

Logiciel « Criticité »

Version 1.0.2

Manuel d'utilisation

*Cemagref Bordeaux
50 avenue de Verdun, Gazinet
33612 CESTAS Cedex
Tél 05 57 89 08 00
Fax 05 57 89 08 01*

Mai 2008

Sommaire

I	INSTALLER « CRITICITE »	3
I.1	CONFIGURATION CONSEILLEE	3
I.2	INSTALLATION SOUS SYSTEME D'EXPLOITATION WINDOWS	3
II	FORMATER LES DONNEES A IMPORTER	4
II.1	NATURE DES DONNEES	4
II.1.i	<i>Tronçons</i>	4
II.1.ii	<i>Nœuds</i>	4
II.2	FORMAT DES FICHIERS IMPORTES	5
II.2.i	<i>Fichier des tronçons</i>	6
II.2.ii	<i>Fichier des nœuds</i>	7
II.2.iii	<i>Remarques concernant la création de fichiers csv</i>	8
III	LANCEMENT, MENU « ? »	10
IV	CREER UN NOUVEAU PROJET	10
IV.1	IMPORTATION DES DONNEES	11
IV.2	PARTITION DU RESEAU EN SECTEURS	13
V	EXPLORER LE RESEAU	15
V.1	PAGE « SECTEUR »	15
V.2	PAGE « TRONÇONS »	16
V.3	PAGE « NŒUDS CONSOMMATION ».....	17
V.4	PAGE NŒUDS ENERGIE »	18
V.5	QUELQUES FONCTIONNALITES A CONNAITRE.....	18
VI	PARAMETRER ET LANCER UN CALCUL	19
VII	EXPLORER LES RESULTATS	20
VII.1	RESULTATS DU CALCUL D'UN PARAMETRAGE	20
VII.1.i	<i>Page « Paramétrage »</i>	20
VII.1.ii	<i>Page « Criticité »</i>	20
VII.1.iii	<i>Page « Vulnérabilité »</i>	22
VII.2	RESULTATS SYNTHETIQUES DES CALCULS DE PLUSIEURS PARAMETRAGES	23
VIII	EXPORTER LES RESULTATS	25
VIII.1	EXPORTER UN RESEAU OU UN SECTEUR.....	25
VIII.2	EXPORTER LES RESULTATS DES CALCULS	26
IX	TERMINER UN PROJET	27
X	ANNEXES	28
X.1	GLOSSAIRE	28
X.2	SCHEMATISATION D'UN PROJET « CRITICITE »	31

I Installer « Criticité »

I.1 Configuration conseillée

Pour s'exécuter, le logiciel « Criticité » utilise la machine virtuelle Java. Vous devez donc disposer sur votre ordinateur du logiciel java version 1.5 ou supérieure (logiciel gratuit téléchargeable sur <http://www.java.com/fr/>).

Mémoire vive : 512 Mo minimum, 1024 ou plus conseillé.

I.2 Installation sous système d'exploitation Windows

Ce logiciel est protégé par une clé USB "Actickey"

Important : Installer le logiciel AVANT d'introduire la clé.

Lancer par double clic Criticite_x.y.z.exe (x.y.z, numéro de version du logiciel) et suivre les indications du programme d'installation :

- Choisir la langue d'installation (anglais ou français).
- Accepter le contrat de licence
- Choisir le répertoire d'installation (par défaut C:\Program Files\Criticite).
- Choisir le répertoire du menu Démarrer (par défaut Criticite).
- Cliquer sur <Installer> pour confirmer les choix et installer "Criticite" et "Ithea".
- Cliquer sur <Terminer>.

Le logiciel « Criticité » peut ensuite être lancé à partir du menu « Démarrer » ou par double clic sur le fichier lanceur.exe dans le répertoire choisi pour l'installation (par exemple C:\Program Files\Criticite).

La langue utilisée par « Criticité » dépend des options régionales et linguistiques sélectionnées par l'utilisateur dans le panneau de configuration de Windows :

- Si l'option linguistique est le français, « Criticité » est installé en français
- Si l'option linguistique n'est pas le français, « Criticité » est installé en anglais.

II Formater les données à importer

II.1 Nature des données

Le réseau est représenté par des tronçons et des nœuds, chaque tronçon étant associé à deux nœuds non confondus constituant ses extrémités.

Deux catégories de données peuvent être distinguées :

- Les données obligatoires sans lesquelles aucun calcul n'est possible
- Les données complémentaires qui permettent d'individualiser des informations au niveau des tronçons ou des nœuds. En leur absence, on doit appliquer des valeurs constantes pour l'ensemble du réseau.

La donnée « nom du nœud » est une donnée complémentaire qui n'intervient dans aucun calcul et qui n'a qu'un rôle informatif.

II.1.i Tronçons

II.1.i.a Données obligatoires

Identifiant du tronçon (IDT) : Unique. Numérique ou alphanumérique.

Identifiant du nœud 1 (ND1)

Identifiant du nœud 2 (ND2) : ND2 et ND1 sont obligatoirement distincts.

Longueur du tronçon (LNG) : Valeur décimale strictement positive exprimée en mètres.

II.1.i.b Données complémentaires

Taux de casse (TDC) : Nombre moyen de casses subi par le tronçon durant une année rapporté à une longueur d'un kilomètre, exprimé en casses par kilomètre et par an.

Temps de réparation (REP) : Temps moyen d'indisponibilité du tronçon nécessaire à la réparation d'un casse exprimé en heures décimales (par exemple 3.50 pour 3 heures et 30 minutes)

II.1.ii Nœuds

Les nœuds sont de deux types :

- Les nœuds « énergie » qui représente les points d'alimentation du réseau de distribution (réservoirs, ressources, imports,...) et qui sont caractérisés par un niveau d'énergie exprimé sous forme d'une cote de l'eau.
- Les nœuds « consommation » qui représentent les points de consommation et sont notamment caractérisés par une cote au sol et une demande annuelle.

