu'un seul numéro d'ordre.

### 5.5 Opérandes MAILLAGE\_FINAL

- ♦ MAILLAGE\_FINAL =  
Nom de la structure de données *maillage* créée sur le nouveau maillage sur lequel seront transférer les champs.

### 5.6 Mot clé PERM\_CHAM

#### 5.6.1 Opérandes GROUP\_MA\_FINAL

- ♦ GROUP\_MA\_FINAL = *gma\_2*  
Nom du groupe de mailles du MAILLAGE\_FINAL, lieu où les champs sont transférés dans RESU\_FINAL.

#### 5.6.2 Opérandes GROUP\_MA\_INIT

- ♦ GROUP\_MA\_INIT = *gma\_1*  
Nom du maillage sur lequel a été définie la SD *evol\_noli* indiquée sous RESU\_INIT.



## 5.6.3 Opérande TRAN

♦ `TRAN = (tx,ty,tz)`

Vecteur translation permettant d'obtenir géométriquement `GROUP_MA_FINAL` à partir de `GROUP_MA_INIT`.

## 5.6.4 Opérande PRECISION

♦ `PRECISION = prec`

Précision absolue permettant de vérifier la bonne adéquation entre les mailles initiales et les mailles finales, par défaut la valeur est fixée à  $10^{-3}$ .

# 6 Opérandes associés à la projection sur un maillage axisymétrique

## 6.1 Mot clé PROL\_RTZ

Construction d'un transitoire thermique sur un maillage axisymétrique (3D) à partir de la donnée d'un transitoire thermique calculé sur un maillage 1D. Le transitoire 1D est donné sous la forme d'une structure de données `TABLE` issue de la commande `POST_RELEVÉ_T` possédant les paramètres suivants :

- la définition des instants ('INST'),
- les coordonnées des nœuds du maillage 1D ('COOR\_X')
- la valeur des températures aux nœuds ('TEMP').

Les coordonnées de la table doivent nécessairement avoir pour origine le nœud de coordonnée 0. Les valeurs des températures peuvent éventuellement être prolongées de façon constante ou bien interpolées linéairement en fonction de la coordonnée 'COOR\_X'.

### 6.1.1 Opérandes MAILLAGE\_FINAL

♦ `MAILLAGE_FINAL =`

Nom du maillage sur lequel on effectue la projection, l'opérateur vérifie que le maillage est tridimensionnel.

### 6.1.2 Opérandes TABLE

♦ `TABLE =`

Nom d'une structure de données `TABLE` issue de la commande `POST_RELEVÉ_T` contenant le transitoire thermique 1D. Les paramètres de cette table sont obligatoirement : 'INST', 'COOR\_X' et 'TEMP'.

### 6.1.3 Opérandes INST / LIST\_INST / PRECISION / CRITERE

/ ♦ `INST = litps`

Liste de valeurs réelles.

/ ♦ `LIST_INST = litps`

Liste de réels produite par `DEFI_LIST_REEL` [U4.34.01].

♦ `PRECISION =`

Précision utilisée pour rechercher l'instant spécifié dans la `TABLE post_1D`.

♦ `CRITERE =`

Critère utilisé pour rechercher l'instant spécifié dans la `TABLE post_1D`.

## 6.1.4 Opérandes PROL\_DROITE et PROL\_GAUCHE

La projection du transitoire est effectuée selon la coordonnée `COOR_X` considérée comme la coordonnée `r` dans le repère cylindrique du maillage 3D. On peut définir à l'aide de ces deux opérandes la façon de prolonger le champ au-delà des bornes définies par la plage de variation du paramètre '`COOR_X`' dans la table.

◇ `PROL_DROITE` et `PROL_GAUCHE` =

Définissent le type de prolongement à droite (à gauche) du domaine de définition de la variable :

- '`CONSTANT`' pour un prolongement avec la dernière (ou première) valeur de la fonction,
- '`LINEAIRE`' pour un prolongement le long du premier segment défini (`PROL_GAUCHE`) ou du dernier segment défini (`PROL_DROITE`),
- '`EXCLU`' si l'extrapolation des valeurs en dehors du domaine de définition du paramètre est interdite (dans ce cas si un calcul demande une valeur de la fonction hors du domaine de définition, le code s'arrêtera en erreur fatale).

## 6.1.5 Opérande REPERE/ORIGINE/AXE\_Z

◆ `REPERE` = '`CYLINDRIQUE`'

Le repère de travail pour projeter le transitoire est supposé cylindrique, le transitoire 1D étant considéré comme la variation radiale du champ de température. Les deux opérandes suivants permettent d'effectuer un changement de repère.

◆ `ORIGINE` = (`ori1`,`ori2`,`ori3`)

Correspond à la position de l'origine du maillage 1D par rapport à l'origine du maillage 3D.

◆ `AXE_Z` = (`axe1`,`axe2`,`axe3`)

Définition de l'axe du repère cylindrique.

