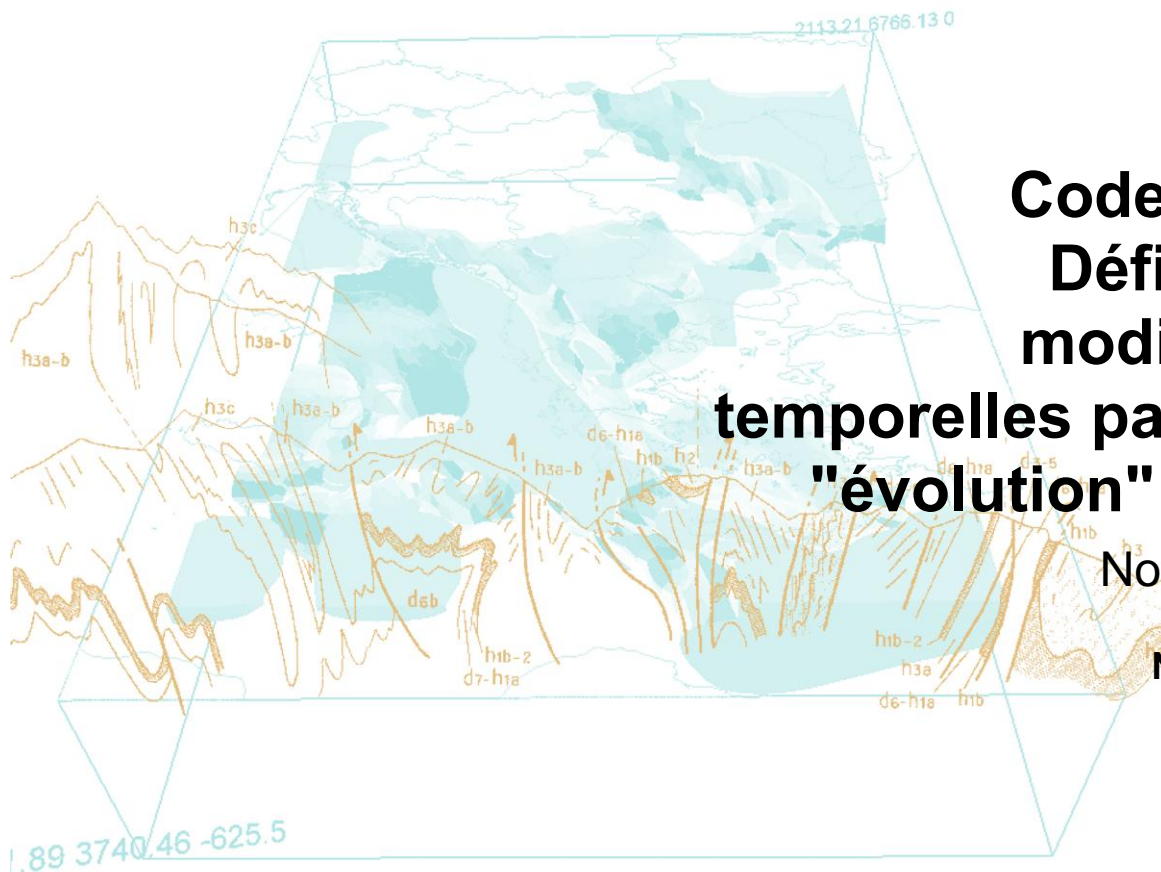


Document public



Code Marthe : Définition de modifications temporelles par fichiers "évolution" externes

Note technique

NT EAU 2004/06
mai 2004

Dominique THIÉRY



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Synthèse

Cette note décrit la manière de définir facilement dans le code MARTHE des conditions aux limites (charges, concentrations, températures etc.) ou des termes sources (débits prélevés, injection de masse, concentration injectée etc.) dont les valeurs évoluent au cours du temps. Cette définition facilitée se fait au moyen de fichiers "évolution" externes.

1 Introduction

Dans le code de calcul MARTHE il est possible de définir facilement, au moyen de fichiers « évolution » externes, des conditions aux limites (charges, concentrations, températures etc.) ou des termes sources (débits prélevés, injection de masse, concentration injectée etc.) dont les valeurs évoluent au cours du temps.

