

## Manuel d'Utilisation

### Fascicule U4.0- : Utilisation des commandes

#### Document : U4.01.02

## Nouveautés et modifications dans les commandes

---

### Résumé :

L'objet de ce document est d'offrir une vision globale des modifications de syntaxe et des nouvelles possibilités des commandes de *Code\_Aster* entre deux versions stabilisées.  
Cette mise à jour fait ainsi état des changements introduits depuis la **version 6.3** d'avril 2002 et valables pour la **version 6.4** de novembre 2002.

Pour plus de précisions, on consultera la documentation des commandes et le fichier `histor` de la sous-version correspondante (ex. : [6.3.12], section *Développement* du site `www.code-aster.org`).

Les commandes impactées sont listées par ordre alphabétique.

## 1 Nouveautés entre les versions 6.3 et 6.4

---

### 1.1 Nouvelles commandes

#### 1.1.1 GENE\_MATR\_ALEA

Cette commande permet de produire des matrices aléatoires symétriques définies positives à partir d'une matrice moyenne et d'un niveau d'incertitude. Trois lois de probabilité sont disponibles (cf. [6.3.12]).

#### 1.1.2 GENE\_VARI\_ALEA

Même objet que la commande précédente pour des variables réelles (cf. [6.3.12]).

#### 1.1.3 LIRE\_TABLE

Cette nouvelle commande permet de relire une table qui a été imprimée par IMPR\_TABLE (cf. [6.3.13]).

#### 1.1.4 MACR\_LIGN\_COUPE

Cette macro facilite le post-traitement de résultats mécaniques et thermiques en relevant les valeurs d'un champ aux nœuds sur une ligne de coupe (maillage de segments) (cf. [6.3.14]).

#### 1.1.5 MACR\_RECAL

Cette macro permet de réaliser du recalage dans *Code\_Aster* : la macro détermine les paramètres d'un calcul qui décrivent au mieux les essais (cf. [6.3.18]).

### 1.2 Commandes modifiées

#### 1.2.1 AFFE\_CHAR\_MECA

##### **LIAISON\_UNIL\_NO supprimé :**

- Les fonctionnalités sont dorénavant disponibles sous le mot-clé CONTACT, à l'exception du frottement de TRESCA qui n'est plus disponible (cf. [6.3.17]).

##### **REAC\_GEOM nouveau, REAC\_GEOM\_INTE supprimé :**

- Le mot-clé REAC\_GEOM permet de contrôler la réactualisation géométrique de l'algorithme de contact, il vaut SANS, AUTOMATIQUE ou CONTROLE. Dans ce dernier cas, il faut spécifier le nombre de réactualisations imposé NB\_REAC\_GEOM (cf. [6.3.10]).

##### **STOP\_SINGULIER nouveau :**

- Ceci offre la possibilité de continuer la résolution même si une matrice singulière est détectée (la validité de la solution étant conditionnée à la vérification de l'équilibre) (cf. [6.3.16]).

##### **PROJECTION='QUADRATIQUE' nouveau :**

- Lorsque les éléments en contact sont quadratiques, cette projection permet de calculer exactement le jeu (cf. [6.3.12]).

**DIRE\_APPA nouveau :**

- Pour la méthode continue, l'utilisateur impose ainsi la direction de recherche de l'appariement (cf. [6.3.14]).

**INTEGRATION= ( ' SIMPSON' , ' SIMPSON1' , ' SIMPSON2' ) nouvelles valeurs possibles :**

- Pour la méthode continue, ceci permet de préciser le type d'intégration voulu (cf. [6.3.14]).

## 1.2.2 AFPE\_MODELE

### Modélisations 2D\_CONTACT, 3D\_CONTACT supprimées :

- Ces modélisations étaient appliquées sur les éléments de contact qui ont été résorbés (voir aussi AFPE\_CHAR\_MECA, cf. [6.3.17]).

### Modélisations CONT\_DVP\_2D, CONT\_DVP\_3D supprimées :

- L'utilisateur n'est plus contraint d'affecter les modélisations relatives à l'algorithme de contact qu'il a choisi, le code le fait lui-même (Ces modélisations sont relatives à la méthode continue).

### Modélisations 3D\_THVD, AXIS\_THVD, D\_PLAN\_THVD nouvelles :

- Nouvelles modélisations thermo-hydrauliques (sans mécanique) pour les études de stockage (cf. STAT\_NON\_LINE et [6.3.15]).

