



## Guide d'utilisation

# **G-CUBE 1.2** embloux

## **Guide d'utilisation**

P. Lejeune, J. Rondeux

Décembre 2007

Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux  
Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

[gestecofor@fsagx.ac.be](mailto:gestecofor@fsagx.ac.be)

[www.fsagx.ac.be/gf](http://www.fsagx.ac.be/gf)

Passage des Déportés, 2 B-5030 Gembloux



## Table des matières

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Installation et fonctionnement de G_CUBE .....</b>	<b>3</b>
2.1. Installation .....	3
2.2. Démarrage de l'application .....	3
2.3. Niveau de sécurité du tableur Excel .....	5
2.4. Le menu G_CUBE .....	7
2.5. Séparateur décimal .....	7
2.6. A propos de G_CUBE .....	8
<b>3. Cubage d'arbres et de lots de bois.....</b>	<b>9</b>
3.1. Introduction.....	9
3.2. Définition des paramètres.....	9
3.3. Cubage par classes de grosseur .....	19
3.4. Cubage par classes de grosseur et de hauteur .....	30
3.5. Cubage par arbres individuels .....	32
<b>4. Traitement de données d'inventaire par échantillonnage .....</b>	<b>36</b>
4.1. Introduction.....	36
4.2. Définition des paramètres.....	36
4.3. Placettes d'inventaire .....	38
<b>5. Problèmes liés à l'utilisation de G_CUBE .....</b>	<b>44</b>
<b>6. Références bibliographiques .....</b>	<b>45</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>46</b>

# 1. Introduction

Le présent document constitue un guide d'utilisation pour l'application G\_CUBE. Celle-ci est destinée au cubage d'arbres et de peuplements forestiers, ainsi qu'au traitement de données issues d'inventaires par échantillonnage. Elle fonctionne dans l'environnement Microsoft Excel (version 2000 et ultérieures).

Le chapitre 2 décrit les modalités d'installation et d'utilisation de l'application G\_CUBE. Le chapitre 3 présente les fonctionnalités dédiées au cubage d'arbres et de coupes de bois, tandis que le chapitre 4 est consacré à l'encodage et au traitement de données issues de placettes d'inventaire par échantillonnage. Le chapitre 5 aborde brièvement les principaux problèmes susceptibles d'être rencontrés lors de l'utilisation de G\_CUBE et la manière de les résoudre.

L'utilisation de ce logiciel repose sur la connaissance de termes et la maîtrise de techniques de mesures à caractère dendrométrique. Des informations détaillées concernant ces éléments peuvent être trouvées dans les ouvrages suivants édités par les Presses agronomiques de Gembloux<sup>1</sup>:

« *La mesure des arbres et des peuplements forestiers* ». Rondeux J. [1999], 521 p.

« *Tables de cubage des arbres et des peuplements forestiers* ». Dagnelie P., Palm R., Rondeux J., Thill A. [1999], 128 p.

« *Tables de production relatives à l'épicéa commun* ». Dagnelie P., Palm R., Rondeux J., Thill A. [1988], 122 p.

L'application G\_CUBE est développée par l'Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels de la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (FUSAGx). Ce logiciel est gratuit. Il peut être dupliqué et distribué librement. Il reste cependant la propriété de la FUSAGx et ne peut être commercialisé sous quelque forme que ce soit. Par ailleurs, la responsabilité de la FUSAGx ne peut, en aucune manière, être engagée en cas de litige lié à l'utilisation des résultats fournis par l'application G\_CUBE.

---

<sup>1</sup> Les Presses agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux.  
Tél : 081 (ou 32/81) 62 22 42 - fax 081 (ou 32/81) 62 22 42 – e-mail : [pressesagro@fsagx.ac.be](mailto:pressesagro@fsagx.ac.be)  
<http://www.bib.fsagx.ac.be/presses/>

## *Nouveautés dans la version 1.2*

Les principales nouveautés dans la version 1.2 concernent les points suivants :

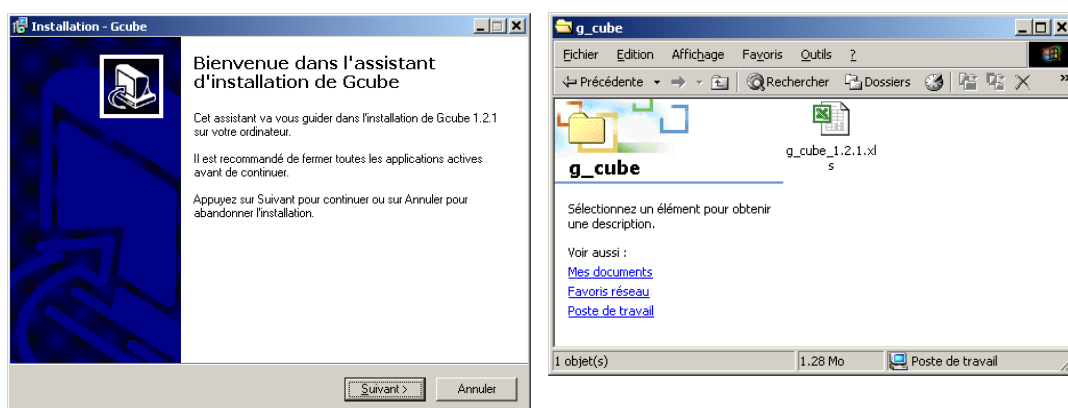
- Ajout d'un type de présentation des données permettant d'encoder les arbres à cuber par classes de grosseur et par classes de hauteur pour une essence donnée (tableau à 2 entrées).
- Possibilité de renseigner la surface correspondant au lot de bois à cuber. Lorsque cette surface est définie, des tableaux de synthèse par hectare viennent compléter les tableaux de synthèse globaux.
- Les tableaux de synthèse peuvent être complétés par des listes de prix, de manière à produire une estimation de la valeur des lots de bois décrits dans ces tableaux.

## 2. Installation et fonctionnement de G\_CUBE

### 2.1. Installation

L'application G\_CUBE se présente sous la forme d'un fichier Excel nommé « g\_cube\_1.2.xls ». L'installation s'effectue très simplement au départ d'un fichier « g\_cube\_1.2.exe » qu'il suffit d'exécuter. Le fichier « g\_cube\_1.2.xls » est alors recopié dans un dossier sélectionné par l'utilisateur.

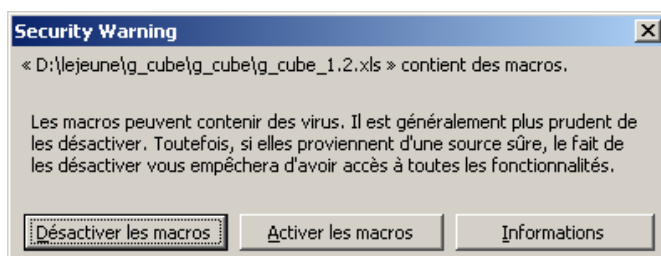
G\_CUBE a été testé avec succès avec les versions françaises 2000 et 2003 du tableur Excel.



### 2.2. Démarrage de l'application

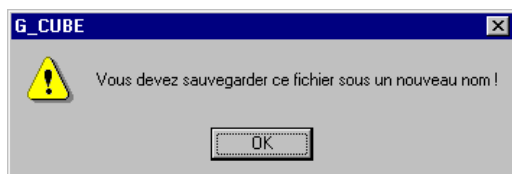
Le démarrage de l'application G\_CUBE s'effectue en ouvrant le fichier « g\_cube\_1.2.xls » depuis une session Excel ou en double-cliquant sur l'icône représentant ce même fichier dans le dossier où il est rangé.

Une boîte de dialogue avertit l'utilisateur que le fichier en cours d'ouverture contient des macros, c'est-à-dire des modules de calculs. Pour démarrer correctement l'application, cliquer sur le bouton « Activer les macros ».




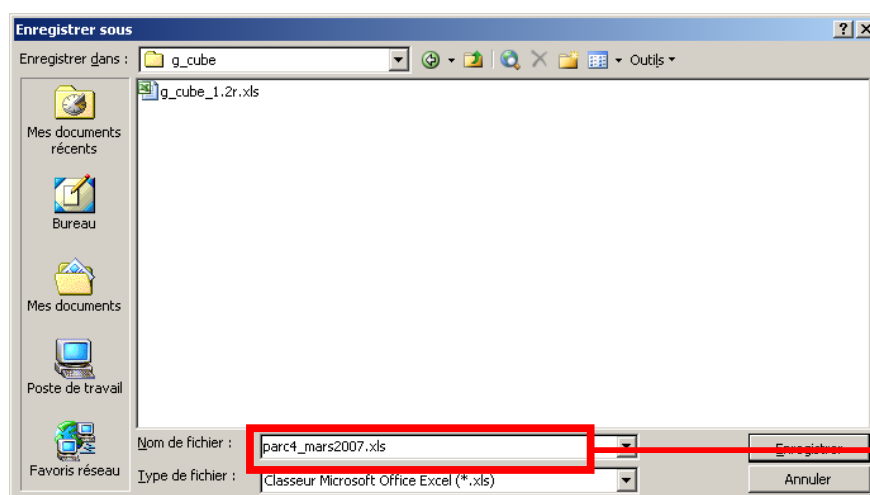
Si un message différent de celui-ci est affiché à l'écran, il convient de se reporter au paragraphe 2.3.

A chaque ouverture du fichier g\_cube\_1.2.xls, il est demandé à l'utilisateur de sauvegarder le fichier sous un nouveau nom.




Une fenêtre est affichée pour désigner l'emplacement et le nom du nouveau fichier. Chaque ouverture du fichier « g\_cube\_1.2.xls » donne ainsi lieu à la création d'un nouveau fichier Excel, dans lequel seront encodées et traitées les nouvelles données.

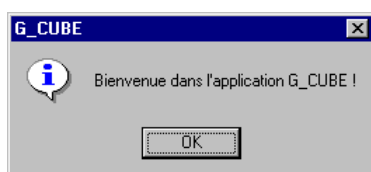
 Il est important de nommer les fichiers ainsi créés de manière suffisamment explicite, afin de pouvoir les retrouver facilement lors d'une utilisation ultérieure (par exemple « parc4\_mars2007.xls »). Le nom du fichier est en effet le seul moyen permettant d'identifier son contenu.



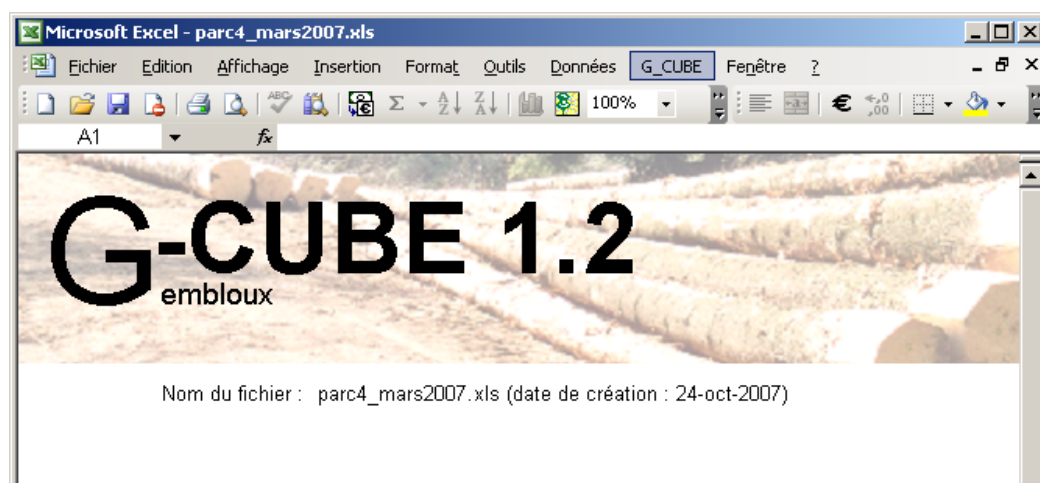
Nommer les fichiers de manière explicite

 Le fichier « g\_cube\_1.2.xls » ne contient jamais de données. Il sert de fichier de référence pour la création de nouveaux fichiers, ceux-ci pouvant alors accueillir des données relatives au cubage d'arbres (chapitre 3) ou au traitement de données d'inventaire par échantillonnage (chapitre 4).

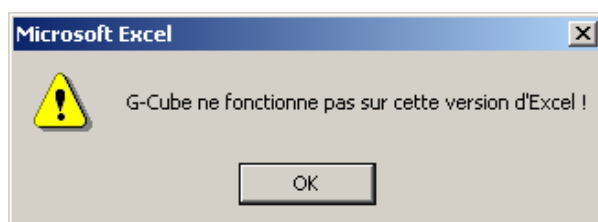
La création d'un nouveau fichier au départ de « g\_cube\_1.2.xls » est confirmée par un écran de bienvenue.



A ce stade du fonctionnement de l'application, le classeur<sup>1</sup> Excel comporte une seule feuille<sup>1</sup> baptisée «INFO ». Celle-ci renseigne à tout moment sur les données contenues dans le classeur. La seule information présente dans cette feuille lors de la création du fichier est le nom de celui-ci ainsi que sa date de création.



Si la version d'Excel utilisée n'est pas compatible avec l'application, un message d'avertissement est affiché à l'écran avant la fermeture de G-Cube. Ce dernier ne fonctionne qu'avec Excel 2000 ou une version plus récente de ce tableur.



## 2.3. Niveau de sécurité du tableur Excel

Les versions du tableur Excel 2003 et suivantes comportent une option permettant de spécifier le niveau de protection du logiciel vis-à-vis de l'utilisation de macros (programmes de calcul).