- La méthode basique consiste à définir, dans le fichier des pas de temps [.pastp], à chaque pas de temps, les valeurs des paramètres qui évoluent. Les valeurs de toutes les modifications sont donc "intégrées" dans le fichier des pas de temps.
- La méthode par fichiers « évolution », généralement plus simple, consiste à créer des fichiers "évolution" externes avec les valeurs successives de chaque pas de temps.
Au pas de temps numéro zéro du fichier des pas de temps [.pastp] : il suffit alors préciser les noms de ces fichiers évolution.

2 Paramètres concernés

Cette méthode s'applique sans exception à tous les paramètres qui peuvent être modifiés au cours des pas de temps.

Cette méthode s'applique aux modifications par maille, par pavé de mailles, par couche, par zones géométriques, par zones de sol etc. Elle s'applique également aux demandes d'édérations de champs. Elle ne s'applique pas aux modifications par grilles.

La seule contrainte est que la modification puisse être définie par un seul nombre.

3 Où définir le nom des fichiers évolution externes ?

Le fichier évolution externe des valeurs temporelles relatives à une modification (type de paramètres et ensemble de mailles concernées) peut être défini :

- Uniquement dans le fichier des pas de temps [.pastp] (à l'exclusion des fichiers modifications initiales [.mart] ou [.modin])
- Uniquement au pas de temps numéro zéro.

À ce pas de temps numéro zéro uniquement, le module PARAMART propose la définition éventuelle d'un fichier évolution externe.

4 Forme du fichier évolution externe.

Le fichier évolution externe a une forme extrêmement simple. C'est un fichier texte composé d'une ligne titre descriptive, suivie des valeurs de chaque pas de temps d'une modification.

Le fichier peut comporter une seule colonne, correspondant à une variable. Il peut également comporter plusieurs colonnes correspondant à plusieurs variables pour chaque pas de temps. Dans tous les cas, chaque ligne contient, en format libre, la valeur, ou les valeurs des variables d'un pas de temps. Un tel fichier peut être constitué très facilement :

- Par exportation d'une colonne d'un fichier Excel (®), ou son équivalent, sous forme d'un fichier texte (d'extension [.prn] par exemple)
- Ou bien au moyen d'un éditeur de texte, Notepad (®) par exemple, ou son équivalent.

Dans tous les cas on n'oubliera pas que le fichier doit commencer par une ligne titre descriptive.

Exemple de fichier évolution : Vrede_Charg.prn (6 premiers pas de temps)

Vredepeel : Charges limite inférieure et Températures supérieures : Jours 1 à 474

```
-1.19 11.5  
-1.18 11.6  
-1.16 11.6
```

```
-1.13 11.7
-1.10 11.8
-1.17 11.6
```

La première colonne de ce fichier contient les valeurs des charges hydrauliques de la maille inférieure des 6 premiers pas de temps, la deuxième colonne contient les valeurs des températures de la maille supérieure pour ces mêmes pas de temps.

Pour accroître la lisibilité, il est possible de rajouter des colonnes dans le fichier : par exemple le numéro du pas de temps et/ou la date.

5 Exemple illustratif

La figure 1 présente les 6 premiers pas d'un fichier pas de temps [.pastp] avec modifications "intégrées"

```
*** Début de la simulation à la date : 0; ***
/POROSITE/GRILLE N: Vrede.poros
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 1: se termine à la date : 1; ***
/CHARGE/MAILLE C= 1L= 26P= 1V= -1.19;
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= -0.2;
/SATURAT/EDITION I= 1;
/CONCENTR/EDITION I= 1;V= 0;R= 0;
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 2: se termine à la date : 2; ***
/CHARGE/MAILLE C= 1L= 26P= 1V= -1.18;
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= 12.4;
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 3: se termine à la date : 3; ***
/CHARGE/MAILLE C= 1L= 26P= 1V= -1.16;
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= 2.7;
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 4: se termine à la date : 4; ***
/CHARGE/MAILLE C= 1L= 26P= 1V= -1.13;
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= 15.3;
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 5: se termine à la date : 5; ***
/CHARGE/MAILLE C= 1L= 26P= 1V= -1.1;
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= 0.2;
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 6: se termine à la date : 6; ***
/CHARGE/MAILLE C= 1L= 26P= 1V= -1.17;
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= -0.1;
/SATURAT/EDITION I= 1;
/CONCENTR/EDITION I= 1;V= 0;R= 0;
/***** Fin de ce pas
```

Figure 1 : exemple de fichier "intégré" (ancien schéma).