II.1.ii.a Données obligatoires

- (1) Communes aux deux types

Identifiant du nœud (IDN) : Unique. Numérique ou alphanumérique.

Type du nœud (TND) : Indique s'il s'agit d'un nœud consommation (valeur « c » ou « C ») ou d'un nœud énergie (valeur « e » ou « E »)

- (2) Nœuds consommation

Cote au sol (HSO) : Altitude du nœud exprimée en mètres.

Demande au nœud (QND) : Débit moyen correspondant à la demande annuelle des usagers rattachés au nœud exprimé en litres par seconde.

- (3) Nœuds énergie

Niveau d'énergie (HNE) : Altitude de la colonne d'eau délivrant une énergie équivalente au nœud exprimée en mètres.

II.1.ii.b Données complémentaires

- (1) Communes aux deux types

Nom du nœud (NND) : Libellé facultatif qui permet de nommer les nœuds énergie (réservoir xxx) et éventuellement d'apporter une information d'appartenance pour les nœuds consommation (commune yyy).

- (2) Nœuds consommation

Importance du nœud (IMP) : Valeur décimale positive ou nulle sans dimension. Proportionnelle à la sensibilité aux coupures d'eau des usagers rattachés au nœud.

Pression minimum d'alimentation (PMI) : Pression en deçà de laquelle le nœud n'est plus alimenté, exprimée en mètres de colonne d'eau.

II.2 Format des fichiers importés

Les fichiers importés sont des fichiers au format texte **csv** (Comma-separated values) avec utilisation du **point virgule (;)** comme séparateur de données.

Deux fichiers sont nécessaires :

- Le fichier des tronçons
- Le fichier des nœuds

Chacun de ces deux fichiers est structuré de la même façon :

- Une zone de commentaire facultative sur les premières lignes
- Une ligne consacrée à la description des données
- Les données proprement dites (une ligne par individu).

II.2.i Fichier des tronçons

II.2.i.a Structure :

#commentaire 1 (texte libre)					
#commentaire 2 (texte libre)					
#....					
#commentaire n (texte libre)					
IDT	ND1	ND2	LNG	TDC	REP

✓ En début de fichier (zone verte), peuvent figurer des commentaires, le premier caractère de la ligne est # (dièse), le texte est libre mais, pour être interprété sans problème, il ne doit comporter aucun point virgule ni guillemet.

✓ La première ligne sans dièse (en jaune) comporte les étiquettes des données attachées au tronçon :

Etiquette	Désignation	Valeur	Unité	Obligatoire
IDT	Identifiant du tronçon	alphanumérique		Oui
ND1	Identifiant du nœud 1	alphanumérique		Oui
ND2	Identifiant du nœud 2	alphanumérique		Oui
LNG	Longueur	Numérique	m	Oui
TDC	Taux de casse	Numérique	u/km/an	Non
REP	Temps de réparation	Numérique	h	Non

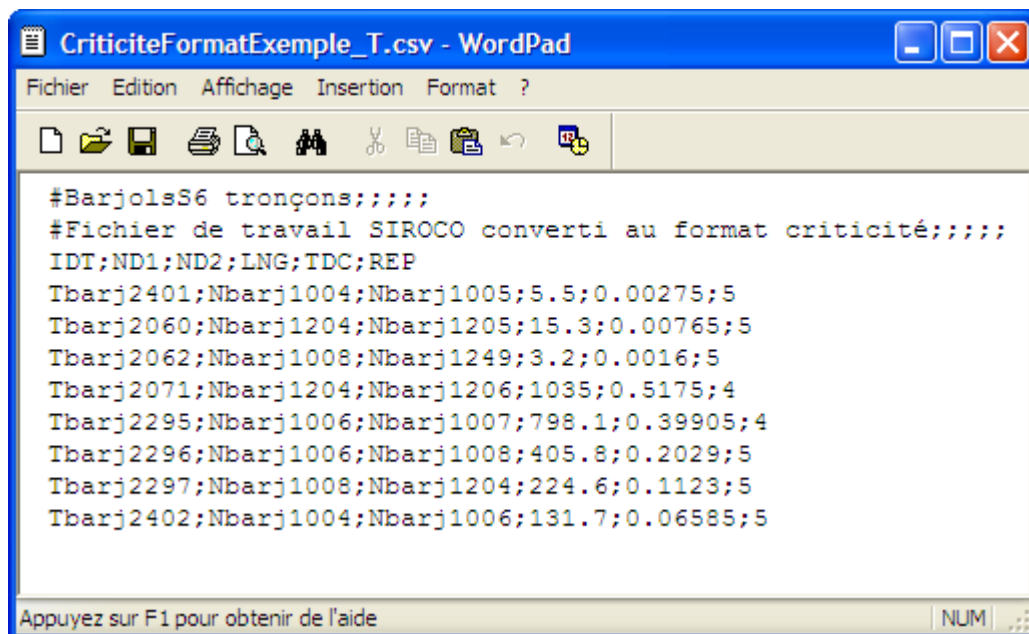
L'ordre des données est libre.

✓ Ensuite, une ligne par tronçon.

Des données supplémentaires peuvent être présentes dans le fichier, elles sont ignorées mais ne font pas obstacle à l'importation si leur représentation est cohérente avec le format criticité.

Par dérogation à cette règle, une donnée dont le titre de colonne est DIA sera considérée comme un diamètre exprimé en mm et importée comme tel à titre informatif.