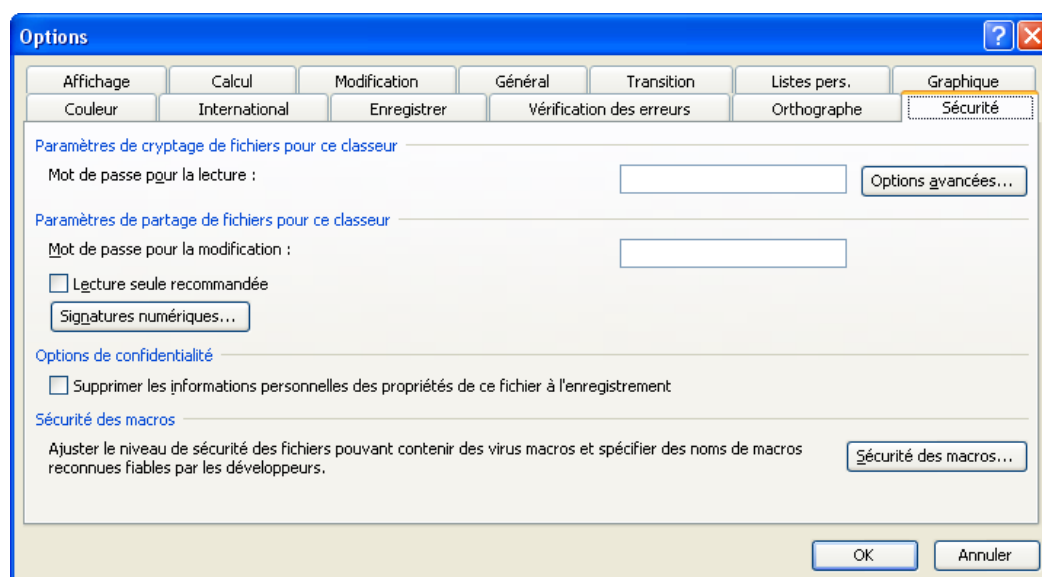
**Par défaut, cette option est fixée à un niveau qui ne permet l'utilisation des macros présentes dans G\_CUBE. Il est donc nécessaire de modifier le niveau de sécurité des macros.**

<sup>1</sup> Un fichier Excel se présente sous la forme d'un classeur constitué de plusieurs feuilles de calcul. Les feuilles d'un classeur sont accessibles à l'aide des onglets situés dans la partie inférieure de ces feuilles de calcul.

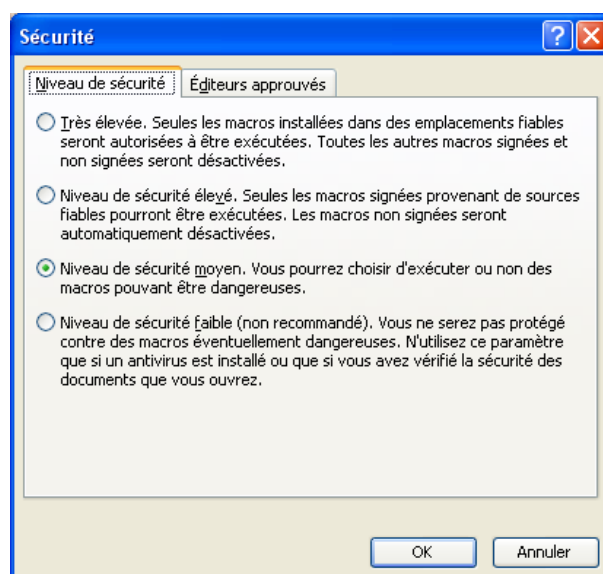


Pour accéder à cette option, ouvrir la fenêtre des options, avec la commande **[Outil] → [Options...]**.

Sélectionner l'onglet « Sécurité ».



Cliquer sur le bouton « Sécurité des macros... »



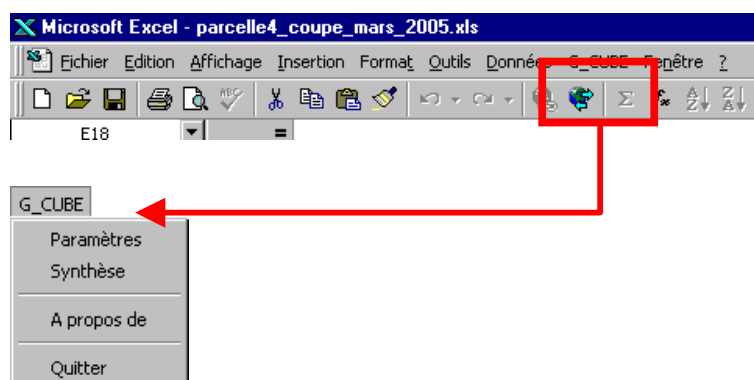
Pour que l'application G-Cube puisse être utilisée, il faut sélectionner le niveau de sécurité moyen !

Valider ce choix en cliquant sur le bouton « OK ».

## 2.4. Le menu G\_CUBE

Le démarrage de l'application G\_CUBE se traduit également par l'apparition dans la barre de menus d'Excel d'une rubrique de type menu déroulant nommée « G\_CUBE » et qui donne accès aux fonctionnalités de l'application. Celles-ci sont au nombre de quatre :

- **Paramètres** : cette commande est utilisée pour définir les paramètres de l'application pour le fichier considéré ;
- **Synthèse** : réalisation de tableaux de synthèse pour les données encodées ;
- **A propos de** : donne accès à la fenêtre de présentation de l'application ;
- **Quitter** : permet de quitter l'application.



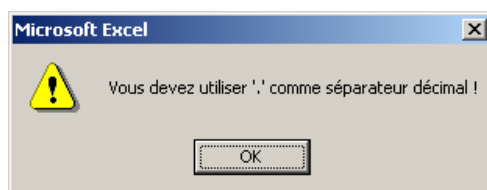
## 2.5. Séparateur décimal



Le séparateur décimal qui est utilisé pour encoder des chiffres avec une partie décimale est défini dans les paramètres régionaux du système d'exploitation de l'ordinateur utilisé. En fonction de ces paramètres, le symbole utilisé est la virgule (symbole par défaut dans les versions francophones du système d'exploitation) ou le point (symbole par défaut dans les versions anglophones du système d'exploitation).

Lorsqu'une valeur numérique avec une partie décimale (une hauteur de recoupe par exemple) est encodée en utilisant un symbole décimal différent du symbole par défaut, un message d'avertissement attire l'attention de l'utilisateur sur ce problème.

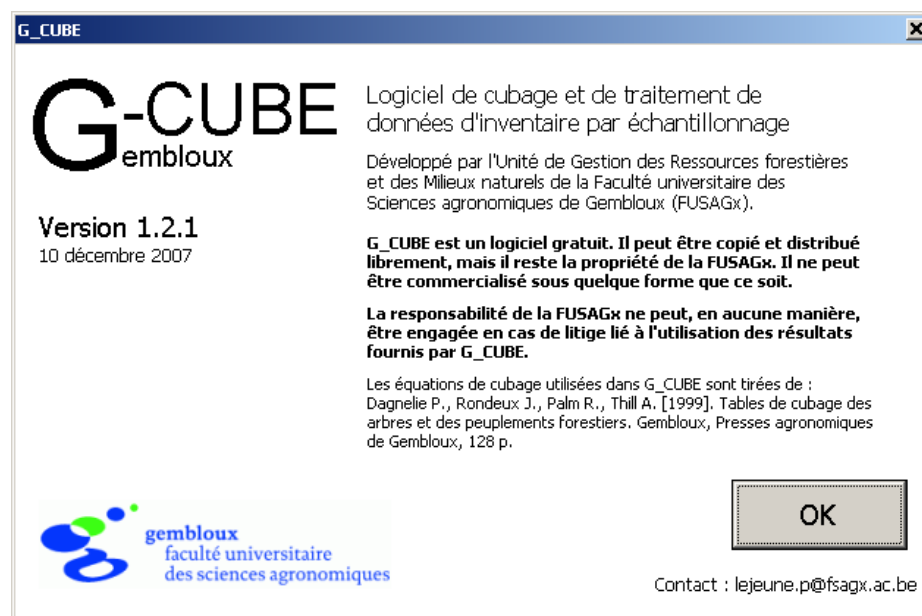
C'est à l'utilisateur d'effectuer la correction manuellement. Aucune correction automatique n'est réalisée !



## 2.6. A propos de G\_CUBE

La commande « A propos de » permet d'afficher la fenêtre de présentation de l'application. Celle-ci mentionne la version du logiciel et précise les conditions dans lesquelles il peut être utilisé. Elle contient également une adresse e-mail de contact. Il y est également rappelé que les équations de cubage utilisées dans l'application sont tirées de l'ouvrage suivant :

Dagnelie P., Palm R., Rondeux J., Thill A. [1999]. *Tables de cubage des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 128 p.



## 3. Cubage d'arbres et de lots de bois

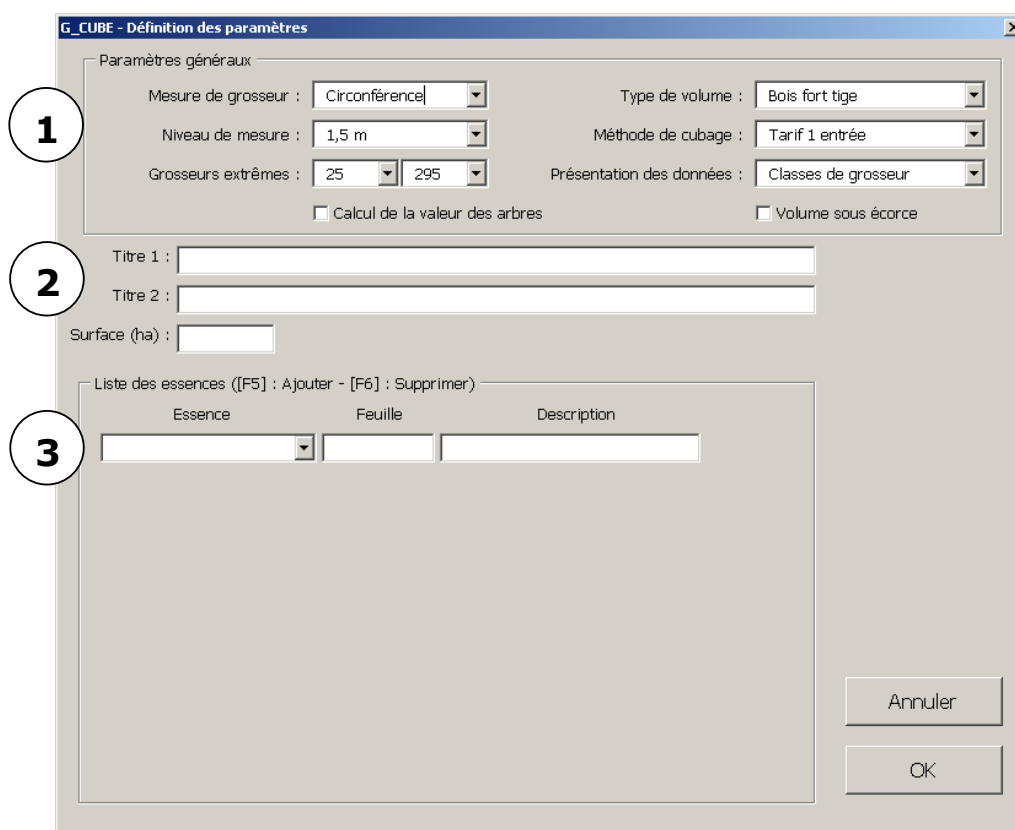
### 3.1. Introduction

La fonction principale de G\_CUBE est d'aider au calcul et à la présentation de données relatives au cubage d'arbres ou de lots de bois. Avant de réaliser ces calculs et de présenter les résultats qui en découlent, il est nécessaire de préciser les paramètres qui sont pris en compte dans le fonctionnement de l'application. Une fois les paramètres fixés, les données peuvent être encodées puis traitées.

### 3.2. Définition des paramètres

La définition des paramètres s'effectue à l'aide de la commande **[G\_CUBE]** → **[Paramètres]** accessible depuis la barre de menus d'Excel. Cette commande fait apparaître la fenêtre de définition des paramètres. Celle-ci est divisée en trois parties :

- paramètres généraux ;
- titres et surface ;
- liste et description des essences ou des placettes.



**1** Paramètres généraux

Mesure de grosseur :  Type de volume :

Niveau de mesure :  Méthode de cubage :

Grosseurs extrêmes :   Présentation des données :

Calcul de la valeur des arbres  Volume sous écorce

**2** Titre 1 :

Titre 2 :

Surface (ha) :

**3** Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

Essence	Feuille	Description
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Annuler

OK

### 3.2.1. Paramètres généraux

Les paramètres généraux permettent de préciser la nature des données utilisées, la manière avec laquelle elles sont présentées, ainsi que les modalités de calcul des volumes.



Une fois définis et sauvegardés, les paramètres généraux ne peuvent plus être modifiés. Il est donc important de les définir correctement dès le départ. Si les paramètres généraux doivent malgré tout être modifiés, il faut alors créer un nouveau fichier au départ de « g\_cube\_1.2.xls ».

Les paramètres sont définis à l'aide de listes déroulantes. Une valeur par défaut est attribuée à chaque paramètre.