### Modélisations \*\_HMD, \*\_HHHD, \*\_THHD, \*\_THHMD, \*\_THMD nouvelles :

- Nouvelles modélisations THM diagonales (cf. [6.3.15]).

## 1.2.3 CALC\_ELEM

### VARI\_ELNO\_COQU nouvelle option :

- L'option VARI\_ELNO\_COQU calcule les variables internes dans une couche d'éléments de COQUE, GRILLE ou DKT (mot-clé NIVE\_COUCHE) à partir des variables internes calculées lors d'un calcul non linéaire (cf. [6.3.2]).

### VALE\_NCOU\_MAXI nouvelle option, mots-clés NOM\_CHAM et NOM\_CMP associés :

- Cette option permet d'extraire les valeurs extrémales de la composante d'un champ défini sur des éléments tuyaux ainsi que leur localisation (cf. [6.3.19]).

### CRIT\_ELNO\_RUPT nouvelle option :

- Cette option calcule 6 critères de rupture dans des matériaux orthotropes (cf. [6.3.7]).

### ETOT\_ELGA, ETOT\_ELNO\_ELGA, ETOT\_ELEM nouvelles options :

- Ces options calculent la densité d'énergie totale aux points d'intégration (ETOT\_ELGA), aux nœuds (ETOT\_ELNO\_ELGA) et la densité d'énergie totale intégrée sur les éléments (ETOT\_ELEM) (cf. [6.3.17]).

### TEMP\_INIT supprimé :

- Ce mot-clé n'était pas utilisé (cf. [6.3.3]).

## 1.2.4 CALC\_FATIGUE

### TYPE\_CALCUL nouveau :

- Permet de choisir le type de calcul en fatigue demandé, vaut CUMUL\_DOMMAGE ou FATIGUE\_MULTI.

### Mots-clés RESULTAT, CHAM\_MATER, CRITERE, METHODE nouveaux :

- Pour déterminer le plan dans lequel le cisaillement est maximal en calcul de fatigue multi-axiale (FATIGUE\_MULTI, cf. [6.3.9]).

## 1.2.5 CALC\_FONCTION

### **PUISSANCE nouveau :**

- Permet de calculer la puissance nième d'une fonction (cf. [6.3.12]).

### **NORME nouveau :**

- Calcule la norme L2 d'une fonction (cf. [6.3.12]).

**CORR\_ACCE nouveau :**

- Permet de corriger un accélérogramme réel (cf. [6.3.2]).

**LISS\_ENVELOP nouveau :**

- Calcule le spectre enveloppe lissé à partir d'un spectre brut (cf. [6.3.16]).

**1.2.6 CALC\_G\_THETA\_T****FOND\_FISS nouveau :**

- Anciennement FOND pour homogénéiser le vocabulaire avec les autres commandes CALC\_G\_\* (cf. [6.3.10]).

**1.2.7 CALC\_META****ETAT\_INIT / INST\_INIT nouveau :**

- Lors d'une reprise, ce mot-clé permet de définir l'instant à partir duquel le calcul sera poursuivi (cf. [6.3.19]).

**1.2.8 CALC\_THETA****FOND\_FISS nouveau :**

- Idem CALC\_G\_THETA\_T.

**1.2.9 COMB\_MATR\_ASSE****CALC\_AMOR\_GENE nouveau :**

- Ceci construit un objet MATR\_ASSE\_GENE correspondant à la matrice d'amortissement de BASILE à partir d'une liste d'amortissements réduits (cf. [6.3.19]).

**1.2.10 COMB\_SISM\_MODAL****COMB\_DEPL\_APPUI nouveau :**

- Ce mot-clé permet de calculer les réponses des chargements primaires (excitation sismique) et secondaires (dus aux déplacements différentiels d'ancrage). Il faut définir NUME\_CAS sous DEPL\_MULT\_APPUI (cf. [6.3.8]).

**1.2.11 DEBUT****CODE / NIV\_PUB\_WEB nouveau :**

- Sous le mot-clé CODE (pour les cas-tests), NIV\_PUB\_WEB définit le niveau de diffusion du test sur le site web de *Code\_Aster* (cf. [6.3.6]).

**1.2.12 DEFI\_MATERIAU****TEMP\_DEF\_ALPHA obligatoire :**

- La présence de ce mot-clé est désormais obligatoire si le coefficient de dilatation ALPHA dépend de la température (cf. [6.3.3]).

**Lois de comportement retirées :**

- Les lois de comportement suivantes ont été retirées du code en raison de leur manque de qualification (cf. [6.3.25]) : OHNO, VISCOCHAB, VENDOCHAB, LMARC, NADAI\_B, SURF\_ETAT\_SATU, SURF\_ETAT\_NSAT, CAM\_CLAY\_THM, LIQU\_SATU\_GAT, LIQU\_NSAT\_GAT.