II.2.i.b Exemple :



```

#BarjolsS6 tronçons;;;;
#Fichier de travail SIROCO converti au format criticité;;;;
IDT;ND1;ND2;LNG;TDC;REP
Tbarj2401;Nbarj1004;Nbarj1005;5.5;0.00275;5
Tbarj2060;Nbarj1204;Nbarj1205;15.3;0.00765;5
Tbarj2062;Nbarj1008;Nbarj1249;3.2;0.0016;5
Tbarj2071;Nbarj1204;Nbarj1206;1035;0.5175;4
Tbarj2295;Nbarj1006;Nbarj1007;798.1;0.39905;4
Tbarj2296;Nbarj1006;Nbarj1008;405.8;0.2029;5
Tbarj2297;Nbarj1008;Nbarj1204;224.6;0.1123;5
Tbarj2402;Nbarj1004;Nbarj1006;131.7;0.06585;5
  
```

II.2.ii Fichier des nœuds

II.2.ii.a Structure :

```

#commentaire 1 (texte libre)
#commentaire 2 (texte libre)
#....
#commentaire n (texte libre)
  
```

IDN	TND	NND	HSO	HNE	QND	IMP	PMI

Les mêmes règles de formes sont respectées.

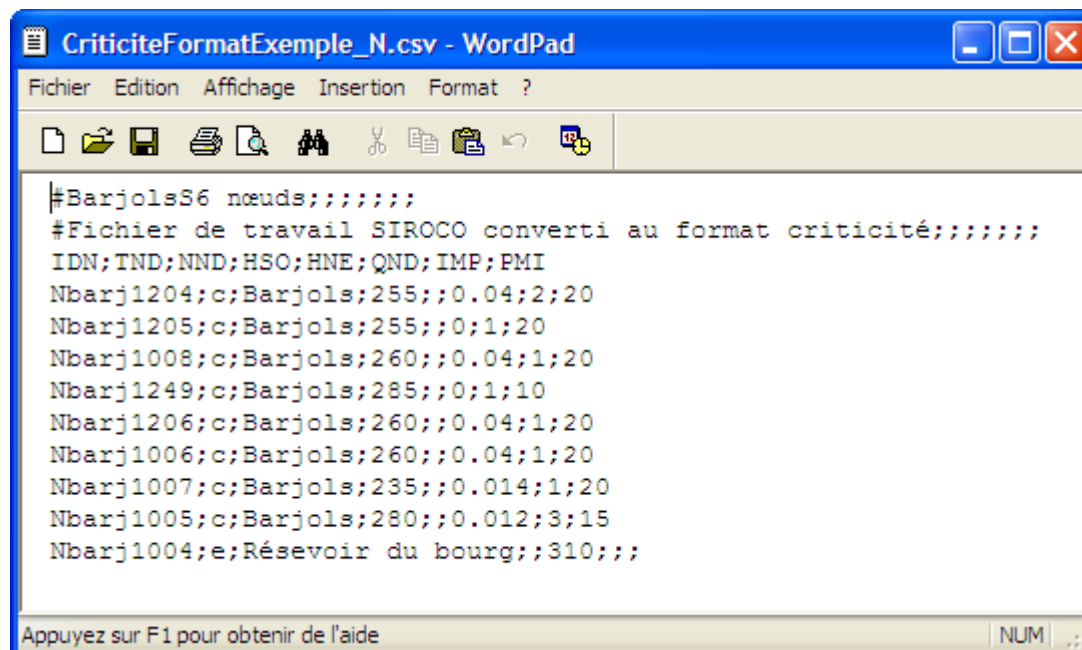
Les étiquettes des données attachées aux nœuds sont les suivantes :

Etiquette	Désignation	Valeur	Unité	Obligatoire
IDN	Identifiant du nœud	alphanumérique		Oui
TND	Type du nœud	"c", "C", "e" ou "E"		Oui
NND	Nom du nœud	Alphanumérique		Non
HSO	Cote au sol	Numérique	m	Oui
HNE	Niveau d'énergie	Numérique	m	Oui
QND	Demande au nœud	Numérique	l/s	Oui
IMP	Importance du nœud	Numérique		Non
PMI	Pression minimum d'alimentation	Numérique	mce	Non

Ensuite, une ligne par nœud.

Des données supplémentaires peuvent être présentes dans le fichier, elles sont ignorées mais ne font pas obstacle à l'importation si leur représentation est cohérente avec le format criticité.

II.2.ii.b Exemple :



```
#BarjolsS6 nœuds;;;;;;
#Fichier de travail SIROCO converti au format criticité;;;;;;
IDN;TND;NND;HSO;HNE;QND;IMP;PMI
Nbarj1204;c;Barjols;255;;0.04;2;20
Nbarj1205;c;Barjols;255;;0;1;20
Nbarj1008;c;Barjols;260;;0.04;1;20
Nbarj1249;c;Barjols;285;;0;1;10
Nbarj1206;c;Barjols;260;;0.04;1;20
Nbarj1006;c;Barjols;260;;0.04;1;20
Nbarj1007;c;Barjols;235;;0.014;1;20
Nbarj1005;c;Barjols;280;;0.012;3;15
Nbarj1004;e;Résevoir du bourg;;310;;
```

II.2.iii Remarques concernant la création de fichiers csv

Les fichiers .csv sont des fichiers « texte » et peuvent donc être lus et modifiés avec les logiciels usuels de lecture de fichiers textes : « Bloc-notes », « WORDPAD », « Microsoft Word », « OpenOffice.org Writer », ...

Le plus souvent, les données sont issues de bases de données (liées ou nom à des SIG) et se présentent sous forme de tableaux lus avec des tableurs ou des gestionnaires de base de données. Des logiciels permettent de créer, d'ouvrir ou de modifier sous forme de tableaux les fichiers .csv dont notamment : « Microsoft Excel », « OpenOffice.org Calc », « Microsoft Access » (*OpenOffice.org Base ne reconnaît pas le format .csv*).

En pratique, la création d'un fichier à importer .csv peut nécessiter la création d'un fichier intermédiaire au format .dbf (par exemple pour des données stockées au sein du SIG Arcview).