Les paramètres généraux sont les suivants :

- **Mesure de grosseur** : les grosseurs d'arbres peuvent être exprimées en circonférence ou en diamètre.
- **Niveau de mesure** : permet de préciser le niveau auquel sont mesurées les grosseurs. 3 possibilités sont offertes : 1,3 m, 1,5 m et mi-longueur. Cette dernière option correspond au cubage d'arbres abattus (volume bûcheron).
- **Type de volume** : le volume peut être exprimé en « volume bois fort tige » (recoupe à 22 cm de circonférence) ou en « volume marchand » (recoupe « marchande »).
- **Méthode de cubage** : définit la méthode utilisée pour calculer le volume des arbres ou des lots de bois. Six méthodes sont disponibles. Elles sont décrites dans le paragraphe suivant (§ 3.2.2).
- **Présentation des données** : les données peuvent se présenter sous la forme de listes de bois rangés par classes de grosseur, d'une liste de bois triés par classes de grosseur et de hauteur, ou encore d'une liste d'arbres cubés individuellement. Une dernière présentation concerne le traitement simplifié de données d'inventaire par échantillonnage.
- **Grosseurs extrêmes** : lorsque l'option « Classes de grosseur » est choisie pour la rubrique « Présentation des données », la rubrique « Classes extrêmes » permet de préciser les classes de grosseur extrêmes à prendre en considération pour l'encodage et le traitement des données.
- **Nombre d'arbres** : si l'option « Arbres individuels » est sélectionnée pour la rubrique « Présentation des données », la rubrique « Grosseurs extrêmes » est remplacée par « Nombre d'arbres » qui permet de préciser le nombre maximum d'arbres que peut comporter la feuille d'encodage.
- **Calcul de la valeur des arbres** : cette option permet de définir des listes de prix utilisées dans les tableaux de synthèse pour estimer la valeur des arbres. Elle est décrite au paragraphe 3.2.3.

- **Volume sous écorce** : cette option permet de calculer le volume des arbres sous écorce. Elle est décrite au paragraphe 3.2.4.

### 3.2.2. Méthodes de cubage

Les méthodes de cubage proposées se répartissent en trois catégories, selon qu'elles utilisent (i) des équations de cubage (tarifs de cubage), (ii) des barèmes de cubage ou (iii) la formule de Huber (cubage « commercial ») applicable aux arbres abattus. Les équations de cubage fournissent une estimation de volume bois fort tige, alors que les autres méthodes ne précisent pas explicitement la recoupe.

#### ▪ Equations de cubage

Les équations de cubage utilisées dans G\_CUBE sont tirées de Dagnelie et *al.* [1999].

Trois types de tarifs de cubage sont mis en œuvre dans G\_CUBE :

- tarifs à une entrée : le volume est exprimé en fonction de la grosseur des arbres à hauteur d'homme ;
- tarifs à deux entrées : le volume est exprimé en fonction de la grosseur à hauteur d'homme et de la hauteur totale des arbres ;
- tarifs à une entrée paramétrés par la hauteur dominante : le volume est exprimé en fonction de la grosseur à hauteur d'homme des arbres et de la hauteur dominante du peuplement qui contient ces arbres.



Ces tarifs de cubage concernent exclusivement le volume bois fort tige, correspondant à une recoupe de 22 cm de circonférence !

La liste des tarifs de cubage utilisés par G\_CUBE est présentée en annexe 1.

#### ▪ Barèmes de cubage

Les barèmes de cubage utilisés dans G\_CUBE permettent d'estimer le volume en considérant les variables suivantes :

- la grosseur à hauteur d'homme (diamètre ou circonférence à 1,3 m ou à 1,5 m) ;
- la hauteur de recoupe ;
- un paramètre de forme qui est au choix : le défilement, le coefficient de décroissance ou la décroissance.

Le coefficient de défilement et le coefficient de décroissance sont définis de la manière suivante [Rondeux, 1999] :

$$k = \frac{d_{0,5h}}{d} \cdot 100 \quad \text{ou} \quad k = \frac{c_{0,5h}}{c} \cdot 100$$

$$k'_d = \frac{(d - d_{0,5h})}{(0,5h - h_{mes})} \quad \text{ou} \quad k'_c = \frac{(c - c_{0,5h})}{(0,5h - h_{mes})}$$

où :

k est le coefficient de décroissance (en %) ;

k'd et k'c, respectivement le coefficient de défilement pour le diamètre ou la circonférence (en cm/m) ;

d<sub>0,5h</sub>, le diamètre à mi-hauteur (en cm) ;

c<sub>0,5h</sub>, la circonférence à mi-hauteur (en cm) ;

d, le diamètre à hauteur d'homme (en cm) ;

c, la circonférence à hauteur d'homme (en cm) ;

h<sub>mes</sub>, le niveau de mesure de la grosseur à hauteur d'homme (1,3 m ou 1,5 m).

La décroissance est le complément à 100 du coefficient de décroissance.

Dans le cas de barèmes, le volume est calculé en utilisant un des trois paramètres de forme pour estimer la grosseur à mi-hauteur et en appliquant ensuite la formule de Huber présentée ci-après.

#### ▪ Formule de Huber

La formule de Huber (volume « commercial ») est d'application dans le cas de bois abattus (grumes) pour lesquels on mesure la longueur ainsi que la grosseur à mi-longueur (circonférence ou diamètre). Le volume est déterminé de la manière suivante :

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot d_m^2 \cdot h \cdot 10^{-4} \quad \text{ou} \quad v = \frac{c_m^2}{4 \cdot \pi} \cdot h \cdot 10^{-4}$$

où :

v est le volume (en m<sup>3</sup>) ;

d<sub>m</sub> le diamètre à mi-longueur (en cm) ;

c<sub>m</sub> la circonférence à mi-longueur (en cm) ;

h la longueur de la grume (en m).

### 3.2.3. Calcul de la valeur des arbres

L'option « Calcul de la valeur des arbres » peut être activée à l'aide d'une case à cocher située dans la partie inférieure du cadre « Paramètres généraux ».

Calcul de la valeur des arbres

L'activation de cette option permet d'encoder des listes de prix qui sont utilisées pour calculer la valeur des arbres. Ces listes sont encodées dans le tableau de synthèse par catégories marchandes (feuille « Synthèse2 »). Elles correspondent à des prix unitaires exprimés en € par m<sup>3</sup>. Ces prix doivent correspondre au type de volume qui est défini dans les différentes feuilles de calcul. Des valeurs totales sont également déterminées par essence et par catégorie marchande.

La mise en œuvre de cette fonctionnalité est présentée en détail dans le paragraphe relatif aux tableaux de synthèse (§ 3.3.4).

### 3.2.4. Cubage sous écorce

La fenêtre de définition des paramètres comporte une option « cubage sous écorce » qui peut être activée à l'aide d'une case à cocher.

Volume sous écorce

Cette option permet de réaliser un calcul du volume sous écorce. Celui-ci se base sur une estimation de l'épaisseur d'écorce à hauteur d'homme (1,3 m ou 1,5 m). Cette valeur permet de déterminer une grosseur sous écorce qui est prise en considération pour la détermination du volume, via un tarif ou un barème de cubage.



Dans ces conditions, il ne peut s'agir que d'une estimation approximative du volume sous écorce.

Les équations qui permettent d'estimer l'épaisseur d'écorce sont tirées de Dagnelie et *al.* [1999].

### 3.2.5. Interactions entre paramètres généraux

La fixation de certains paramètres généraux peut limiter les choix possibles pour certains autres paramètres. Ainsi lorsque l'on choisit le niveau de mesure « Mi-longueur », le type de cubage « Commercial » est imposé.

L'utilisation d'un tarif de cubage comme méthode de cubage impose la sélection du « Volume bois fort tige » comme type de volume. Inversement, le choix du



type de volume « marchand » empêche de sélectionner un tarif de cubage comme méthode de cubage.

La présentation des données sous la forme d'une liste d'arbres par classes de grosseur et de hauteur est réservée au calcul du volume « marchand » correspondant à des hauteurs de recoupe marchande.

### 3.2.6. Liste des essences

La liste des essences permet de préciser les essences qui sont cubées dans le fichier en cours d'utilisation. Chaque essence est caractérisée par son nom ainsi que par une description.



La rubrique description est très importante, car elle permet de différencier dans un même fichier plusieurs groupes d'arbres d'une même essence, ayant des caractéristiques différentes et pouvant faire l'objet d'un cubage séparé.

Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

Essence	Nom feuille	Description
Epicéas	EP_1	normaux
Epicéas	EP_2	bordure
Epicéas	EP_3	chablis



Dans la suite du document, la notion d'essence fera référence à un groupe d'arbres d'une essence donnée faisant l'objet d'une description spécifique. Ainsi l'exemple ci-dessus comporte 3 essences : « épicéas normaux », « épicéas bordure » et « épicéas chablis ».



L'application G\_CUBE permet de gérer un maximum de 12 essences différentes dans un même fichier.

L'organisation des essences dans le fichier est différente selon que le cubage est réalisé par classes de grosseur ou par arbres individuels.

#### ▪ Cubage par classes de grosseur

Lorsque les données sont organisées sous la forme de nombres de bois par classes de grosseur, une feuille est créée pour chaque essence présente dans la liste des essences. Les noms de ces feuilles sont définis automatiquement et apparaissent dans la rubrique « Nom feuille » de la liste des essences. Ces noms sont constitués de l'abréviation de l'essence et d'un numéro d'ordre qui permet de distinguer plusieurs feuilles dédiées à une même essence.

### ▪ Cubage par classes de grosseur et par classes de hauteur

Lorsque les données sont organisées sous la forme de nombres de bois par classes de grosseur et de hauteur, une feuille est créée pour chaque essence présente dans la liste des essences. Les noms de ces feuilles sont définis de la même manière que pour le cubage par classes de grosseurs. Le tableau de la liste des essences comporte une rubrique qui permet de définir les classes de hauteurs extrêmes. Il s'agit de classe de hauteur de 1 mètre d'amplitude. Les deux valeurs sont séparées par une barre oblique « / ».

Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

Essence	Feuille	Description	H1 / H2 (m)
Chênes	CHIND_1	Qualité C	4/10
Frêne	FR_1	Qualité B	6/16

### ▪ Cubage par arbres individuels

Si les arbres sont cubés individuellement, toutes les données sont stockées dans une seule feuille baptisée « ARBRES ». Dans ce cas, la rubrique « Nom feuille » dans la liste des essences est remplacée par la rubrique « Code essence ». Celle-ci est utilisée pour définir la liste des essences susceptibles d'apparaître dans la feuille « ARBRES » (voir encodage d'arbres individuels au § 3.4.2).

Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

Essence	Code essence	Description
Epicéas	EP_1	Normaux
Epicéas	EP_2	Bordure
Epicéas	EP_3	Chablis

### ▪ Ajout ou suppression d'une essence

L'ajout ou la suppression d'une essence s'effectue en plaçant le curseur dans une des cellules du tableau « Liste des essences » et en pressant la touche [F5] pour ajouter une essence ou la touche [F6] pour la supprimer.

La sélection du nom de l'essence s'opère à l'aide d'une liste déroulante. Les essences reconnues par G\_CUBE sont présentées en annexe 1.

La rubrique « Description » est destinée à l'encodage d'un texte libre (maximum 20 caractères). Cette rubrique est facultative. Elle permet de différencier des essences ayant le même nom générique (voir figure ci-dessus).

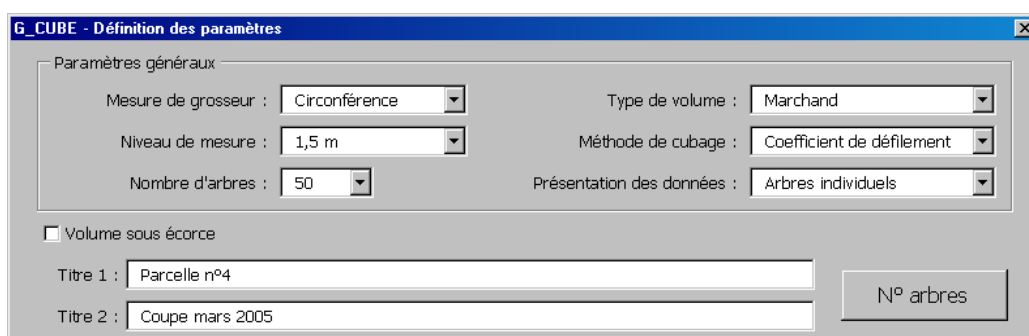
Lorsque le type de cubage sélectionné est « tarif à une entrée paramétré par la hauteur dominante », une rubrique « Hdom » (hauteur dominante) est ajoutée au tableau « Liste des essences ». Cette rubrique permet de préciser la hauteur dominante qui sera utilisée pour les calculs de cubage.

Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

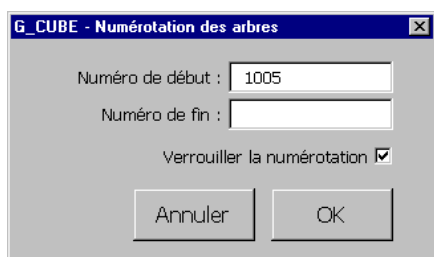
Essence	Nom feuille	Description	Hdom (m)
Epicéas	EP_1	Mise à blanc	26.5
Douglas	DOUG_1	3ème éclaircie	24.0

### 3.2.7. Numérotation des arbres

Lorsque le cubage est réalisé par arbres individuels, il est possible de programmer une numérotation automatique des arbres. Cette option est accessible par l'intermédiaire du bouton « N° arbres ».