**EFFO\_N\_INIT modifié :**

- Ce paramètre, utilisé avec les éléments discrets, peut maintenant dépendre de la température (cf. [6.3.19]).

**BAZANT\_FD nouveau :**

- Modèle de fluage de dessiccation de Bazant (fluage dû au séchage du béton sous chargement mécanique) (cf. [6.3.13]).

**MAZARS\_FO nouveau :**

- Modèle de Mazars permettant de prendre en compte la variation des coefficients par rapport à la température (cf. [6.3.18]).

## 1.2.13 DYNANONLINE et STATNONLINE

Voir DEFIMATERIAU pour les lois de comportements supprimées et ajoutées.

**KIT\_THV nouveau :**

- Nouvelle relation, sans mécanique, pour les études de stockage. Les ddl sont la température et la pression d'eau ; la pression de vapeur étant une variable interne (cf. [6.3.15]).

## 1.2.14EXTR\_RESU

**SENSIBILITE nouveau :**

- Ceci permet d'exploiter les grandeurs dérivées lors de l'extraction d'un résultat (cf. [6.3.1]).

## 1.2.15IMPR\_TABLE

**FORMAT='ASTER' nouveau :**

- Ce mot-clé permet d'imprimer une table au format Aster, voir aussi LIRE\_TABLE (cf. [6.3.13]).

## 1.2.16LIRE\_MALLAGE

**VERI\_MAIL par défaut :**

- Par défaut, la vérification du maillage est activée (nœuds orphelins, mailles doubles, mailles aplaties...) (cf. [6.3.3]).

## 1.2.17LIRE\_MISS\_3D

**NOM nouveau :**

- Ceci permet de définir le nom du fichier à lire (cf. [6.3.12]).

## 1.2.18LIRE\_RESU

**MATR\_A, MATR\_B nouveaux :**

- On fournit derrière ces mots-clés les matrices de rigidité et de masse pour pouvoir relire (et tester) un mode obtenu par DYNATRAN\_MODAL (cf. [6.3.19]).

**FORMAT='MED' nouveau :**

- Ceci permet de relire des résultats au format MED (préconisé pour les échanges entre codes de calcul EDF/CEA). Pour l'instant, seuls les champs aux nœuds sont traités (cf. [6.3.2]).

Mots-clés simples associés : NOM\_MED, NOM\_CMP, NOM\_CMP\_MED,  
NOM\_CMP\_IDEM, NOM\_MAIL\_MED, UNITE.

**DATASET\_58 nouveau :**

- Ce format permet de relire les données fournies par des logiciels de mesure expérimentale (cf. [6.3.8]).

**1.2.19 MACR\_ADAP\_MAIL et MACR\_INFO\_CALC**

**VERSION\_HOMARD nouvelle valeur par défaut :**

- La version par défaut de HOMARD est maintenant V5\_5.

## 1.2.20 MACR\_ASCOUF\_CALC et MACR\_ASPIC\_CALC

### **PRESS\_LEVRE** nouveau :

- Ce mot-clé permet d'appliquer ou non la pression interne sur les lèvres d'une fissure débouchante en peau interne (cf. [6.3.19]).

## 1.2.21 MECA\_STATIQUE

### **SIEF\_ELGA\_DEPL** par défaut :

- Cette option est dorénavant calculée par défaut. On peut préciser `OPTION='SANS'` si l'on ne le souhaite pas (cf. [6.3.19]).

## 1.2.22 MODI\_MAILLAGE

### **MODI\_BASE** nouveau :

- Permet d'imposer un changement de repère (cf. [6.3.18]).

### **TRANSLATION, ROTATION, ECHELLE** nouveaux :

- Ces mots-clés permettent d'opérer des translations, rotations et mise à échelle d'un maillage (cf. [6.3.18]).

## 1.2.23 POST\_K1\_K2\_K3

### **FOND\_FISS** nouveau :

- Voir `CALC_G_THETA_T`.

### **TOUT\_ORDRE, NUME\_ORDRE, LIST\_ORDRE** nouveaux :

- La mise en donnée est modifiée, la commande va elle-même explorer la structure de données résultat (cf [6.3.4]).

## 1.2.24 POST\_RCCM

### **OPTION='FATIGUE\_B3200'** nouveau :

- Analyse à la fatigue d'une ligne de tuyauterie saine selon le code RCCM §B3200 (cf. [6.3.19]).