Les figures 2 et 3 montrent comment définir le nom du fichier **Vrede_Charg.prn** pour l'évolution des charges (/CHARG/) de la maille colonne 1, ligne 26 :

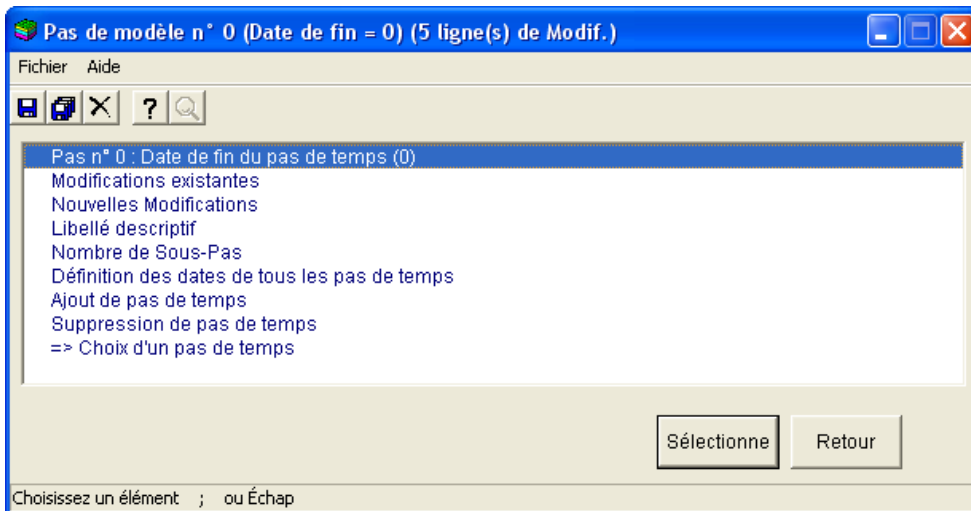


Figure 2 : création d'une modification au pas de temps numéro 0

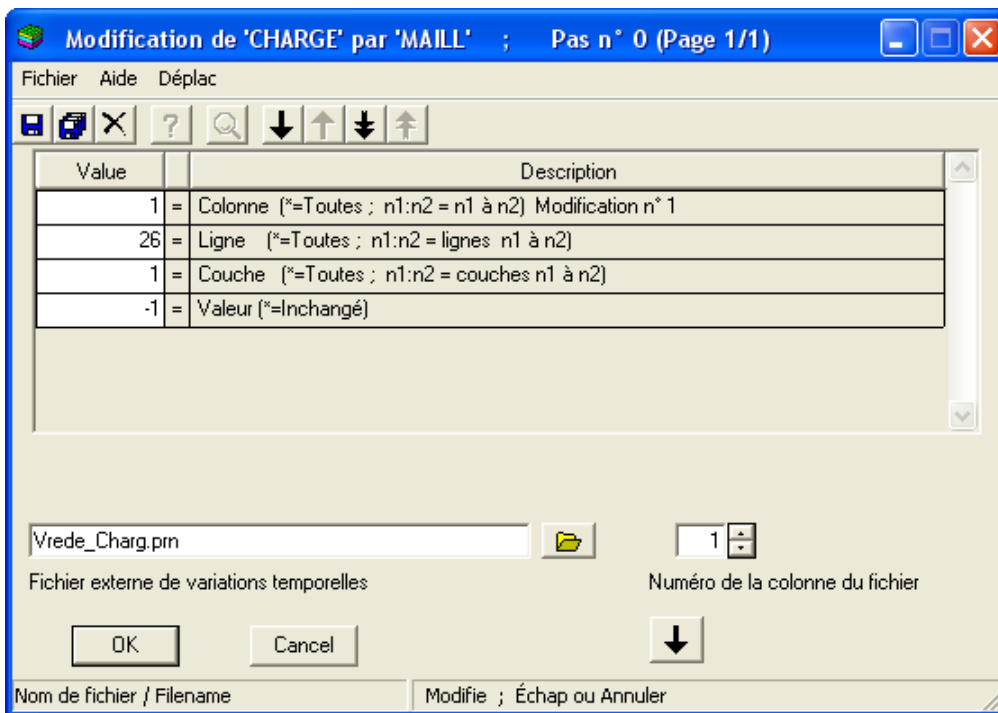


Figure 3 : Affectation du fichier évolution externe "Vrede_Charg.prn", première du fichier, pour les évolutions de la charge de la maille colonne 1, ligne 26

La figure 4 montre le même fichier pas de temps [.pastp] que précédemment mais utilisant le fichier externe Vrede_Charg.prn pour l'évolution des charges, et Vrede_Infil.prn pour l'infiltration dans la zone 1. Il apparaît nettement que ce fichier [.pastp] est nettement plus simple et plus lisible.

```
Vredepeel : Avec Fichiers Évolution Charges & Infiltrations
*** Début de la simulation à la date : 0; ***
/POROSITE/GRILLE N: Vrede.poros
/CHARGE/MAILLE C= 1 L= 26P= 1V= -1.0; File= Vrede_Charg.prn
/FLUX_INFILTR/ZONE_CLIM Z= 1V= 0; File= Vrede_Infil.prn
/***** Fin de ce pas
*** Le pas : 1: se termine à la date : 1; ***
```

```

/SATURAT/EDITION          I= 1;
/CONCENTR/EDITION        I= 1;V= 0;R= 0;
/*****/*****/ Fin de ce pas
*** Le pas : 2: se termine à la date :          2; ***
/*****/*****/ Fin de ce pas
*** Le pas : 3: se termine à la date :          3; ***
/*****/*****/ Fin de ce pas
*** Le pas : 4: se termine à la date :          4; ***
/*****/*****/ Fin de ce pas
*** Le pas : 5: se termine à la date :          5; ***
/*****/*****/ Fin de ce pas
*** Le pas : 6: se termine à la date :          6; ***
/SATURAT/EDITION          I= 1;
/CONCENTR/EDITION        I= 1;V= 0;R= 0;
/*****/*****/ Fin de ce pas

```