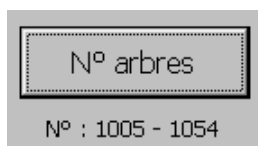


Ce bouton donne accès à une fenêtre où peuvent être précisés les n° de début et de fin de la liste d'arbres à cuber. Si le numéro de fin est omis, la numérotation porte sur un nombre d'arbres correspondant à la valeur renseignée dans les paramètres généraux (§ 3.2.1).



L'option «Verrouiller la numérotation » est utilisée lorsque l'on souhaite protéger la numérotation de toute modification lors de l'encodage.

Les paramètres de numérotation sont validés avec le bouton « OK ». Lorsqu'une numérotation a été enregistrée, elle est affichée automatiquement sous le bouton « N° arbres ».



### 3.2.8. Titres

Les rubriques « Titre 1 » et « Titre 2 » sont utilisées pour encoder du texte qui sera affiché dans les en-têtes (« Titre 1 ») et pieds de page (« Titre 2 ») des feuilles contenues dans le fichier. La longueur de ces textes est fixée à 60 caractères pour « Titre 1 » et 40 caractères pour « Titre 2 ».

Ces deux rubriques permettent d'identifier les impressions réalisées au départ du fichier. Le pied de page comporte en outre une référence à l'application G\_CUBE, ainsi que la date du jour.

Parcelle n°3		
G_CUBE1.1	Coupe avril 2007	16/06/2007

### 3.2.9. Surface

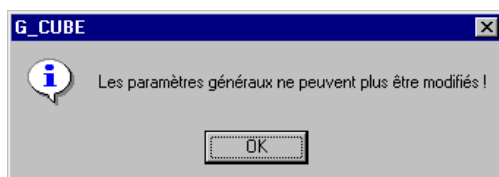
La rubrique « Surface » peut être utilisée pour renseigner la surface de référence (en ha) pour le lot de bois qui doit être cubé. Dès qu'une valeur est encodée dans cette rubrique, elle est utilisée pour compléter les résultats avec des valeurs ramenées à l'hectare.

Surface (ha) :

### 3.2.10. Sauvegarde et modification des paramètres

Après avoir défini les paramètres, ceux-ci sont validés en cliquant sur le bouton «OK » de la fenêtre de définition des paramètres.

Après cette validation, les paramètres généraux ne peuvent plus être modifiés. Cette restriction est systématiquement rappelée lors des accès ultérieurs à la fenêtre de définition des paramètres.



Les autres paramètres, par contre, peuvent être modifiés à tout moment. Cette modification peut concerner :

- les titres ;
- la numérotation des arbres, dans le cas d'un cubage par arbres individuels, pour autant que cette numérotation n'ait pas été verrouillée ;
- la surface de référence ;
- la liste des essences.

### ▪ Modification de la liste des essences

Plusieurs types de modifications peuvent être apportés à la liste des essences :

- ajout ou suppression d'une essence ;
- modification du nom d'une essence ;
- modification de la description d'une essence.

Lorsqu'une essence est supprimée, les informations lui correspondant sont supprimées du fichier. Lorsque les données sont organisées en classes de grosseur, cette suppression se traduit par la suppression de la feuille correspondante. Lorsque les arbres sont cubés individuellement, tous les arbres de l'essence qui est supprimée sont effacés dans la feuille « ARBRES ».

La modification du nom d'une essence équivaut à la suppression d'une essence et à l'ajout d'une autre essence. Dans l'exemple ci-dessous, l'essence « Erables » est supprimée et l'essence « Hêtre » est ajoutée.

Essence	Code essence
Erables	ER_1
Chênes	CHIND_1
Frêne	FR_1

→

Essence	Code essence
Hêtre	HE_1
Chênes	CHIND_1
Frêne	FR_1

### 3.3. Cubage par classes de grosseur

#### 3.3.1. Contenu du classeur

Lorsque la définition des paramètres est enregistrée, le fichier contient, outre la feuille «INFO », une feuille par essence.

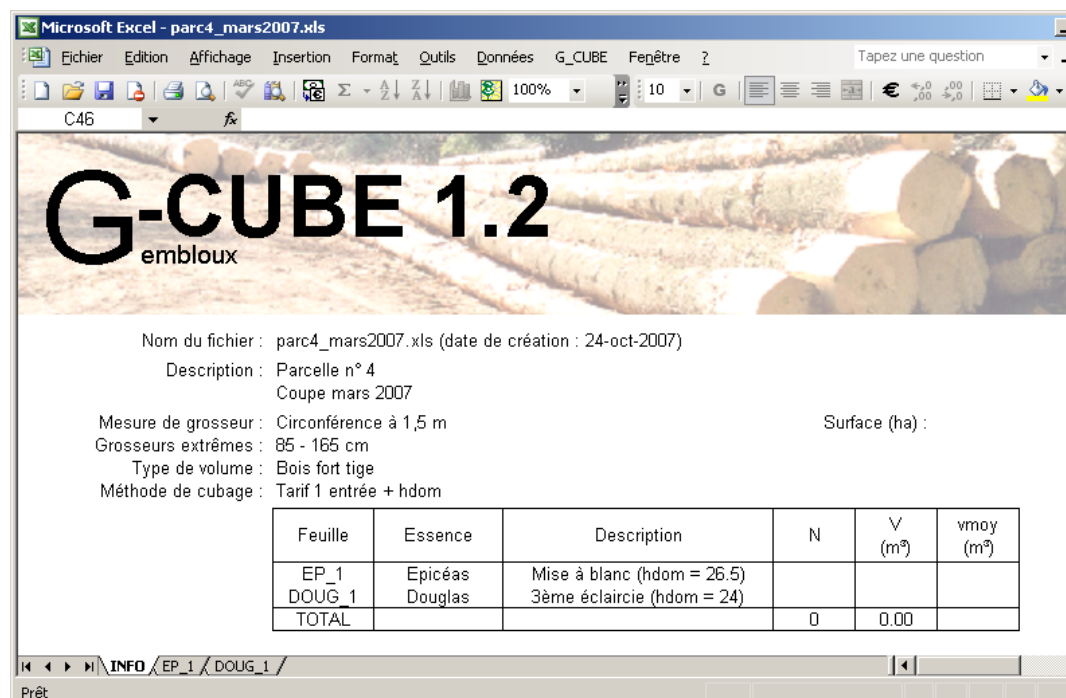
Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

Essence	Nom feuille	Description	Hdom (m)
Epicéas	EP_1	Mise à blanc	26.5
Douglas	DOUG_1	3ème éclaircie	24.0



- **Feuille INFO**

La feuille « INFO » permet à tout moment de renseigner l'utilisateur sur le contenu du fichier.



**G-CUBE 1.2**  
embloux

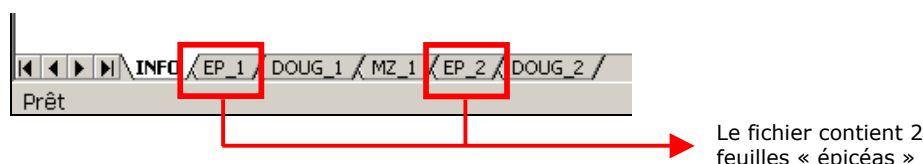
Nom du fichier : parc4\_mars2007.xls (date de création : 24-oct-2007)  
 Description : Parcelle n° 4  
 Coupe mars 2007  
 Mesure de grosseur : Circonférence à 1,5 m  
 Grosseurs extrêmes : 85 - 165 cm  
 Type de volume : Bois fort tige  
 Méthode de cubage : Tarif 1 entrée + hdom

Surface (ha) :

Feuille	Essence	Description	N	V (m³)	vmoy (m³)
EP_1	Epicéas	Mise à blanc (hdom = 26.5)			
DOUG_1	Douglas	3ème éclaircie (hdom = 24)			
TOTAL			0	0.00	

## ▪ Feuilles « essences »

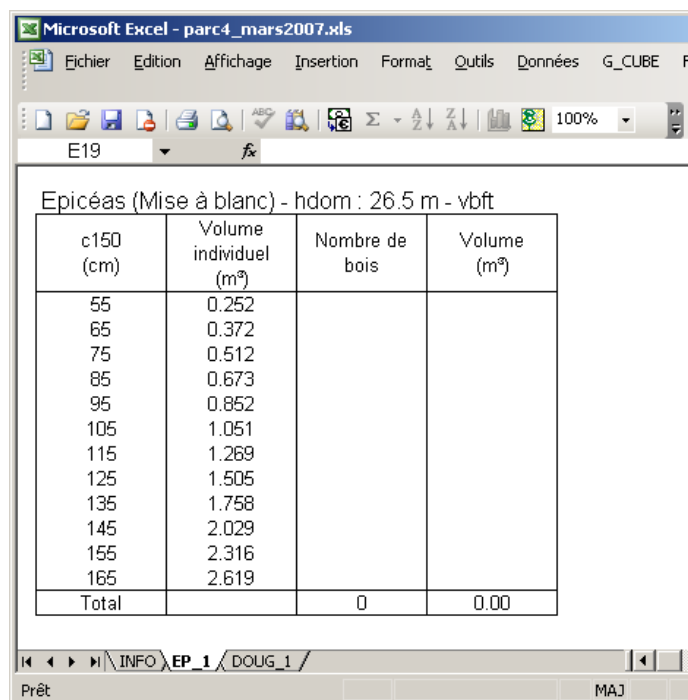
Le nom des feuilles « essences » fait référence à l'abréviation de l'essence ainsi qu'à un numéro d'ordre permettant de différencier plusieurs feuilles se rapportant à la même espèce d'arbre.



Le contenu des feuilles « essences » se présente sous la forme de tableaux dont les lignes correspondent à des classes de grosseur. Les classes apparaissant dans ce tableau sont définies par les paramètres « grosseurs extrêmes » (§ 3.2.1).

Les colonnes du tableau permettent d'encoder, outre des nombres d'arbres, toutes les informations nécessaires au calcul des volumes correspondant aux différentes classes de grosseur.

Le titre du tableau reprend le nom ainsi que la description de l'essence à laquelle il se rapporte. Le type de volume calculé et la hauteur dominante y sont également mentionnés. La hauteur dominante n'est cependant affichée que dans le cas d'un cubage avec un tarif utilisant cette variable.



c150 (cm)	Volume individuel (m <sup>3</sup> )	Nombre de bois	Volume (m <sup>3</sup> )
55	0.252		
65	0.372		
75	0.512		
85	0.673		
95	0.852		
105	1.051		
115	1.269		
125	1.505		
135	1.758		
145	2.029		
155	2.316		
165	2.619		
Total		0	0.00

hdom : hauteur dominante  
 vbft : volume bois fort tige  
 c150 : classes de circonférence à 1,5 m du sol

### 3.3.2. Encodage des données

Dès que les informations nécessaires au calcul d'un volume sont présentes dans le tableau, celui-ci est affiché automatiquement dans la colonne « Volume individuel ».

c150 (cm)	Volume individuel (m³)	Nombre de bois	Volume (m³)
55	0.252	4	1.01
65	0.372	5	1.86
75	0.512	19	9.73
85	0.673	43	28.92
95	0.852	96	81.83
105	1.051	125	131.43
115	1.269	81	102.79
125	1.505	32	48.15
135	1.758		
145	2.029		
155	2.316		
165	2.619		
Total		405	405.73

Vmoy : 1.002 m³

L'encodage de valeurs dans la colonne « Nombre de bois » se traduit par l'affichage automatique du volume correspondant dans la colonne « Volume ». Le volume moyen pour l'essence est également déterminé.



Les valeurs qui sont affichées dans les colonnes « Volume individuel » et « Volume » résultent de calculs réalisés par le logiciel. Elles sont de ce fait protégées contre l'écriture et l'utilisateur ne peut les modifier.

Les données encodées dans les feuilles « essences » sont répercutées automatiquement dans le tableau récapitulatif qui est affiché dans la feuille « INFO ».



Microsoft Excel - parc4\_mars2007.xls

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données G\_CUBE Fenêtre ?

A1 fx

# G-CUBE 1.2

embloux

Nom du fichier : parc4\_mars2007.xls (date de création : 24-oct-2007)  
 Description : Parcelle n° 4  
 Coupe mars 2007

Mesure de grosseur : Circonférence à 1,5 m  
 Grosseurs extrêmes : 55 - 165 cm  
 Type de volume : Bois fort tige  
 Méthode de cubage : Tarif 1 entrée + hdom

Surface (ha) :

Feuille	Essence	Description	N	V (m³)	vmoy (m³)
EP_1	Epicéas	Mise à blanc (hdom = 26.5)	405	405.73	1.002
DOUG 1	Douglas	3ème éclaircie (hdom = 24)	307	181.33	0.591
TOTAL			712	587.06	0.82

INFO / EP\_1 / DOUG\_1 /

Dans l'exemple qui suit, le calcul du volume s'appuie sur un barème « coefficient de défilement ». Le volume individuel n'est affiché en regard d'une classe de grosseur que si des valeurs de hauteur et de coefficient de défilement sont encodées pour cette classe de grosseur.

Microsoft Excel - Parcelle12\_coupe\_mars2005.xls

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données G\_CUBE Fenêtre ?

B22 =

Hêtre - vrec

c150 (cm)	Hauteur de recoupe (m)	Coefficient de défilement (cm/m)	Volume individuel (m³)	Nombre de bois	Volume (m³)
85		2.0			
95	9.0	2.5	0.548		
105	9.5	2.5	0.709	5	4.14
125	10.0	3.0	1.043	25	26.08
135	11.0	3.0	1.324	14	18.54
145	12.0	3.0	1.651	3	4.95
155	12.0	2.5	1.852		
165	12.0				
Total				47	53.71

Vmoy : 1.143 m³

Volume individuel non défini car hauteur manquante

Volume individuel non défini car défilement manquant



Un nombre de bois ne peut être encodé que si le volume individuel correspondant a été calculé. Dans le cas contraire la valeur encodée dans la colonne « Nombre de bois » est effacée.