L'expérience montre que la manipulation répétée des fichiers peut conduire à des erreurs de format ou à des altérations des données, il convient donc d'être vigilant et d'éviter, dans la mesure du possible, d'utiliser des logiciels différents pour un même fichier. Entre autres constats :

- L'ouverture d'un fichier .csv avec Microsoft Excel ne donne pas le même résultat selon qu'on l'ouvre par double clic sur le fichier (lignes du fichier texte dans la première colonne de la feuille) ou qu'on l'ouvre depuis Excel (tableau avec une valeur de champ par cellule). La deuxième façon est conseillée.

- Un fichier .csv créé avec OpenOffice calc à partir d'un fichier .dbf ne s'ouvre pas en l'état avec Excel (le problème peut se régler en insérant une ligne de commentaire en début du fichier .csv).
- Si l'on crée un fichier .dbf avec Excel, les valeurs des champs sont tronquées à 11 caractères.
- Avec OpenOffice calc, quelles que soient les options régionales sélectionnées dans Windows, si l'environnement linguistique est en français, le séparateur numérique est toujours la virgule (pour avoir le point, il faut passer en anglais).
- Pour l'ouverture ou la sauvegarde des fichiers .csv, OpenOffice calc affiche systématiquement une boîte de dialogue dans laquelle il convient de sélectionner le point virgule comme séparateur de champ et supprimer le séparateur de texte proposé.
- Les options régionales de la machine peuvent conduire à une mauvaise lecture des fichiers .csv par Excel. A titre d'exemple, en Norvège, le séparateur de date est le point de tel sorte que certain nombres décimaux sont interprétés comme des dates (Par exemple, 02.10 interprété 10 février).

III Lancement, menu « ? »



Le lancement de « Criticité » provoque l'ouverture d'une fenêtre dont la barre supérieure comporte 4 menus.

Le menu « ? » comporte 3 sous-menus.

« Version » permet d'accéder d'une part aux informations concernant la version du logiciel « Criticité » installée sur votre ordinateur et d'autre part aux informations relatives à la clé de protection que vous utilisez.

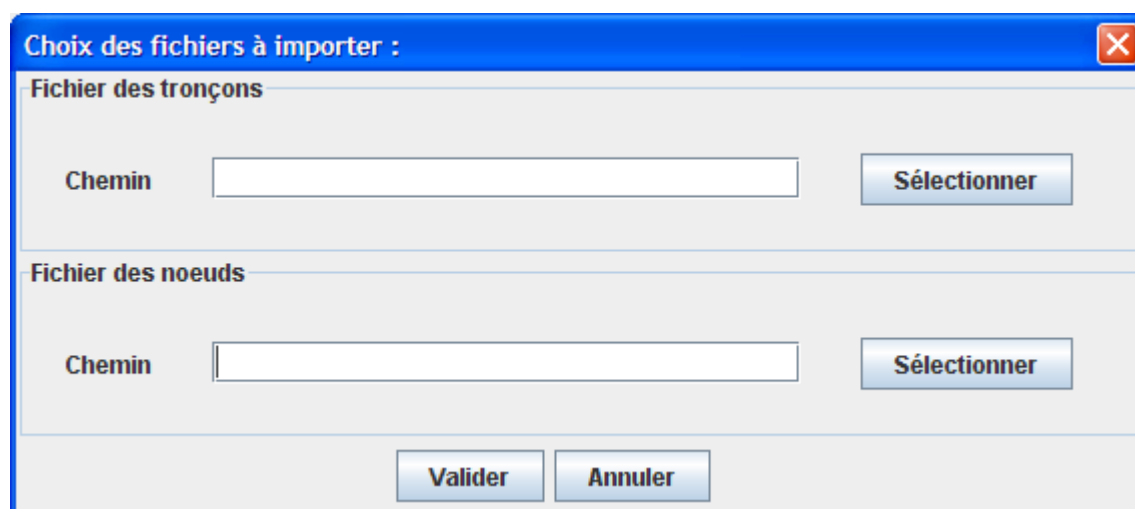
« Système », vous renseigne sur la version de Java installé sur l'ordinateur et sur la quantité de mémoire vive allouée au fonctionnement du logiciel « Criticité ».

« Licence » donne accès à la licence d'utilisation du logiciel « Criticité » qui vous a été concédée.

IV Créer un nouveau projet



Une boîte de dialogue vous demande d'indiquer le fichier des tronçons et le fichier des nœuds que vous souhaitez utiliser ainsi que leur emplacement.



IV.1 Importation des données

Après validation, il est procédé aux tests d'importation. Si au moins une anomalie est détectée le rapport d'importation s'affiche.

Il s'agit d'un tableau dont les colonnes ont pour titre, CFT, CAN, LIB, SEV, NCD, IDX et NLI.

CFT est le code du (ou des) fichier traité ; il peut prendre les valeurs suivantes :

- **T** pour le fichier des tronçons
- **N** pour le fichier des nœuds
- **TN** pour le croisement des fichiers « Tronçons » et « Nœuds »

CAN est le code de l'anomalie

LIB est le libellé de l'anomalie

SEV est la sévérité de l'anomalie, elle prend les valeurs :

- **B** si l'anomalie est bloquante
- **I** (comme information) si l'anomalie n'est pas bloquante

NCD est le nom court de la donnée concernée (si elle existe, sinon vide)

IDX est l'identifiant du tronçon ou du nœud concerné par l'anomalie (ou vide)

NLI est le numéro de ligne concerné dans le fichier traité (ou vide)

Les anomalies pouvant être détectées sont les suivantes :

#F Anomalies relatives aux fichiers et à leurs formats

CAN	LIB	SEV
F.1	Fichier inexistant	B
F.2	Fichier illisible	B
F.3	Erreur dans la zone de description des données	B
F.4	Erreur dans la zone de données	B
F.5	Fichier ne comportant aucun individu	B