Figure 4 : Fichier pas de temps avec modifications de charges et d'infiltrations sur des fichiers évolution externes.

6 Précisions complémentaires

- L'ancienne forme, avec modifications intégrées est toujours acceptée, c'est celle qui sera utilisée pour des paramètres qui varient de temps en temps, pas forcément à tous les pas de temps.
- Il est bien entendu possible de combiner modifications intégrées et modifications externes.
- La première valeur des fichiers évolution externes est la valeur du pas de temps n°1 (et non pas la valeur du pas n°0).
- Les valeurs des fichiers évolution externes doivent correspondre exactement aux pas de temps du fichier [.pastp]. S'il y a des sous-pas de modèle, seules doivent apparaître les valeurs des pas de temps (comme elles apparaîtraient dans le fichier [.pastp]).
- La valeur du pas de temps n° zéro est, comme avant, celle qui apparaît dans le fichier [.pastp] au pas de temps n°zéro (lors de la définition du nom du fichier évolution externe).
- A chaque pas de temps les modifications correspondant aux fichiers évolution externes sont réalisées en premier, avant toutes les éventuelles autres modifications internes de ce pas de temps.
- Certains paramètres d'état peuvent, si on le souhaite, garder leur valeur inchangée à un pas de temps donné. Il suffit de leur donner à ce pas de temps, dans le fichier interne, la valeur code 9999. Cette propriété s'applique uniquement aux paramètres d'état suivants : Charge, Charge_Huile, Pression, Pression_Gaz, densité (salinité) (nappe, rivière, drain), concentration (nappe, rivière, drain), concentration phase immobile, température (nappe, rivière, drain), teneur en eau (phase AQU, NAQ ou LIQ).