### **OPTION='FATIGUE\_B3600'** nouveau :

- Analyse à la fatigue d'une ligne de tuyauterie saine selon le code RCCM §B3600 (cf. [6.3.16]).

## 1.2.25 PRE\_GMSH

### **MODI\_QUAD** nouveau :

- Produit des mailles quadratiques avant de convertir le maillage GMSH au format ASTER (cf.[6.3.7]).

## 1.2.26 PROJ\_MESU\_MODAL

### **La syntaxe a été profondément remaniée et ses possibilités étendues.**

- Voir la documentation de la commande et les cas-tests `sld104` et `sdlv122` (cf. [6.3.18]).

## 2 Nouveautés entre les versions 6.2 et 6.3

### 2.1 Modifications communes à plusieurs commandes

#### **TAILLE\_BLOC** supprimé :

- Fonctionnalité reprise par DEBUT et POURSUITE, TAILLE\_BLOC n'est plus disponible dans les commandes suivantes :

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| AFFE_CHAR_ACOU   | AFFE_CHAR_MECA   | AFFE_CHAR_MECA_C |
| AFFE_CHAR_MECA_F | AFFE_CHAR_OPS011 | AFFE_CHAR_THER   |
| AFFE_CHAR_THER_F | AFFE_MODELE      | CALC_CHAM_ELEM   |
| CALC_ELEM        | CALC_FORC_AJOU   | CALC_MATR_AJOU   |
| CALC_NO          | DYNA_NON_LINE    | MACR_ASCOUF_CALC |
| MACR_ASPIC_CALC  | MACR_ELEM_STAT   | MACRO_ELAS_MULT  |
| MACRO_MATR_AJOU  | MACRO_MATR_ASSE  | MACRO_PROJ_BASE  |
| MECA_STATIQUE    | NUME_DDL         | NUME_DLL_GENE    |
| POST_ELEM        | RECA_WEIBULL     | STAT_NON_LINE    |
| THER_LINEAIRE    | THER_NON_LINE    | THER_NON_LINE_MO |

### 2.2 Commande résorbée

**MACRO\_CHAR\_F\_U** est supprimée. La fonctionnalité est couverte par le pilotage spécifique à l'analyse limite ANA\_LIM de STAT\_NON\_LINE (cf. [6.2.17]).

### 2.3 Changements de convention

- ANGL\_REP** sous le mot-clé facteur COQUE dans AFFE\_CARA\_ELEM : changement de signe de l'angle  $\beta$  (voir AFFE\_CARA\_ELEM) (cf. [6.2.14]),
- NU\_LT** devient **NU\_TL** et réciproquement (voir DEFI\_MATERIAU) dans ELAS\_ORTH,
- Coefficient  $\frac{1}{2}$  dans le calcul de la contribution thermique de **ENER\_POT** (voir CALC\_ELEM et POST\_ELEM, cf. [6.2.13]).

### 2.4 Commandes modifiées

#### 2.4.1 AFFE\_CARA\_ELEM

##### **AFFE\_SECT**, **AFFE\_FIBRE** nouveaux :

- Permettre de décrire la section d'un élément de poutre multi-fibre à partir d'un maillage 2D (mot-clé facteur AFFE\_SECT) ou directement en définissant les fibres une à une (mot-clé AFFE\_FIBRE, cf. [6.2.6]).

##### **COQUE** / **ANGL\_REP** modifié :

- La convention utilisée ici était contraire à celles prises pour les poutres et la définition des repères d'orthotropie. Le signe du deuxième angle défini par ANGL\_REP est donc inversé, c'est la convention des angles nautiques (cf. [6.2.14]).

##### **COQUE\_NCOU**, **GRILLE\_NCOU**, **TUYAU\_NSEC** et **TUYAU\_NCOU** nouveaux :

- Sous les mots-clés facteurs COQUE, GRILLE, et POUTRE pour décrire le découpage d'une coque/plaque en couches, d'un tuyau en couches et secteurs angulaires. Ils étaient renseignés précédemment sous STAT\_NON\_LINE (cf. [6.2.6]).

**DIST\_N supprimé :**

- Remplacé par EXCENTREMENT (cf. [6.2.30]).

## 2.4.2 AFFE\_CHAR\_MECA

### **ARLEQUIN / CARA\_ELEM nouveau :**

- Pour fournir les caractéristiques de la coque dans le cas d'un jonction entre un modèle 3D et un modèle coque (cf. [6.2.28]).