## 7 Exemples d'utilisation

Construction d'un transitoire thermique à partir d'une fonction :

On a défini ci-dessous les principales commandes utilisées pour construire un concept resultat de type evol\_ther.

Définition d'une liste d'instants.

```
lr8 = DEFI_LIST_REEL ( DEBUT = 0.ED0,
                       INTERVALLE= ( _F(JUSQU_A=5.e-3,NOMBRE=10 ),
                                     _F(JUSQU_A=5.e-2,NOMBRE= 9 ),
                                     _F(JUSQU_A=4.e-0,NOMBRE=79 ),
                                     _F(JUSQU_A=6.e-0,NOMBRE=20 ),)
                       )
```

Définition d'une fonction du paramètre 'INST'.

```
fct1 = DEFI_FONCTION ( NOM_PARA = 'INST'
                       VALE= ( 0.0, 20.0,
                              0.5, 25.0,
                              2.0, 54.0,
                              10.0, 134.0,)
                       PROL_DROIT = 'LINEAIRE',
                       PROL_GAUCHE = 'LINEAIRE',
                       )
```

Construction d'un champ au nœuds de fonction, on affecte la même fonction fct1 à l'ensemble des nœuds du maillage.

```
ch = AFFE_CHAM_NO ( MAILLAGE = ma, GRANDEUR = 'TEMP_F',
                    AFPE = ( _F( TOUT = 'OUI', NOM_CMP='TEMP',
                                FONCTION=fct1, ),)
                    )
```

...

Création du concept résultat TEMPE, construit à partir du champ aux nœuds de fonction ch. On se limite au numéro d'ordre 20 correspondant à la valeur 0.1. La structure de données comportera 20 numéros d'ordre de 1 à 20.

```
TEMPE = CREA_RESU ( OPERATION = 'AFFE',
                    TYPE_RESU = 'EVOL_THER', NOM_CHAM = 'TEMP',
                    CHAM_GD = ( _F( CHAM_NO = ch,
                                    LIST_INST = lr8,
                                    NUME_FIN = 20 , ),
                              )
                    )
```

...

```
FIN()
```

Titre : *Opérateur CREA\_RESU*  
Auteur(s) : **J.P. LEFEBVRE, L. VIVAN**

Date : **08/12/03**  
Clé : **U4.44.12-F1** Page : **12/12**

Impression d'un résultat aux points d'intégration :

(on suppose qu'un calcul a été fait sur le modèle mo1 (maillage ma1) et que son résultat s'appelle u1)

% IMPRESSION DU RESULTAT AUX POINTS DE GAUSS:

```
MA2 = CREA_MALLAGE ( MALLAGE = MA1,
                    ECLA_PG = ( _F( MODELE=MO1, ), )
                    )

U2 = CREA_RESU ( OPERATION = 'ECLA_PG',
                TYPE_RESU = 'EVOL_NOLI',
                AFFE      = ( _F( MODELE_INIT=MO1,
                                RESU_INIT =U1,
                                MALLAGE   =MA2,
                                NOM_CHAM  =( 'SIEF_ELGA', 'VARI_ELGA', ),
                                INST      =(0.24,0.52,0.58,0.65, ), ),
                ),
                )
```

% POUR VISUALISER AVEC GIBI:

```
MO2= AFFE_MODELE (MALLAGE = MA2,
                 AFFE=( _F(TOUT = 'OUI', MODELISATION='D_PLAN',
                           PHENOMENE='MECANIQUE', ), ),
                 )

IMPR_RESU ( MODELE=MO2,
            RESU=( _F(MALLAGE=MA2, FORMAT='CASTEM', ),
                  _F(RESULTAT=U2,  FORMAT='CASTEM', ), ),
            )
```

Projection d'un transitoire 1D sur un maillage 3D (extrait du test ZZZZ131B):

...

```
TABL_1D = POST_RELEVE_T ( ACTION= _F( INTITULE = 'PROL_RTZ',
                                       RESULTAT = RESU_1D,
                                       NOM_CHAM  = 'TEMP',
                                       GROUP_NO   = 'TOUT',
                                       NOM_CMP    = 'TEMP',
                                       OPERATION  = 'EXTRACTION', ),
                        )
```

...

```
RESU_3D = CREA_RESU( OPERATION = 'ECLA_PG',
                     TYPE_RESU = 'EVOL_THER',
                     AFFE      = _F(
                         TABLE          = TABL_1D,
                         MALLAGE_FINAL   = MA_3D,
                         PROL_DROITE     = 'CONSTANT',
                         PROL_GAUCHE     = 'CONSTANT',
                         REPERE          = 'CYLINDRIQUE',
                         ORIGINE         = (5.0, 0.0, 0.0, ),
                         # on a bascule le cylindre de 30 degres autour de X
                         AXE_Z           = (0.0, -25., 43.30127, ),
                     )
                     )
```