## ▪ Encodage des paramètres de forme

Le cubage à l'aide d'un barème nécessite l'encodage d'un paramètre de forme qui est au choix le coefficient de défilement, le coefficient de décroissance ou la décroissance. Ces paramètres doivent être encodés individuellement pour chaque classe de grosseur.

Il est également possible d'utiliser des listes de valeurs prédéfinies pour ces paramètres. L'accès à ces listes s'effectue en cliquant avec le bouton droit de la souris sur l'entête de la colonne correspondant au paramètre de forme dans le tableau de l'essence considérée.

Cinq listes de valeurs prédéfinies sont proposées pour chaque paramètre, traduisant une conicité plus ou moins importante des arbres.

Les valeurs de défilement sont déterminées par rapport à la grosseur des arbres.

Coefficient de défilement (cm/m)	Volume individuel	Nombre de hnis

c150 (cm)	Hauteur de recoupe (m)	Coefficient de défilement (cm/m)
85		2.5
95		3.0
105		3.0
115		3.5
125		3.5
135		4.0
145		4.0
155		4.5

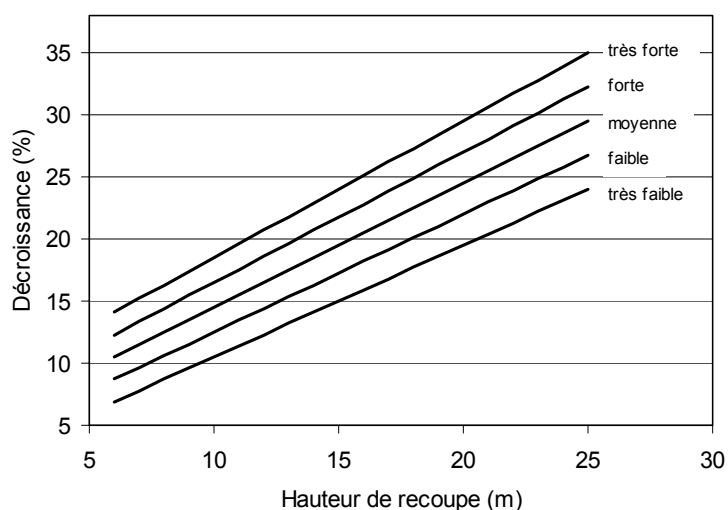
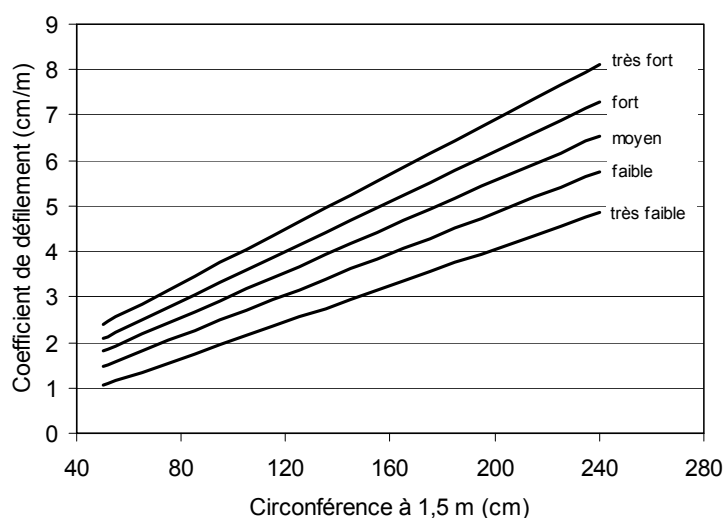
Les valeurs de décroissance ou de coefficient de décroissance sont par contre déterminées par rapport à la hauteur des arbres. Elles ne sont donc affichées que pour les classes de grosseur auxquelles une hauteur est attribuée.

Coefficient de décroissance (%)	Volume individuel	Nombre de

c150 (cm)	Hauteur de recoupe (m)	Coefficient de décroissance (%)
85		
95	7.0	90.0
105	8.0	85.0
115	9.0	85.0
125	11.0	85.0
135	11.0	85.0
145	12.0	85.0
155	12.0	85.0

Les graphiques présentés ci-après illustrent les listes de valeurs prédéfinies pour le coefficient de défilement et pour la décroissance. Les valeurs prédéfinies pour le coefficient de décroissance peuvent être déduites du graphe relatif à la décroissance (complément à 100).



#### ▪ Limite de validité des tarifs de cubage



Lorsque les tarifs de cubage sont utilisés pour des grosseurs supérieures aux valeurs limites renseignées dans Dagnelie *et al.* [1999], un message d'avertissement est affiché dans la feuille « essence » correspondante. Il est déconseillé d'utiliser les tarifs de cubage en dehors de leurs limites de validité !

255	5.995		
265	6.433		
275	6.882		
285	7.341		
295	7.810		
Total		16	18.21

V<sub>moy</sub> : 1.138 m<sup>3</sup>

Les grosseurs affichées en rouge dépassent les limites de validité de l'équation de cubage

### 3.3.3. Synthèse des données

Lorsque des données ont été encodées dans les feuilles « essences », l'utilisateur peut, à tout moment, ouvrir la feuille «INFO » pour obtenir une vue d'ensemble du contenu du fichier (§ 3.3.1).

Il est également possible de produire des tableaux qui synthétisent les données présentes dans le fichier. La création de ces tableaux est exécutée via la commande « Synthèse » de la rubrique « G\_CUBE » de la barre de menu.

Les tableaux de synthèse sont stockés dans deux nouvelles feuilles baptisées respectivement «Synthèse1 » et «Synthèse2 ».



La feuille « Synthèse1 » contient un tableau qui reprend les nombres de bois par classes de grosseur et par essences. Ce tableau est complété par un second tableau donnant les volumes totaux et moyens par essences et pour l'ensemble des bois.

Microsoft Excel - parc4\_mars2007.xls

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données G\_CUBE Fenêtre ?

A29

Nombre de bois par classes de grosseur et par essences

c150 (cm)	DOUG_1	EP_1	Total
55		4	4
65	25	5	30
75	63	19	82
85	114	43	157
95	75	96	171
105	21	125	146
115	9	81	90
125		32	32
Total	307	405	712

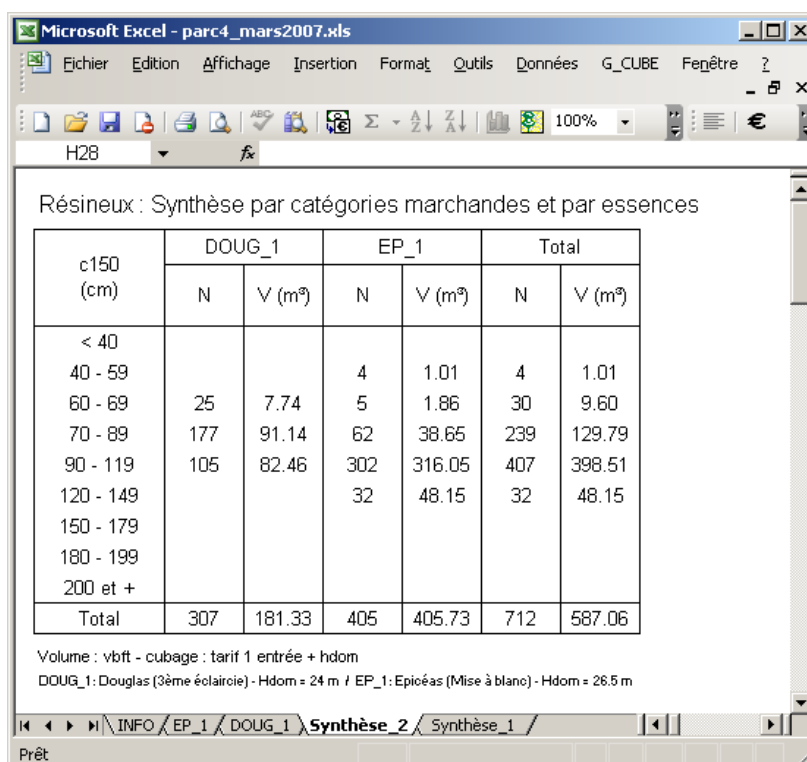
Volume (m³)	181.33	405.73	587.06
Vmoy (m³)	0.591	1.002	0.825

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
DOUG\_1 : Douglas (3ème éclaircie) - Hdom = 24 m / EP\_1 : Epicéas (Mise à blanc) - Hdom = 26.5 m

Prêt

La feuille « Synthèse2 » présente une distribution des nombres de bois et des volumes en considérant une ventilation par catégories « marchandes ». Les essences feuillues et résineuses sont rassemblées dans des tableaux différents.

Le contenu des feuilles « Synthèse1 » et « Synthèse2 » étant susceptible de changer suite à une modification des données de base, ces deux feuilles disparaissent dès que l'utilisateur accède à une des feuilles « essences ».



Résineux : Synthèse par catégories marchandes et par essences

c150 (cm)	DOUG_1		EP_1		Total	
	N	V (m <sup>3</sup> )	N	V (m <sup>3</sup> )	N	V (m <sup>3</sup> )
< 40						
40 - 59			4	1.01	4	1.01
60 - 69	25	7.74	5	1.86	30	9.60
70 - 89	177	91.14	62	38.65	239	129.79
90 - 119	105	82.46	302	316.05	407	398.51
120 - 149			32	48.15	32	48.15
150 - 179						
180 - 199						
200 et +						
Total	307	181.33	405	405.73	712	587.06

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
 DOUG\_1 : Douglas (3ème éclaircie) - Hdom = 24 m / EP\_1 : Epicéas (Mise à blanc) - Hdom = 26.5 m

### 3.3.4. Synthèse des données avec listes de prix

Lorsque l'option « Calcul de la valeur des arbres » a été activée dans les paramètres généraux, la feuille « Synthèse 2 » comporte des colonnes supplémentaires :

- Les colonnes « PU » sont destinées à recevoir des listes de prix unitaires (exprimées en €/m<sup>3</sup>) pour les différentes catégories marchandes de chaque essence. Ces données doivent être encodées par l'utilisateur.
- Les colonnes « Valeurs » sont utilisées pour afficher les valeurs calculées. Ces valeurs correspondent au volume multiplié par le prix unitaire correspondant. Des valeurs totales sont également calculées par catégorie marchande et par essence. En l'absence de prix unitaire, une valeur « 0 » est affichée.

parc4\_mars2007\_prix.xls

Résumé : Synthèse par catégories marchandes et par essences

c150 (cm)	DOUG_1				EP_1				Total		
	N	V (m³)	PU (€/m³)	Valeur (€)	N	V (m³)	PU (€/m³)	Valeur (€)	N	V (m³)	Valeur (€)
< 40					4	1.01		0.00	4	1.01	0.00
40 - 59					5	1.86		0.00	30	9.60	0.00
60 - 69	25	7.74		0.00	62	38.65		0.00	239	129.79	0.00
70 - 89	177	91.14		0.00	302	316.05		0.00	407	398.51	0.00
90 - 119	105	82.46		0.00	32	48.15		0.00	32	48.15	0.00
120 - 149											
150 - 179											
180 - 199											
200 et +											
Total	307	181.33		0.00	405	405.73		0.00	712	587.06	0.00

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
DOUG\_1: Douglas (3ème éclaircie) - Hdom = 24 m / EP\_1: Epicéas (Mise à blanc) - Hdom = 26.5 m

INFO \EP\_1 \DOUG\_1 \Synthèse\_2 \Synthèse\_1

parc4\_mars2007\_prix.xls

Résumé : Synthèse par catégories marchandes et par essences

c150 (cm)	DOUG_1				EP_1				Total		
	N	V (m³)	PU (€/m³)	Valeur (€)	N	V (m³)	PU (€/m³)	Valeur (€)	N	V (m³)	Valeur (€)
< 40					4	1.01	12.00	12.12	4	1.01	12.12
40 - 59					5	1.86	25.00	46.51	30	9.60	123.89
60 - 69	25	7.74	10.00	77.38	62	38.65	42.00	1623.43	239	129.79	2990.53
70 - 89	177	91.14	15.00	1367.10	302	316.05	55.00	17382.90	407	398.51	20351.34
90 - 119	105	82.46	36.00	2968.44	32	48.15	62.00	2985.38	32	48.15	2985.38
120 - 149											
150 - 179											
180 - 199											
200 et +											
Total	307	181.33		4412.92	405	405.73		22050.34	712	587.06	26463.25

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
DOUG\_1: Douglas (3ème éclaircie) - Hdom = 24 m / EP\_1: Epicéas (Mise à blanc) - Hdom = 26.5 m

INFO \EP\_1 \DOUG\_1 \Synthèse\_2 \Synthèse\_1

Lorsque des valeurs d'arbres sont calculées, les valeurs totales sont reportées dans le tableau général affiché dans la feuille « Info ».