#D Anomalies concernant la définition des données

CAN	LIB	SEV
D.1	Identifiant de donnée vide	B
D.2	Identifiant de donnée non unique	B
D.3	Donnée obligatoire manquante	B
D.4	Donnée rejetée de l'importation	I
D.5	IMP rejetée : toutes les valeurs sont nulles	I

#T Anomalies concernant les enregistrements du fichier des tronçons

CAN	LIB	SEV
T.1	Tronçon sans identifiant	B
T.2	Tronçon avec valeur non reconnue	I ou B (*)
T.3	Tronçon avec valeur invalide	I ou B (*)
T.4	Tronçon avec absence de valeur	I ou B (*)
T.5	Tronçon à identifiant non unique	B

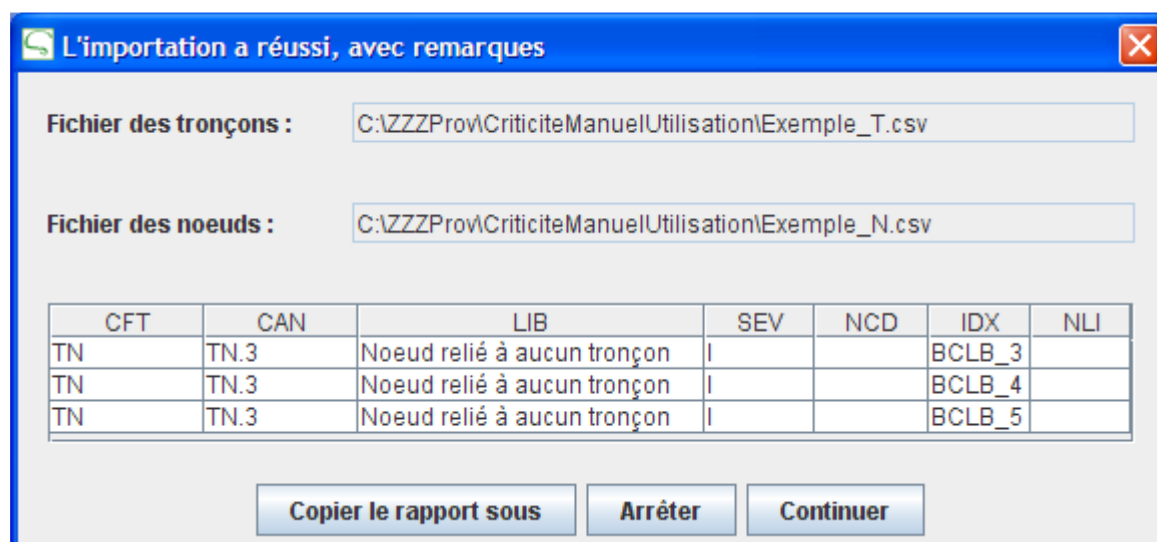
#N Anomalies concernant les enregistrements du fichier des nœuds

CAN	LIB	SEV
N.1	Nœud sans identifiant	B
N.2	Nœud avec valeur non reconnue	I ou B (*)
N.3	Nœud avec valeur invalide	I ou B (*)
N.4	Nœud avec absence de valeur	I ou B (*)
N.5	Nœud à identifiant non unique	B

#TN Anomalies concernant le croisement des deux fichiers

CAN	LIB	SEV
TN.1	Tronçon avec ND1 invalide	B
TN.2	Tronçon avec ND2 invalide	B
TN.3	Nœud relié à aucun tronçon	I

(*) B lorsque l'anomalie concerne une donnée obligatoire, I sinon.



Par action sur le bouton « Copier le rapport sous », vous pouvez sauvegarder le rapport d'anomalie au format csv, les champs étant séparés par des points-virgules (;) .

La première ligne comporte les titres : CFT ; CAN ; LIB ; SEV ; NCD ; IDX ; NLI, suit une ligne par anomalie.

Si au moins une anomalie est bloquante (code SEV= B), le bouton « Continuer » n'est pas actif

IV.2 Partition du réseau en secteurs

Dans le cas contraire, cliquer sur le bouton « Continuer » lance la partition du réseau en secteurs connexes et les tests qui lui sont attachés.

Si, à l'issue de la partition du réseau en secteurs, une anomalie au moins est détectée, le rapport de partition s'affiche.

Il s'agit d'un tableau dont les colonnes ont pour titre CAN, LIB, IDN, IDS et SOU.

CAN et **LIB** sont le code et le libellé de l'anomalie (ces anomalies sont toujours bloquantes) :

- PA.1 : Nœud non passant,
- PA.2 : Nœud non alimenté.

IDN est l'identifiant du nœud concerné,

IDS est l'identifiant du secteur dont dépend le nœud IDS est de la forme **Sxxx** ou xxx est un compteur dont le format est adapté au nombre total de secteurs.

SOU est l'identifiant du nœud source du secteur.

Le nom d'un secteur est obtenu en concaténant l'identifiant et le nom de son nœud source.

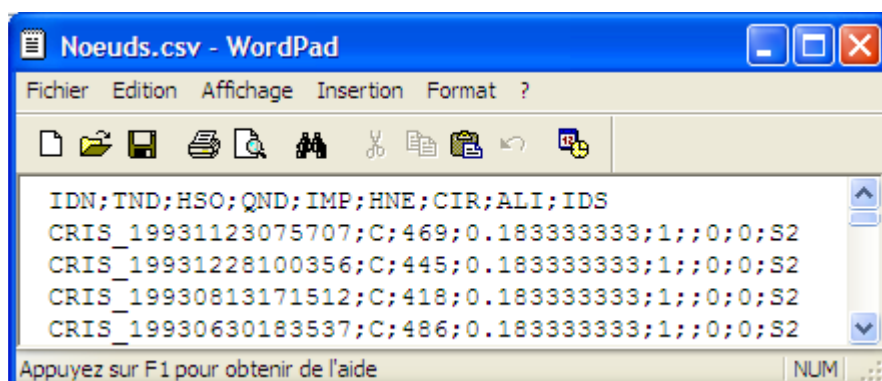


Par action sur le bouton « Copier le rapport sous », vous pouvez sauvegarder le rapport d'anomalie au format CSV, les champs étant séparés par des points-virgules (;).