### **GONF nouveau :**

- Permet d'imposer l'incompressibilité sur les nouveaux éléments incompressibles (cf. [6.2.17]).

## 2.4.3 AFFE\_MODELE

### **AFFE / PHENOMENE et AFFE / MODELISATION nouvelles possibilités :**

- Suppression du phénomène NON\_LOCAL, et ajout dans le phénomène MECANIQUE des lois de comportement non locales régularisées sur la déformation, et des modélisations associées : 3D\_GRAD\_EPSI, D\_PLAN\_GRAD\_EPSI, C\_PLAN\_GRAD\_EPSI, AXIS\_GRAD\_EPSI et des modélisations associées à la formulation à gradients de variables internes 3D\_GRAD\_VARI, D\_PLAN\_GRAD\_VARI, C\_PLAN\_GRAD\_VARI, AXIS\_GRAD\_VARI (cf. [6.2.20]).
- Nouvelle modélisation PLAN\_FISSURE associée aux éléments finis de type CZM (joints) permettant de traiter la propagation de fissure avec une loi de comportement de type Barenblatt (cf. [6.2.26]).
- Nouvelles modélisations 3D\_INCO, D\_PLAN\_INCO (remplace PLAN\_INCO), C\_PLAN\_INCO associées à la formulation à trois champs du nouvel élément incompressible (déplacement, pression, gonflement, cf. [6.2.17]).
- Nouvelles modélisations lumpées en THM : 3D\_HHMD, 3D\_HMD, 3D\_THHD, 3D\_THHMD, 3D\_THMD, AXIS\_HHMD, AXIS\_HMD, AXIS\_THHD, AXIS\_THHMD, AXIS\_THMD, D\_PLAN\_HHMD, D\_PLAN\_HMD, D\_PLAN\_THHD, D\_PLAN\_THHMD, D\_PLAN\_THMD (points d'intégration ramenés aux sommets des éléments, cf. [6.2.25]).
- Nouvelles modélisations POU\_D\_EM (poutre droite d'Euler) et POU\_D\_TGM (poutre droite de Timoshenko avec gauchissement) associée aux poutres multi-fibres (cf. [6.2.6]).

### **AFFE / MODELISATION changement d'appellation :**

- La modélisation TUYAU n'est plus accessible, elle est remplacée par TUYAU\_3M (cf. [6.2.30]).

## 2.4.4 AIDE

### **COMMANDE supprimé :**

- Cette fonctionnalité n'est plus disponible (ne fonctionnait plus depuis la version 6.0).

## 2.4.5 CALC\_ELEM

### **EPOT\_ELEM\_DEPL modifié :**

- Homogénéisation du calcul de l'énergie potentielle (suppression du  $\frac{1}{2}$  pour la contribution thermique au terme de l'énergie de déformation) et ajout du terme de dilatation thermique pour les éléments de structure (cf. [6.2.22]).

**SENSIBILITE / THETA supprimé :**

- SENSIBILITE est maintenant un mot-clé simple qui reçoit la liste des paramètres sensibles, THETA est remplacé par PARM\_THETA (cf. [6.2.1]).

**PARM\_THETA nouveau :**

- Rappelle la valeur du paramètre de la théta méthode utilisé pour résoudre le calcul thermique transitoire, valeur par défaut : 0.57.

**ERTH\_ELEM\_TEMP et ERTH\_ELNO\_ELEM nouveaux :**

- Options associées à l'estimateur d'erreur en résidu en thermique (cf. [6.2.1]).

**INFO nouveau :**

- Permet d'obtenir des détails sur les calculs effectués (notamment en sensibilité, cf. [6.2.1]).

**DLSI\_ELGA\_DEPL supprimé :**

- Cette option est supprimée. Le calcul de la dérivée lagrangienne est désormais activé par l'opérateur de calcul (MECA\_STATIQUE, STAT\_NON\_LINE, THER\_LINEAIRE) quand le mot-clé SENSIBILITE est activé.

**2.4.6 CALC\_MATR\_ELEM****MASS\_ID\_MDEP\_R, MASS\_ID\_MTEM\_R, MASS\_ID\_MDNS\_R, MASS\_ID\_MTNS\_R nouveaux :**

- Options permettant de calculer une matrice identité (des déplacements ou températures, symétriques ou non-symétriques) sur des éléments finis afin de calculer les valeurs propres d'une matrice de rigidité ou autre (cf. [6.2.9]).

**2.4.7 CALC\_NO****SENSIBILITE nouveau :**

- Liste des paramètres sensibles (cf. [6.2.1]).