Nom du fichier : parc4\_mars2007\_prix.xls (date de création : 24-oct-2007)  
Description : Parcelle n° 4  
Coupe mars 2007  
Mesure de gosseur : Circonférence à 1,5 m  
Grosseurs extrêmes : 55 - 165 cm  
Type de volume : Bois fort tige  
Méthode de cubage : Tarif 1 entrée + hdom

Surface (ha) :

Feuille	Essence	Description	N	V (m³)	vmoy (m³)	Valeur (€)
EP_1	Epicéas	Mise à blanc (hdom = 26.5)	405	405.73	1.002	22050.34
DOUG_1	Douglas	3ème éclaircie (hdom = 24)	307	181.33	0.591	4412.92
TOTAL			712	587.06	0.82	26463.25

INFO \EP\_1 \DOUG\_1 \Synthèse\_2 \Synthèse\_1

### 3.3.5. Synthèse des données avec surface de référence

Lorsqu'une surface de référence est encodée dans les paramètres de cubage, deux feuilles de synthèse supplémentaires sont créées. Elles sont baptisées respectivement « Synthèse\_ha\_1 » et « Synthèse\_ha\_2 » et contiennent des données synthétiques ramenées à l'hectare.

parc12\_mars2007.xls

Nombre de bois par classes de grosseur et par essences

c150 (cm)	MZ_1	Total
65	2	2
75	4	4
85	24	24
95	46	46
105	71	71
115	67	67
125	56	56
135	13	13
145	4	4
155		
165	2	2
Total	289	289

Volume (m³)	364.23	364.23
Vmoy (m³)	1.260	1.260

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
MZ\_1: Mélézes (Mise à blanc) - Hdom = 29 m

Synthèse\_ha\_2 / Synthèse\_ha\_1 / Synthèse / **Synthèse\_1**

parc12\_mars2007.xls

Nombre de bois par classes de grosseur et par essences (valeurs par ha)

c150 (cm)	MZ_1	Total
65	2.67	2.67
75	5.33	5.33
85	32.00	32.00
95	61.33	61.33
105	94.67	94.67
115	89.33	89.33
125	74.67	74.67
135	17.33	17.33
145	5.33	5.33
155	0.00	
165	2.67	2.67
Total	385.33	385.33

Volume (m³)	485.65	647.53
Vmoy (m³)	1.260	1.680

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
MZ\_1: Mélézes (Mise à blanc) - Hdom = 29 m

INFO / MZ\_1 / Synthèse\_ha\_2 / **Synthèse\_ha\_1** / Synthèse\_2 / S

parc12\_mars2007.xls

Résineux : Synthèse par catégories marchandes et par essences

c150 (cm)	MZ_1		Total	
	N	V (m³)	N	V (m³)
< 40				
40 - 59				
60 - 69	2	0.84	2	0.84
70 - 89	28	20.04	28	20.04
90 - 119	184	214.98	184	214.98
120 - 149	73	122.88	73	122.88
150 - 179	2	5.49	2	5.49
180 - 199				
200 et +				
Total	289	364.23	289	364.23

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
MZ\_1: Mélèzes (Mise à blanc) - Hdom = 29 m

Synthèse\_2

parc12\_mars2007.xls

Résineux : Synthèse par catégories marchandes et par essences (valeurs par ha)

c150 (cm)	MZ_1		Total	
	N	V (m³)	N	V (m³)
< 40				
40 - 59				
60 - 69	2.67	1.11	2.67	1.11
70 - 89	37.33	26.73	37.33	26.73
90 - 119	245.33	286.65	245.33	286.65
120 - 149	97.33	163.84	97.33	163.84
150 - 179	2.67	7.32	2.67	7.32
180 - 199				
200 et +				
Total	385.33	485.65	385.33	485.65

Volume : vbft - cubage : tarif 1 entrée + hdom  
MZ\_1: Mélèzes (Mise à blanc) - Hdom = 29 m

Synthèse\_ha\_2

Les données ramenées à l'hectare sont également affichées dans le tableau général de la feuille « INFO ». Elles y sont insérées entre parenthèses en regard des valeurs « globales » correspondantes.

Description : Parcelle n° 13  
Coupe mars 2007

Mesure de grosseur : Circonférence à 1,5 m  
Grosseurs extrêmes : 55 - 165 cm  
Type de volume : Bois fort tige  
Méthode de cubage : Tarif 1 entrée + hdom

Surface (ha) : 0.75

Feuille	Essence	Description	N	V (m³)	vmoy (m³)
MZ_1	Mélèzes	Mise à blanc (hdom = 29)	289 (385.3)	364.23 (485.65)	1.260
TOTAL			289 (385.3)	364.24 (485.65)	1.26

Les valeurs entre parenthèses sont ramenées à l'hectare

INFO



## 3.4. Cubage par classes de grosseur et de hauteur

### 3.4.1. Contenu du classeur

Lorsque la définition des paramètres est enregistrée, le fichier contient, outre la feuille «INFO», une feuille par essence.

Liste des essences ([F5] : Ajouter - [F6] : Supprimer)

Essence	Feuille	Description	H1 / H2 (m)
Chênes	CHIND_1		4/12
Frêne	FR_1		6/10

- **Feuille INFO**

La feuille remplit la même fonction que dans le cas du cubage par classes de grosseurs.

- **Feuilles « essences »**

Le nom des feuilles « essences » fait référence à l'abréviation de l'essence ainsi qu'à un numéro d'ordre permettant de différencier plusieurs feuilles se rapportant à la même espèce d'arbre.



Le contenu des feuilles « essences » se présente sous la forme de tableaux dont les lignes correspondent à des classes de grosseur et les colonnes à des classes de hauteur. Les classes de grosseur sont définies par les paramètres « grosseurs extrêmes » (§ 3.2.1), les classes de hauteur sont définies par les paramètres H1/H2 (§ 3.2.6).

Chaque cellule du tableau correspond à une combinaison classe de grosseur x classe de hauteur. Dans ces cellules sont encodés les nombres de bois correspondant à ces combinaisons.

Chênes - vrec

c150 (cm)	Coefficient de défilement (cm/m)	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	11 m	12 m	Nombre de bois	Volume (m³)
95	3.00					1					1	0.487
105	3.00						3	1			4	2.691
115	3.50			1		4		3			8	5.970
125	3.50			1	1	5	2	14		8	31	30.921
135	4.00			5	3	8		7		5	28	29.317
145	4.00			7	2	6	1	15		1	32	38.801
155	4.50			2	3	3	2	11		4	25	36.385
165	4.50		1	3	3	4	1	15	1		28	44.823
175	5.00			1	2	3		8			14	25.208
185	5.00					3		3			6	12.381
195	5.50											
205	5.50											
Total			1	20	14	37	9	77	1	18	177	226.985

Vmoy : 1.282 m³

En fonction du type de cubage retenu une colonne est réservée à la définition du paramètre de forme (défilement, décroissance, coefficient de décroissance) utilisé pour le calcul du volume marchand.

Deux colonnes correspondant respectivement au nombre de bois par classe de grosseur et au volume complètent le tableau.

Le titre du tableau reprend le nom ainsi que l'éventuelle description de l'essence à laquelle il se rapporte. Le type de volume y est également mentionné.

### 3.4.2. Encodage des données

Dès que les informations nécessaires au calcul d'un volume sont présentes dans le tableau, celui-ci est affiché automatiquement dans la colonne « Volume individuel ».

L'encodage de valeurs dans les colonnes correspondant aux différentes classes de hauteur se traduit par la mise à jour des colonnes « Nombre de bois » et « Volume » pour la classe de grosseur correspondante. Les valeurs totales pour ces 2 colonnes sont également mises à jour. Il en va de même pour le volume moyen qui est affiché sous le tableau.



Les valeurs qui sont affichées dans les colonnes « Nombre de bois » et « Volume » résultent de calculs réalisés par le logiciel. Elles sont, de ce fait, protégées contre l'écriture et l'utilisateur ne peut les modifier.

Les données encodées dans les feuilles « essences » sont répercutées automatiquement dans le tableau récapitulatif qui est affiché dans la feuille « INFO ».

### ▪ Encodage des paramètres de forme

L'encodage des paramètres de forme suit le même principe que dans le cas d'arbres rangés par classes de grosseur (paragraphe 3.3.2).

#### 3.4.3. Synthèse des données

La synthèse des données s'opère de la même manière que pour les données rangées par classes de grosseur (paragraphe 3.3 et 3.3.4)

## 3.5. Cubage par arbres individuels

### 3.5.1. Contenu du classeur

Après avoir défini les paramètres, le fichier contient, outre la feuille «INFO », une feuille « ARBRES ».



### ▪ Feuille INFO

La feuille « INFO » remplit la même fonction que dans le cas d'un cubage par classes de grosseur.

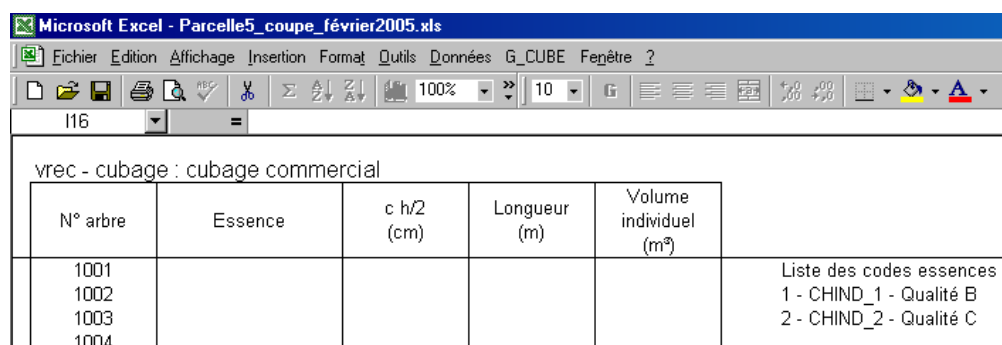
Nom du fichier : Parcelle5_coupe_février2005.xls (date de création : 21-avr-2005)					
Description : Parcelle n°5 Coupe février 2005					
Mesure de grosseur : Circonférence à mi-longueur					
Type de volume : Marchand					
Méthode de cubage : Cubage commercial					
Code	Essence	Description	N	V (m³)	vmoy (m³)
CHIND_1	Chênes	Qualité B	0	0	
CHIND_2	Chênes	Qualité C	0	0	
TOTAL			0	0	

### ▪ Feuille «ARBRES »

La feuille « ARBRES » se présente sous la forme d'un tableau pouvant accueillir un arbre par ligne. Le nombre d'arbres que peut contenir le tableau est défini dans les paramètres généraux du fichier (§ 3.2.1).

Les colonnes du tableau permettent d’encoder, non seulement le code d’identification de l’essence, toutes les informations nécessaires au calcul du volume individuel des arbres. L’exemple ci-dessous correspond au cubage d’arbres abattus à l’aide de la circonférence milieu et de la longueur de la grume. L’identification de l’essence est encodée à l’aide de valeurs numériques (1, 2, 3, ...). La correspondance entre valeurs numériques et codes essences est affichée à droite du tableau « arbres ».

Lorsque la feuille « arbres » est dimensionnée pour contenir un nombre important d’arbres (> 50), l’activation de cette feuille peut demander un temps relativement long qui dépend de la puissance de l’ordinateur. Ce délai s’explique par la nécessité d’effectuer une série de tests sur les données contenues dans la feuille.



Microsoft Excel - Parcelle5\_coupe\_février2005.xls

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données G\_CUBE Fenêtre ?

116 =

vrec - cubage : cubage commercial

N° arbre	Essence	c h/2 (cm)	Longueur (m)	Volume individuel (m <sup>3</sup> )
1001				
1002				
1003				
1004				

Liste des codes essences  
 1 - CHIND\_1 - Qualité B  
 2 - CHIND\_2 - Qualité C

### 3.5.2. Encodage des données

La définition de l’essence des arbres s’effectue à l’aide de valeurs numériques présentées dans la liste de correspondance située à droite du tableau. Dès qu’une valeur a été encodée, elle est remplacée automatiquement par le code essence correspondant.

Lorsque les informations encodées pour un arbre permettent de calculer son volume, celui-ci est affiché dans la colonne « Volume individuel ».



Les valeurs qui sont affichées dans cette colonne résultent d’un calcul réalisé par le logiciel. Elles sont ce fait protégées et l’utilisateur ne peut les modifier.

Le volume moyen pour l’ensemble des arbres encodés est également affiché en-dessous du tableau « arbres ».

N° arbre	Essence	c h/2 (cm)	Longueur (m)	Volume individuel (m³)
1001	CHIND_1	175	9.2	2.242
1002	CHIND_1	143	9.0	1.465
1003	CHIND_2	125	8.5	1.057
1004	CHIND_2	115	7.4	0.770
1050				

vmoy : 1.002 m³

Les données encodées dans la feuille « ARBRES » sont répercutées automatiquement dans le tableau récapitulatif de la feuille « INFO ».



Seuls les arbres pour lesquels un volume est calculé dans la feuille « ARBRES » sont pris en compte dans les statistiques de la feuille « INFO ».

Nom du fichier :	Parcelle5_coupe_février2005.xls (date de création : 21-avr-2005)					
Description :	Parcelle n°5 Coupe février 2005					
Mesure de grosseur :	Circonférence à mi-longueur					
Type de volume :	Marchand					
Méthode de cubage :	Cubage commercial					
	Code	Essence	Description	N	V (m³)	vmoy (m³)
	CHIND_1	Chênes	Qualité B	5	5.49	1.098
	CHIND_2	Chênes	Qualité C	5	4.53	0.906
	TOTAL			10	10.02	1.002

### 3.5.3. Modification de la liste des essences



La suppression d'une essence dans les paramètres du fichier entraîne la disparition des codes correspondant à cette essence dans la feuille « ARBRES ».

### 3.5.4. Synthèse des données

Lorsque des données ont été encodées dans la feuille « ARBRES », l'utilisateur peut ouvrir à tout moment la feuille « INFO » pour obtenir une vue d'ensemble du contenu du fichier (voir illustration ci-dessus).