La première ligne comporte les titres : CAN ; LIB ; IDN ; IDS ; SOU, suit une ligne par anomalie.

Vous avez également la possibilité d'exporter au format CSV :

- Le fichier des nœuds avec informations sur leurs statuts de circulation (CIR) et d'alimentation (ALI) et sur leur secteur d'appartenance (IDS),
- Le fichier des tronçons (avec information sur le secteur d'appartenance).



CIR vaut 1 si le nœud est passant, 0 sinon.

ALI vaut 1 si le nœud est alimenté, 0 sinon.

V Explorer le réseau

Après une importation réussie vous aboutissez à une fenêtre dont l'organisation est la suivante :

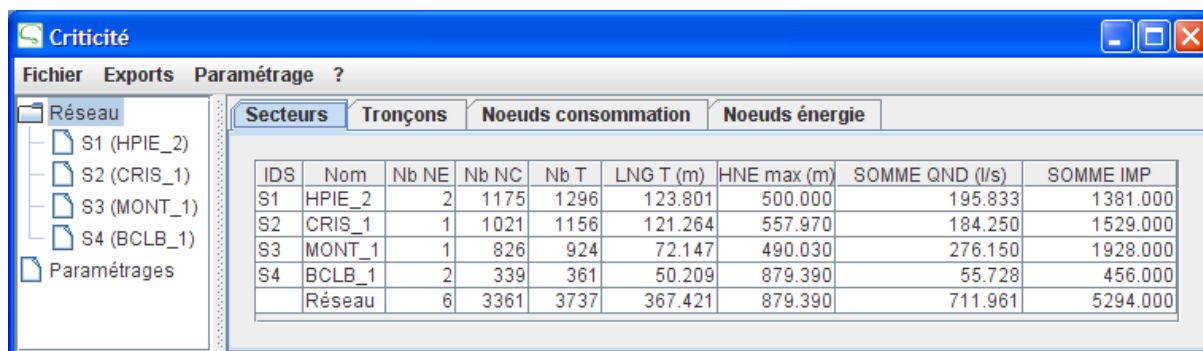
- En partie gauche un « arbre » qui se comporte comme un gestionnaire de fichier
- En partie droite, une ou plusieurs pages accessibles par des onglets en partie supérieure, le contenu de la partie droite est adapté à l'objet sélectionné dans l'arbre de la partie gauche.

Positionné sur « Réseau » quatre pages sont disponibles :

- « Secteurs »
- « Tronçons »
- « Nœuds consommations »
- « Nœuds énergie »

Positionné sur un secteur, seules les trois dernières pages sont accessibles.

V.1 Page « Secteur »



IDS	Nom	Nb NE	Nb NC	Nb T	LNG T (m)	HNE max (m)	SOMME QND (l/s)	SOMME IMP
S1	HPIE_2	2	1175	1296	123.801	500.000	195.833	1381.000
S2	CRIS_1	1	1021	1156	121.264	557.970	184.250	1529.000
S3	MONT_1	1	826	924	72.147	490.030	276.150	1928.000
S4	BCLB_1	2	339	361	50.209	879.390	55.728	456.000
	Réseau	6	3361	3737	367.421	879.390	711.961	5294.000

Il s'agit d'un tableau qui comporte une ligne par secteur et une ligne pour l'ensemble du réseau. Les colonnes en sont les suivantes :

IDS	Identifiant du secteur
Nom	Nom du secteur
Nb NE	Nombre de nœuds « énergie »
Nb NC	Nombre de nœuds « consommation »
Nb T	Nombre de tronçons
LNG T (m)	Longueur des tronçons en kilomètres
HNE max	Niveau d'énergie maximum des nœuds « énergie »
SOMME QND (l/s)	Total des demandes aux nœuds « consommation »
SOMME IMP	Somme des importances des nœuds « consommation »

V.2 Page « Tronçons »



The screenshot shows the 'Criticité' software window. The 'Tronçons' tab is active, displaying summary statistics for the selected segment:

- Nombre d'individus : 1296
- Longueur totale (km) : 123.801
- Taux de casses moyen (u/km/an) : 0.536

Below the summary statistics is a table showing the minimum, maximum, and average values for various characteristics:

Caractéristique(s)	Min	Max	Moy
LNG (m)	2.000	1224.000	95.525
TDC (u/km/an)	0.000	36.210	0.855
REP (h)	3.000	8.000	4.903
DIA (mm)	32.000	1000.000	184.023

At the bottom, a second table provides detailed data for individual segments:

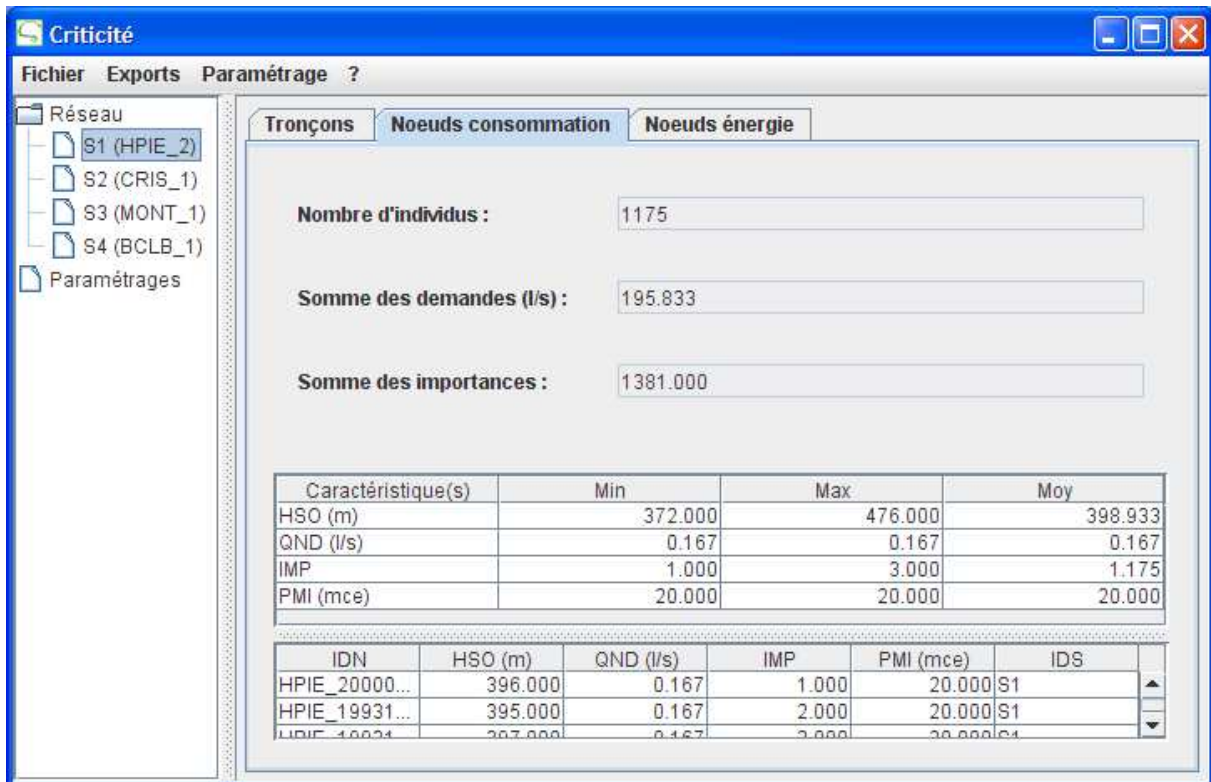
IDT	ND1	ND2	LNG (m)	TDC (u/km/an)	REP (h)	DIA (mm)	IDS
HPIE_20...	HPIE_20...	HPIE_19...	47.000	0.532	4.000	150.000	S1
HPIE_20...	HPIE_20...	HPIE_20...	14.000	0.000	4.000	150.000	S1

Dans cette page, seuls sont concernés les tronçons appartenant à l'élément sélectionné dans l'arbre de navigation.

Pour chacune des données importées, un premier tableau indique les valeurs minimum, maximum et moyenne.

Un second tableau indique les valeurs pour chacun des tronçons.

V.3 Page « Nœuds consommation »



The screenshot shows the 'Criticité' software window. The left sidebar contains a tree view with 'Réseau' expanded, showing nodes S1 (HPIE_2), S2 (CRIS_1), S3 (MONT_1), S4 (BCLB_1), and 'Paramétrages'. The main window has three tabs: 'Tronçons', 'Nœuds consommation' (selected), and 'Nœuds énergie'. The 'Nœuds consommation' tab displays summary statistics:

- Nombre d'individus : 1175
- Somme des demandes (l/s) : 195.833
- Somme des importances : 1381.000

Below these are two tables. The first table shows characteristics with their minimum, maximum, and average values:

Caractéristique(s)	Min	Max	Moy
H50 (m)	372.000	476.000	398.933
QND (l/s)	0.167	0.167	0.167
IMP	1.000	3.000	1.175
PMI (mce)	20.000	20.000	20.000

The second table lists individual nodes with their characteristics and IDs:

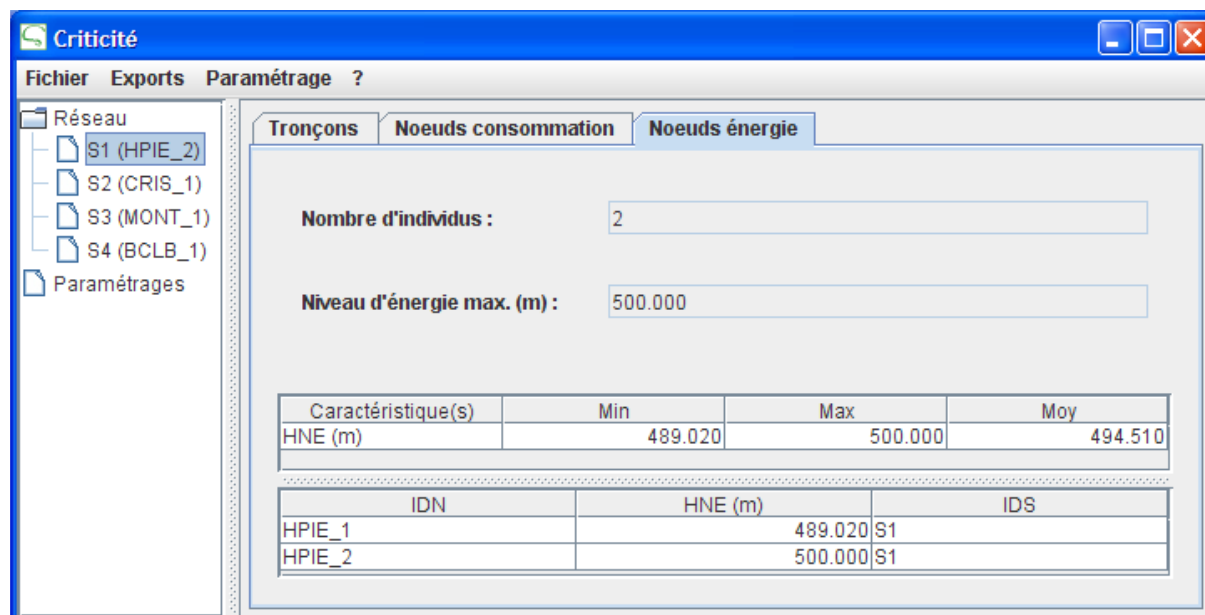
IDN	H50 (m)	QND (l/s)	IMP	PMI (mce)	IDS
HPIE_20000...	396.000	0.167	1.000	20.000	S1
HPIE_19931...	395.000	0.167	2.000	20.000	S1
HPIE_19931...	397.000	0.167	2.000	20.000	S1

Dans cette page, seuls sont concernés les nœuds « consommation » appartenant à l'élément sélectionné dans l'arbre de navigation.