**DLDE\_NOEU, DLSI\_NOEU\_DLDE, DLTE\_NOEU supprimés :**

- Le calcul de ces options n'est plus disponible. Le calcul de la dérivée lagrangienne est désormais fourni par l'opérateur de calcul (MECA\_STATIQUE, STAT\_NON\_LINE, THER\_LINEAIRE) quand le mot-clé SENSIBILITE est activé.

**2.4.8 COMB\_SISM\_MODAL****TYPE\_COMBI remplacement :**

- Ce mot-clé remplace TYPE qui a été supprimé en version 6.4, valeurs possibles : QUAD, LINE, ABS (cf. [6.2.26]).

**2.4.9 CREA\_RESU****OPERATION nouveau :**

- Définit l'opération à effectuer parmi AFFE, ECLA\_PG, PERM\_CHAM, PROL\_RTZ (cf. [6.2.12]).

**NUME\_ORDRE\_INIT supprimé :****PRECISION, CRITERE nouveaux :**

- L'utilisateur ne fournit plus de numéro d'ordre, l'accès se fait directement à partir de la valeur de l'instant en fournissant éventuellement une PRECISION et un CRITERE (cf. [6.2.21]).

**2.4.10DEFI\_BASE\_MODAL**

**DIAG\_MASS nouveau :**

- Cette option permet de créer une base modale contenant les modes statiques et les modes dynamiques, les modes statiques sont tels que la matrice de masse projetée sur cette base est diagonale (cf. [6.2.11]).

## 2.4.11DEFI\_FONC\_ELEC

### **INST\_CC\_INIT obligatoire :**

- Ce mot-clé est maintenant obligatoire (cf. [6.2.14]).

## 2.4.12DEFI\_GROUP

### **CRIT\_NOEUD nouveau :**

- Permet de définir à partir d'un groupe de maille, un groupe de nœuds constitué uniquement des nœuds **SOMMETS**, des nœuds **MILIEUX**, ou des nœuds **CENTRE** (cf. [6.2.17]).

## 2.4.13DEFI\_MATERIAU

### **NU\_LT modifié :**

- Dans **ELAS\_ORTH**, on prend la convention de Batoz, soit :  $NU\_LT / E\_L = NU\_TL / E\_T$ , comme dans **DEFI\_COQU\_MULT** (cf. [6.2.13]).

### **ROUSS\_VISC nouveau :**

- Modèle de Rousselier étendu à la visco-plasticité, paramètres **SIGM\_0**, **EPSI\_0** et **M** (cf. [6.2.10]).

### **FLU\_IRRA nouveau :**

- Modification de la loi **ASSE\_COMBU** pour prendre en compte une dépendance du fluage par rapport à la fluence. Mots-clés : **QSR\_K**, **BETA**, **PHI\_ZERO** et **L** (cf. [6.2.9] et [6.2.13]).

### **LABORD\_1D nouveau :**

- Nouvelle loi de comportement 1D endommageable pour le béton (cf. [6.2.6]).

### **MAZARS nouveau :**

- Nouvelle loi de comportement endommageable pour le béton (cf. [6.2.25]).

### **CAM\_CLAY nouveau :**

- Nouvelle loi de comportement élasto-plastique pour les milieux poreux (sols, joints poreux, cf. [6.2.25]).

### **LAIGLE nouveau :**

- Nouvelle loi de comportement en mécanique des roches (cf. [6.2.25]).

### **RUPT\_FRAG modification :**

- Nouveaux mots-clés **SIGM\_C** et **SAUT\_C** pour traiter la propagation de fissure avec les éléments **CZM** (cf. [6.2.26]).

### **NORTON\_HOFF supprimé :**

- Les nouveaux éléments finis incompressibles offrent la même fonctionnalité en utilisant uniquement la limite d'élasticité (cf. [6.2.17]).

## 2.4.14DYNA\_LINE\_HARM

**SENSIBILITE nouveau :**

- Liste des paramètres sensibles (cf. [6.2.1]).

## 2.4.15 DYNA\_NON\_LINE et STAT\_NON\_LINE

### **ENDO\_ISOT\_BETON nouveau :**

- Remplace les comportements BETON\_ENDO\_LOCAL et BETON\_GRAD\_EPSI qui sont supprimés (cf. [6.2.25]).

### **ENDO\_FRAGILE nouveau :**

- Remplace le comportement ENDO\_LOCAL et ENDO\_GRAD\_EPSI (cf. [6.2.25]).