De la même manière que pour le cubage par classes de grosseur, il est possible de produire des tableaux qui synthétisent l'ensemble des données présentes dans

la feuille « ARBRES ». La création de ces tableaux est exécutée avec la commande « Synthèse » présente dans la commande **[G\_CUBE]** → **[Paramètres]** accessible dans la barre de menus.

Les tableaux de synthèse sont stockés dans deux nouvelles feuilles baptisées respectivement « Synthèse1 » et « Synthèse2 ». Le contenu de ces feuilles est présenté dans le § 3.3.3. pour le cas général et dans le § 3.3.4 pour les synthèses de données avec listes de prix.

L'ajout de listes de prix et/ou le calcul de données synthétiques ramenées à l'hectare suivent la même logique que dans le cas de données se présentant sous la forme de liste d'arbres par classes de grosseur.

## 4. Traitement de données d'inventaires par échantillonnage

### 4.1. Introduction

La seconde fonctionnalité de G\_CUBE concerne l'encodage et le traitement de données récoltées lors d'inventaires par échantillonnage. La procédure à suivre est, dans l'ensemble, similaire à celle développée dans le cas du cubage d'arbres : l'encodage et le traitement des données sont précédés d'une définition de paramètres utiles à la réalisation des calculs et à la présentation des données.

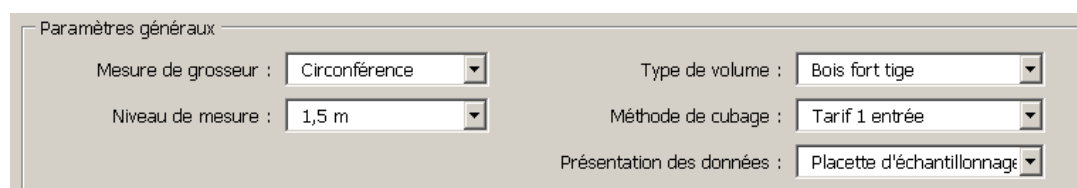
La notion d'inventaire par échantillonnage fait référence à la réalisation de mesures dendrométriques sur un ensemble restreint d'arbres situé au sein de surfaces, généralement circulaires, de quelques ares réparties au sein du (des) peuplement(s) à inventorier. Ces surfaces sont qualifiées de *placettes* d'échantillonnage. La répartition de ces placettes dans le peuplement doit, idéalement, respecter un schéma rigoureux (échantillonnage de type aléatoire ou systématique).

La présentation des principes de mise en oeuvre des méthodes d'inventaire par échantillonnage sort cependant du cadre de ce document. Des informations plus complètes concernant ces principes peuvent être obtenues dans des publications traitant spécifiquement de cette matière [Lejeune et Verrue, 2002 ; Lejeune et Rondeux, 2004 ; Rondeux, 1999].

### 4.2. Définition des paramètres

La définition des paramètres s'effectue selon un principe analogue à celui du cubage d'arbres (§ 3.2). Nous n'aborderons dans ce paragraphe que les paramètres spécifiques au traitement de données d'inventaire par échantillonnage.

#### 4.2.1. Paramètres généraux



Paramètres généraux	
Mesure de grosseur :	Circonférence
Niveau de mesure :	1,5 m
Type de volume :	Bois fort tige
Méthode de cubage :	Tarif 1 entrée
Présentation des données :	Placette d'échantillonnage

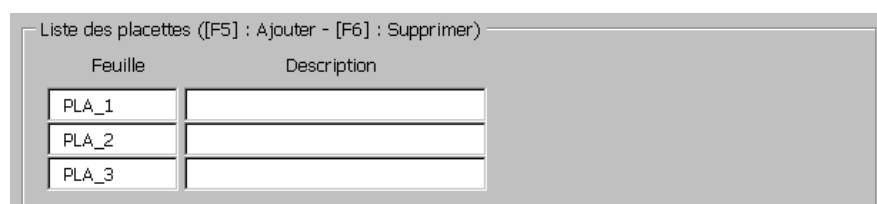
C'est la rubrique « Présentation des données » qui permet d'accéder à la fonctionnalité de traitement des données d'inventaire. Il suffit pour cela de sélectionner l'option « Placette d'échantillonnage ».

Les autres paramètres généraux sont définis au § 3.2.1.

Toutes les méthodes de cubage présentées au § 3.2.2 peuvent être utilisées dans le cas de placettes d'inventaire à l'exception du volume « bûcheron » qui est réservé au cubage d'arbres abattus.

#### 4.2.2. Liste des placettes

La partie inférieure de la fenêtre de définition des paramètres comporte un tableau permettant d'établir la liste des placettes d'échantillonnage qui sont prises en compte dans l'inventaire. Ce tableau permet de créer un maximum de 12 placettes. Le fichier comportera une feuille par placette. La première colonne du tableau « Liste des placettes » (colonne « Feuille ») contient le nom des feuilles affectées à chaque placette. Ces feuilles sont baptisées de manière automatique en adoptant la nomenclature PLA\_x, où x est le numéro d'ordre de la placette.



Feuille	Description
PLA_1	
PLA_2	
PLA_3	

L'ajout ou la suppression d'une placette s'effectue en plaçant le curseur dans une des cellules du tableau « Liste des placettes » et en pressant la touche [F5] pour ajouter ou la touche [F6] pour supprimer une placette.

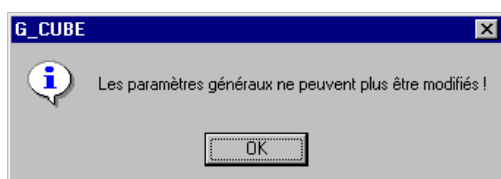
La colonne « Description » est destinée à recevoir du texte libre (maximum 20 caractères). Elle est facultative et permet de décrire brièvement les placettes.

#### 4.2.3. Sauvegarde et modification des paramètres

Après avoir défini les paramètres, ceux-ci sont validés en cliquant sur le bouton « OK » de la fenêtre de définition des paramètres.

Après cette validation, les paramètres généraux ne peuvent plus être modifiés. Cette restriction est systématiquement rappelée lors des accès ultérieurs à la fenêtre de définition des paramètres.





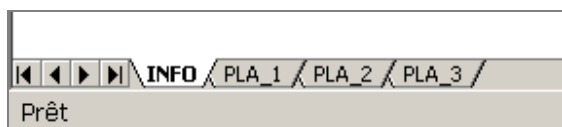
Les seuls paramètres qui peuvent encore être modifiés sont :

- les titres ;
- le nombre et la description des placettes.

## 4.3. Placettes d'inventaire

### 4.3.1. Contenu du classeur

Après avoir défini les paramètres, le classeur contient une feuille « INFO », ainsi qu'une feuille par placette.



#### ▪ Feuille INFO

La feuille « INFO » joue le même rôle que dans le cas de la fonctionnalité « cubage ». Le contenu de cette feuille est explicité dans le § 4.3.4.

Nom du fichier : inventaire_parcelle7_février2005.xls (date de création : 11-avr-2005) Description : Parcelle n°7 (épicéa de 1965) Inventaire de février 2005 Inventaire par échantillonnage : 3 placettes Mesure de grosseur : Circonférence à 1,5 m Type de volume : Bois fort tige Méthode de cubage : Tarif 1 entrée + hdom								
Placette	Surface (ares)	Description	Nha	Gha (m <sup>2</sup> /ha)	Vha (m <sup>3</sup> /ha)	Cmoy (cm)	Hdom (m)	Hdom50 (m)
PLA_1								
PLA_2								
PLA_3								
TOTAL			0	0	0	0		

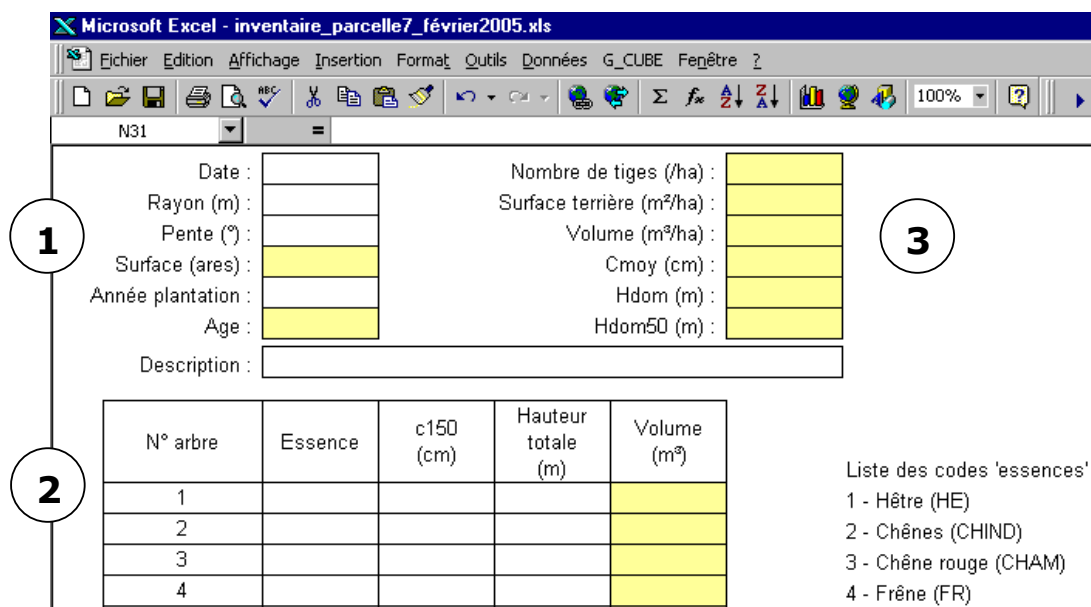
#### ▪ Feuilles « placettes »

Les feuilles « placettes » sont destinées à l'encodage des données de base et à l'affichage des variables dendrométriques relatives aux placettes. Elles sont organisées en 3 parties :

1° Données générales : cellules permettant l'encodage ou l'affichage des données décrivant la placette ;

2° Données arbres : tableau rassemblant les données décrivant les arbres de la placette ;

3° Caractéristiques dendrométriques : cellules destinées à l’affichage des caractéristiques dendrométriques calculées pour la placette.



**1**

Date :  Nombre de tiges (/ha) :

Rayon (m) :  Surface terrière (m²/ha) :

Pente (°) :  Volume (m³/ha) :

Surface (ares) :  C moy (cm) :

Année plantation :  H dom (m) :

Age :  H dom 50 (m) :

Description :

**2**

N° arbre	Essence	c150 (cm)	Hauteur totale (m)	Volume (m³)
1				
2				
3				
4				

**3**

Liste des codes 'essences'

1 - Hêtre (HE)  
 2 - Chênes (CHIND)  
 3 - Chêne rouge (CHAM)  
 4 - Frêne (FR)

#### 4.3.2. Encodage des données

Les cellules coloriées en jaune correspondent à des variables calculées. Il n’est donc pas possible d’y encoder des données.

##### ▪ Données générales

Les rubriques présentes dans la partie « Données générales » permettent d’encoder ou d’afficher les informations suivantes :

- **Date** : date à laquelle la placette a été installée sur le terrain. Cette rubrique est facultative. Il est cependant vivement conseillé de la remplir de manière à garder une trace de la date d’installation de la placette. La combinaison de cette information avec la date de plantation permet de déterminer l’âge du peuplement au moment de l’inventaire. Celui-ci est nécessaire au calcul de l’indice de productivité (Hdom50, voir § 4.3.3).
- **Rayon** : les placettes d’inventaire par échantillonnage prises en charge par G\_CUBE doivent impérativement être de forme circulaire. Le rayon doit être exprimé en mètre. Cette rubrique est obligatoire pour pouvoir traiter les données d’inventaire.

- **Pente** : par convention, les variables dendrométriques exprimant une grandeur ramenée à l'hectare sont basées sur une surface de référence horizontale. Lorsque la placette est installée sur un terrain en pente et que le rayon de cette placette est mesuré le long de la pente du terrain, il est nécessaire d'apporter un facteur correctif dans le calcul de la surface de la placette. Ce facteur correctif est calculé au départ de la valeur de la pente du terrain au sein de la placette, exprimée en degrés. En l'absence de valeur dans cette cellule, la pente est assimilée à 0° (terrain plat).
- **Surface** : cette cellule sert à afficher la surface (en ares) de la placette calculée au départ du rayon et de la pente. La valeur de la surface est affichée automatiquement dès qu'un rayon est encodé. Si une valeur de pente est également encodée, la surface affichée correspond à la surface « horizontale » de la placette.
- **Année de plantation** : permet d'indiquer l'âge de la plantation. Cette rubrique est facultative. La combinaison de cette information avec la date d'inventaire permet de déterminer l'âge du peuplement au moment de l'inventaire. Cette donnée est nécessaire au calcul de l'indice de productivité (Hdom50, voir § 4.3.3).
- **Description** : affiche le texte encodé dans la rubrique « description » du tableau « Liste des placettes » contenu dans la fenêtre de définition des paramètres (§ 4.2.2).
- **Age** : l'âge est calculé et affiché automatiquement par l'application en considérant la date d'inventaire et l'année de plantation.

#### ▪ **Données « arbres »**

Les rubriques présentes dans la partie « Données arbres » décrivent les arbres de la placette et permettent notamment de calculer le volume de ceux-ci.

Le tableau peut contenir jusqu'à 40 arbres.