### **PLAS\_GRAD\_LINE , PLAS\_GRAD\_TRAC supprimés :**

- Les lois spécifiques au comportement non local sont supprimées, on utilise dans les cas présents respectivement VMIS\_ISOT\_LINE et VMIS\_ISOT\_TRAC. Associés à une modélisation \*\_GRAD\_EPSI ou \*\_GRAD\_VARI dans AFFE\_MODELE (cf. [6.2.22]).

### **LABORD\_1D , MAZARS , BARENBLATT , ROUSS\_VISC , CAM\_CLAY , LAIGLE nouveaux :**

- Nouveaux comportements (voir DEFI\_MATERIAU).

### **SENSIBILITE nouveau :**

- Liste des paramètres sensibles (cf. [6.2.1]).

### **INCREMENT / OPTI\_LIST\_INST , NOM\_CHAM , NOM\_CMP , VALE nouveaux :**

- Sous le mot clé facteur INCREMENT, ces nouveaux mots-clés définissent les options du redécoupage automatique du pas de temps (cf. [6.2.21]).

### **RHO remplacé :**

- Le coefficient de pénalisation du lagrangien augmenté est dorénavant fourni sous le mot-clé R (cf. [6.2.22]).

### **MODELE\_NON\_LOCAL supprimé :**

- Ce mot-clé n'existe plus, le comportement non local est activé directement à partir du choix des éléments dans AFFE\_MODELE (cf. [6.2.22]).

### **TUYAU\_NCOU , TUYAU\_NSEC , COQUE\_NCOU supprimés :**

- Ces caractéristiques sont dorénavant renseignées dans AFFE\_CARA\_ELEM (cf. [6.2.6]).

### **HYDR supprimé :**

- Pour utiliser le comportement HYDR, il faut surcharger le code en mode développement avec les routines PERMEA et SATURA ou utiliser HYDR\_UTIL avec la définition des paramètres matériaux dans DEFI\_MATERIAU (cf. [6.2.19]).

## 2.4.16 EXTR\_RESU

### **NOM\_CHAMP nouveau :**

- A opposer à CHAMP\_EXCLU, l'utilisateur peut sélectionner soit les champs qu'il souhaite conserver, soit ceux qu'il souhaite exclure (cf. [6.2.14]).

## 2.4.17 IMPR\_COURBE

**EXCEL nouveau :**

- Pour imprimer une ou plusieurs courbes en colonnes (cf. [6.2.4]).

## 2.4.18IMPR\_FICO\_HOMA

**NUMORD\_INDICA, NUMPT\_INDICA, NOM\_RESU\_INDICA, NOM\_CHAM\_INDICA**  
**nouveaux :**

- Informations sur l'indicateur d'erreur : numéro d'ordre, pas de temps et nom du champ de l'indicateur dans la structure de données résultat (cf. [6.2.16] et [6.2.22]).

**NOM\_MED\_SUPPOR supprimé :**

- On utilise désormais le nom MED du maillage en entrée.

## 2.4.19IMPR\_MACR\_ELEM

**FORMAT 'PLEXUS' nouveau :**

- Permet d'imprimer au format IDEAS version 5 : les matrices de masse et de rigidité généralisées par bloc, les modes propres dynamiques, les modes statiques de la base modale (cf. [6.2.11]).

## 2.4.20IMPR\_RESU

**FORMAT 'GMSH' nouveau :**

- Impression pour post-traitement au format GMSH (cf. [6.2.17]).

## 2.4.21LIRE\_CHAMP

**NUME\_ORDRE, NUME\_PT, NOM\_MAIL\_MED nouveaux :**

- Informations pour la lecture d'un champ au format MED (cf. [6.2.16] et [6.2.22]).

## 2.4.22MACR\_ASCOUF\_CALC

**TRANSFORMEE nouveau :**

- Permet de déterminer le repère local de post-traitement (cf. [6.2.24]).

## 2.4.23MACR\_ASCOUF\_MAIL

**SYME nouveau :**

- Les valeurs admises sont désormais : QUART, DEMI, ENTIER (cf. [6.2.24]).

**LONGUEUR nouveau :**

- Paramètre utilisé dans le cas d'axisymétrie (cf. [6.2.24]).

## 2.4.24MACR\_ASPIG\_CALC

**RCCM nouveau :**

- Active les post traitements selon les règles de dimensionnement du RCCM.

**COMP\_INCR nouveau :**

- Mot-clé facteur regroupant RELATION et VMIS\_ISOT\_TRAC.