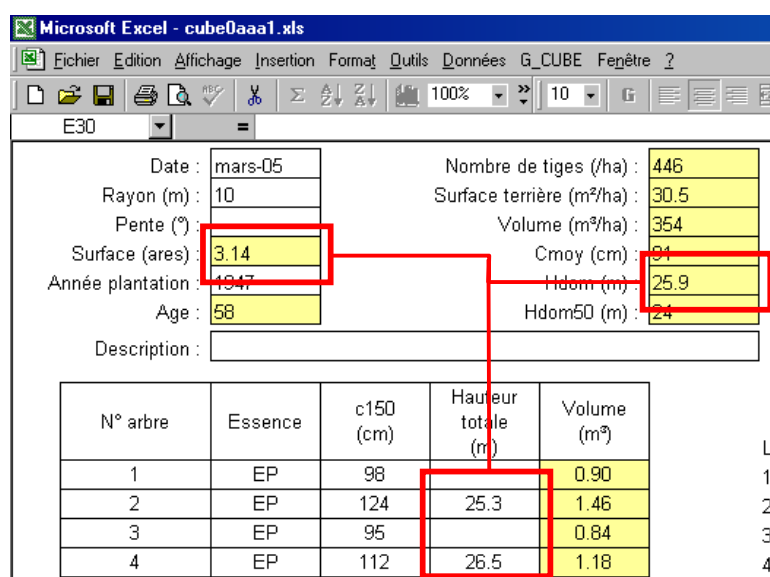
L'essence d'un arbre est encodée à l'aide de valeurs numériques (1, 2, 3, ...). La correspondance entre valeurs numériques et codes essences est affichée à droite du tableau « arbres ». Après avoir encodé une valeur numérique, celle-ci est remplacée automatiquement par l'abréviation de l'essence correspondante.

#### ▪ **Hauteur dominante**

L'option de cubage « tarif à une entrée paramétré par la hauteur dominante » donne lieu à une mise en œuvre différente de celle rencontrée dans la fonction « cubage ». En effet dans le cas présent, la hauteur dominante est calculée sur base des hauteurs totales encodées pour les arbres dominants de la placette.

Pour rappel, la hauteur dominante correspond, par convention, à la moyenne arithmétique des hauteurs totales des 100 plus gros bois par hectare. Dans la pratique, la hauteur dominante est définie pour une placette d'échantillonnage en considérant la moyenne arithmétique des hauteurs totales de n-1 plus gros bois de la placette, n correspondant à la surface de la placette exprimée en ares (valeur arrondie vers le bas). Pour les placettes de moins de 2 ares, la mesure de hauteur porte sur le plus gros bois.

A titre d'exemple, la hauteur dominante pour une placette de 10 m de rayon (surface = 3,14 ares) correspond à la moyenne des hauteurs totales des 2 plus gros arbres de la placette.



Date :	mars-05	Nombre de tiges (/ha) :	446
Rayon (m) :	10	Surface terrière (m²/ha) :	30.5
Pente (°) :		Volume (m³/ha) :	354
Surface (ares) :	3.14	Cmoy (cm) :	91
Année plantation :	1947	Hdom (m) :	25.9
Age :	58	Hdom50 (m) :	24
Description :			

N° arbre	Essence	c150 (cm)	Hauteur totale (m)	Volume (m³)
1	EP	98	0.90	
2	EP	124	25.3	1.46
3	EP	95	0.84	
4	EP	112	26.5	1.18

La hauteur dominante est calculée dès que la hauteur totale est encodée pour les n-1 plus gros arbres (n correspondant à la surface de la placette en ares).

La hauteur dominante est calculée dès que les n-1 arbres dominants de la placette possèdent une valeur dans la colonne « hauteur totale ».

### 4.3.3. Caractéristiques dendrométriques

Plusieurs variables dendrométriques sont calculées à l'échelle de la placette. Ces calculs nécessitent d'avoir défini le rayon de la placette, ainsi que les caractéristiques des arbres qu'elle contient. Les variables calculées sont les suivantes :

- Nombre de tiges par ha : exprime la densité du peuplement ;
- Surface terrière : correspond à la somme des surfaces terrières des arbres de la placette rapportée à la surface de la placette (en m²/ha) ;
- Volume : somme des volumes des arbres de la placette rapportée à la surface de la placette (en m³/ha) ;

- C moy ou D moy : circonférence ou diamètre moyen des arbres de la placette (en cm) ;
- H dom : hauteur dominante pour la placette (en m) ;
- H dom50 : indice de productivité du peuplement (en m).

L'indice de productivité (H dom50) correspond à la hauteur dominante atteinte par le peuplement à 50 ans.



Cette variable n'est calculée que dans le cas de plantations pures d'épicéa ou de douglas dont l'âge est compris entre 25 et 100 ans. Une plantation est considérée comme pure si l'essence principale représente plus de 80 % de la surface terrière et si tous les arbres dominants appartiennent à cette essence principale.

L'indice de productivité permet de se référer aux niveaux de productivité utilisés dans les tables de production pour les essences considérées (Dagnelie *et al.*, 1988 ; Rondeux et Thibaut, 1996). Les équations utilisées pour déterminer cet indice de productivité sont tirées de Dagnelie *et al.*, [1988] dans le cas de l'épicéa et de Rondeux et Thibaut [1996] dans le cas du douglas.

#### 4.3.4. Synthèse des données

La seule synthèse disponible dans le cas de placettes d'inventaire est fournie par la feuille «INFO ».

Nom du fichier : inventaire_parc1b_avr05.xls (date de création : 21-avr-2005)								
Description : Inventaire parcelle 1B - propriété Mirwart - avril 2005								
Inventaire par échantillonnage : 6 placettes			eNHA% : 8.0					
Mesure de grosseur : Circonférence à 1,5 m			eGHA% : 16.6					
Type de volume : Bois fort tige			eVHA% : 20.6					
Méthode de cubage : Tarif 1 entrée + hdom			eCmoy% : 11.8					
Placette	Surface (ares)	Description	Nha	Gha (m <sup>2</sup> /ha)	Vha (m <sup>3</sup> /ha)	C moy (cm)	H dom (m)	H dom50 (m)
PLA_1	2.0106		945	45.9	461	77	21.7	24.7
PLA_2	2.0106		1094	39.8	404	67	23.1	26.3
PLA_3	2.0106		1044	50.6	527	77	22.9	26
PLA_4	2.0106		1094	41.5	421	68	22.9	26
PLA_5	2.0106		1044	40.2	405	69	22.6	25.7
PLA_6	2.0106		1194	31.1	279	56	20.5	23.4
TOTAL			1069	41.5	416	69	22.3	25.4

Cette feuille contient un tableau reprenant les variables dendrométriques pour chaque placette.

- Nha : nombre de tiges par ha ;
- Gha : surface terrière (en m<sup>2</sup>/ha)
- Vha : volume (en m<sup>3</sup>/ha) ;

- C<sub>moy</sub> : circonférence moyenne à hauteur d'homme (en cm) ;
- D<sub>moy</sub> : diamètre moyen à hauteur d'homme (en cm) ;
- H<sub>dom</sub> : hauteur dominante (en m) ;
- H<sub>dom50</sub> : indice de productivité (en m).

La ligne « TOTAL » du tableau reprend les valeurs moyennes, calculées pour chaque variable, sur l'ensemble des placettes.



Ces valeurs moyennes ne sont calculées que si toutes les placettes contiennent des arbres et que leurs variables dendrométriques sont calculées correctement.

Dès que le nombre de placettes est supérieur à 1, les valeurs moyennes pour le nombre de tiges, la surface terrière, le volume, ainsi que la circonférence moyenne sont assorties d'une estimation de l'erreur d'échantillonnage (eNHA%, eGHA%, eVHA% et eC<sub>moy</sub>%). Ces erreurs sont exprimées en % de la moyenne estimée. Elles permettent d'évaluer la marge d'imprécision liée à l'estimation, par voie d'échantillonnage, de ces variables. D'une manière générale, ces erreurs d'échantillonnage sont d'autant plus importantes que le nombre de placettes est faible et que la variable considérée présente des fluctuations importantes d'une placette à l'autre.

Dans l'exemple qui est présenté ci-dessous, la surface terrière moyenne pour le peuplement est de 31,1 m<sup>2</sup>/ha. Cette estimation est assortie d'une erreur d'échantillonnage de 19 %. Cela signifie que la valeur réelle de la surface terrière est contenue dans un intervalle de 31,1 m<sup>2</sup>/ha ± 19 %, ou encore :

$$25,2 \text{ m}^2/\text{ha} \leq \text{surface terrière du peuplement} \leq 37,0 \text{ m}^2/\text{ha}$$

L'erreur d'échantillonnage et l'intervalle ainsi définis sont calculés par rapport à un degré de confiance de 95 %. Cela signifie que la probabilité pour que la valeur recherchée soit comprise dans l'intervalle 25,2 – 37,0 m<sup>2</sup>/ha est de 95 %.

## 5. Problèmes liés à l'utilisation de G\_CUBE

### ▪ Disparition du menu G\_CUBE

Lorsque la rubrique « G\_CUBE » disparaît de la barre de menus d'Excel, il suffit de double-cliquer dans n'importe quelle cellule de la feuille « INFO » pour restaurer cette rubrique.

### ▪ Restaurer la mise en forme du contenu des feuilles du fichier

L'utilisation des fonctions de copiage automatique du contenu des cellules dans Excel peut entraîner certains effets indésirables dans le contenu des feuilles d'un classeur. Lorsque ce problème survient, il suffit de quitter puis de réouvrir la feuille qui pose problème pour que la mise en page et le contenu de la feuille soient restaurés.

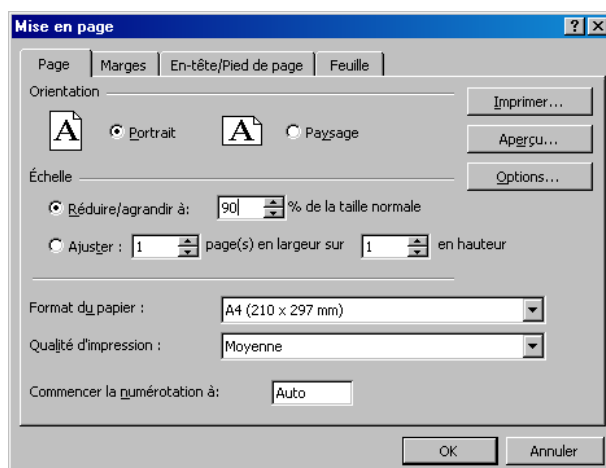
### ▪ Mise en forme des feuilles avant impression

L'impression des feuilles d'un fichier « G\_CUBE » est réalisée via la commande Excel **[Fichier] → [Imprimer]**.

La mise en forme des pages avant impression peut toutefois nécessiter certaines modifications, afin de garantir une présentation optimale. Ces modifications sont de trois types :

- changement de l'orientation d'impression (portrait ↔ paysage) ;
- application d'un facteur de réduction de la dimension ;
- modification des marges.

Ces adaptations sont réalisées indépendamment pour chaque page, au départ de la fenêtre de mise en page accessible avec la commande **[Fichier] → [Mise en page]**.



## 6. Références bibliographiques

- Dagnelie P., Palm R., Rondeux J., Thill A. [1988]. *Tables de production relatives à l'épicéa commun*. Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 122 p.
- Dagnelie P., Palm R., Rondeux J., Thill A. [1999]. *Tables de cubage des arbres et des peuplements forestiers*. 2<sup>e</sup> éd. Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 128 p.
- Lejeune P., Rondeux J. [2004]. Inventaires forestiers de gestion : proposition d'un cadre méthodologique et technique. *Forêt wallonne* n°73, 22-29.
- Lejeune P., Verrue V. [2002]. *Les inventaires par échantillonnage en futaie feuillue : une alternative aux inventaires complets*. Gembloux, Fac. Univ. Sc. Agron. Note technique n°8, 13 p. (disponible sur [www.fsagx.ac.be/gf](http://www.fsagx.ac.be/gf))
- Rondeux J., Thibaut A. [1996]. *Tables de production relatives au douglas*. Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 152 p.
- Rondeux J. [1999]. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 521 p.



## Annexe 1 – Liste des essences et des tarifs de cubage

Le tableau 1 reprend la liste des tarifs de cubage publiés dans Dagnelie *et al.* [1999]. Le tableau 2 contient les essences reconnues par G\_CUBE. La colonne « Numéro du tarif de cubage » de ce tableau permet, par correspondance avec le tableau 1, d'identifier le tarif qui est utilisé pour chaque essence .

Tableau 1.

Essence	Numéro du tarif de cubage
Bouleaux	1
Chêne rouge	2
Chênes	3
Douglas	4
Epicéa	5
Erables	6
Frêne	7
Hêtre	8
Mélèze	9
Merisier	10
Ormes	11
Pins sylvestre	12

Tableau 2.

Essence	Abréviation	Numéro du tarif de cubage
Hêtre	HE	8
Chênes	CHIND	3
Chêne rouge	CHAM	2
Frêne	FR	7
Merisier	ME	10
Erables	ER	6
Ormes	ORME	11
Charme	CHARM	8
Bouleaux	BO	1
Peupliers	PEUP	1
Aulnes	AU	1
Châtaigner	CHAT	8
Noyer	NOY	6
Robinier	ROB	3
Saules	SAUL	3
Tilleuls	TI	6
Sorbier	SO	6
Marronnier	MARR	3
Alisier	ALIS	8
Sureau	SUR	8
Autres feuillus	AF	8
Epicéas	EP	5
Douglas	DOUG	4
Mélèzes	MZ	9
Pins	PIN	12
Sapins	SAP	5
Tsugas	TS	5
Thuyas	THUY	4
Autres résineux	RD	5