## 2.4.25MACRO\_MODE\_MECA

**COEF\_DIM\_ESPACE nouveau :**

- Voir MODE\_ITER\_SIMULT.

## 2.4.26MECA\_STATIQUE

### **SENSIBILITE / THETA supprimé :**

- SENSIBILITE est maintenant un mot-clé simple qui reçoit la liste des paramètres sensibles, THETA est supprimé (cf. [6.2.1]).

## 2.4.27MODE\_ITER\_SIMULT

### **COEF\_DIM\_ESPACE nouveau :**

- Coefficient multiplicatif qui permet de moduler la bande de fréquence pour chaque sous-espace (cf. [6.2.14]).

## 2.4.28MODI\_MAILLAGE

### **GROUP\_NO\_APPUI , GROUP\_NO\_STRU nouveaux :**

- Groupes de nœuds de l'appui et de la structure pour la réactualisation des appuis (cf. [6.2.17]).

## 2.4.29MODI\_OBSTACLE

### **PERCEMENT nouveau :**

- Pour émettre un message d'alarme lors du percement du tube (cf. [6.2.13]).

## 2.4.30NUME\_DDL

### **MODELE , CHARGE nouveaux :**

- Pour obtenir des informations sur la numérotation afin d'apprécier la taille d'un modèle sans faire le calcul (cf. [6.2.14]).

## 2.4.31POST\_ELEM

### **ENER\_POT modifié :**

- Voir EPOT\_ELEM\_DEPL de CALC\_ELEM (cf. [6.2.22]).

### **TRAV\_EXT nouveau :**

- Mot-clé facteur pour calculer le travail des efforts extérieurs (cf. [6.2.20]).

## 2.4.32POST\_FATIGUE

### **CHARGEMENT nouveau :**

- Mot-clé facteur pour mieux structurer la commande (valeurs possibles : UNIAXIAL, PERIODIQUE, QUELCONQUE, cf. [6.2.13]).

## 2.4.33POST\_K\_BETA

- Nouvelle commande pour l'analyse de nocivité de défaut par la méthode K\_beta ; destinée à l'outil métier Secure-Epicure (cf. [6.2.28]).

## 2.4.34POST\_RCCM

### **MAILLAGE , NOEUD , GROUP\_NO nouveaux :**

- Permet de définir un chemin à partir d'un groupe ou d'une liste de nœuds (cf. [6.2.5]).

## 2.4.35 POST\_RELEVÉ\_T

**OPERATION='MOYENNE\_RCCM'** supprimé :

- Désormais, cette opération est réalisée uniquement par POST\_RCCM, il faut fournir la contrainte admissible SM dans DEFI\_MATERIAU (cf. [6.2.25]).

**NOEUD\_CMP** nouveau :

- Nouvelle variable d'accès (cf. [6.2.3]).

## 2.4.36 PROJ\_CHAMP

**TOUT\_CHAM, NOM\_CHAM** nouveaux :

- Choix des champs à projeter (cf. [6.2.25]).

## 2.4.37 PROJ\_MATR\_BASE

**NB\_VECT** supprimé :

- L'information est fournie dans NUME\_DDL\_GENE (cf. [6.2.20]).

## 2.4.38 PROJ\_MESU\_MODAL

**MESURE / MODELE** nouveau :

- Nom du modèle de mesure (cf. [6.2.11]).

## 2.4.39 PROJ\_VECT\_BASE

**NB\_VECT** supprimé :

- Voir PROJ\_MATR\_BASE.

## 2.4.40 RECU\_FONCTION

**SOUS\_POINT** nouveau :

- Pour récupérer la valeur sur un sous-point (utilisé pour les éléments multi-couches et les poutres multi-fibres, cf. [6.2.6]).

## 2.4.41 RECU\_TABLE

**NOM\_PARA** nouveau :

- Pour récupérer la valeur d'un paramètre (cf. [6.2.11]).

## 2.4.42 STAT\_NON\_LINE

Voir DYNA\_NON\_LINE.

## 2.4.43 TEST\_RESU

**SOUS\_POINT** nouveau :

- Permet de spécifier le sous-point sur lequel on veut tester la valeur (cf. [6.2.6]).

## 2.4.44 THER\_LINEAIRE

**SENS\_INIT** nouveau :

- Définit le champ initial d'un calcul transitoire à partir duquel le calcul évolutif de la dérivée de la température est effectué ; remplace DEUL\_INIT.

## 2.4.45THER\_NON\_LINEAIRE

### **SENSIBILITE nouveau :**

- Pour fournir la liste des paramètres sensibles (cf. [6.2.9]).