Pour chacune des données importées, un premier tableau indique les valeurs minimum, maximum et moyenne.

Un second tableau indique les valeurs pour chacun des nœuds « consommation ».

V.4 Page Nœuds énergie »



Dans cette page, seuls sont concernés les nœuds « énergie » appartenant à l'élément sélectionné dans l'arbre de navigation.

Le premier tableau indique les valeurs minimum, maximum et moyenne de HNE.

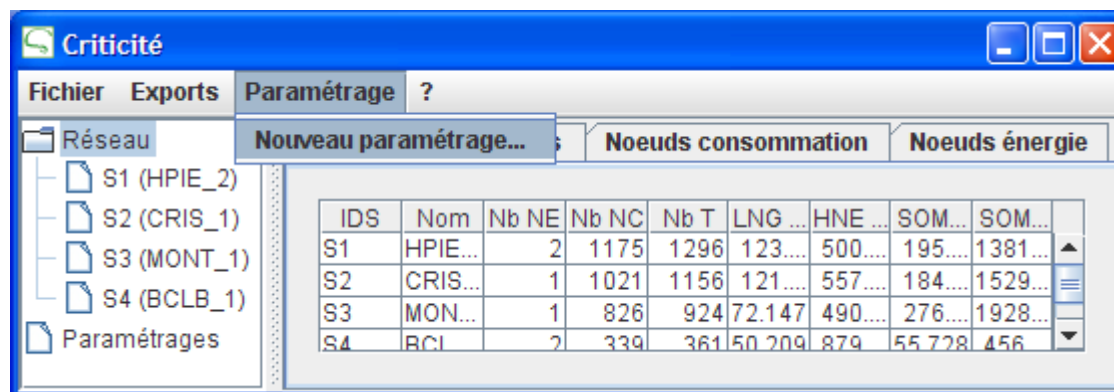
Un second tableau indique les valeurs de HNE pour chacun des nœuds « énergie ».

V.5 Quelques fonctionnalités à connaître

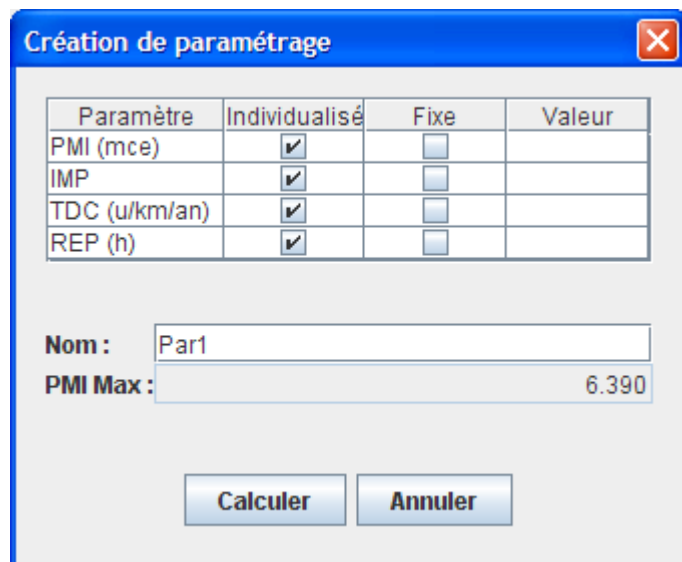
Un certain nombre de règles ergonomiques sont applicables aux écrans de la fenêtre exploration :

- La taille des différentes parties est ajustable par déplacement des barres de séparation
- Les colonnes des tableaux sont ajustables en largeur et déplaçables par actions dans la ligne de titre (partie grisée)
- Les tableaux peuvent être triés selon chaque colonne par clic bref selon la succession tri croissant, tri décroissant, pas de tri
- Tout ou partie des tableaux peut être copié dans le presse papier par sélection puis combinaison des touches « Ctrl C ». La copie intègre la ligne de titre et les valeurs exactes des données
- Le clic droit sur un élément de l'arbre (partie gauche) donne accès aux opérations possibles sur cet objet

VI Paramétrer et lancer un calcul



Un calcul peut être paramétré et lancé en cliquant sur « Nouveau paramétrage... », soit à partir du menu « Paramétrage » soit par clic droit en étant positionné sur le dossier « Paramétrages » dans l'arbre de navigation. Cette action fait apparaître la boîte de dialogue « Création de paramétrage » :



Le paramétrage consiste à choisir pour chacun des paramètres si sa valeur est individualisée par tronçon ou par nœud (case à cocher « Individualisé ») ou si sa valeur est constante pour chacun des nœuds ou tronçons du réseau (case à cocher « Fixe »).

Le choix « Individualisé » n'est possible que si le paramètre est présent dans les données importées.

Dans le cas du choix « Fixe », une valeur doit être précisée dans le respect des règles suivantes :

- PMI : Valeur comprise entre 0 et PMI Max. PMI max est calculée, il s'agit de la valeur au-delà de laquelle le réseau connaît des problèmes d'alimentation même en l'absence de toute casse. Valeur par défaut 0,
- IMP : Valeur obligatoirement égale à 1,
- TDC : Valeur strictement positive, par défaut 0.1,
- REP : Valeur strictement positive, par défaut 4.

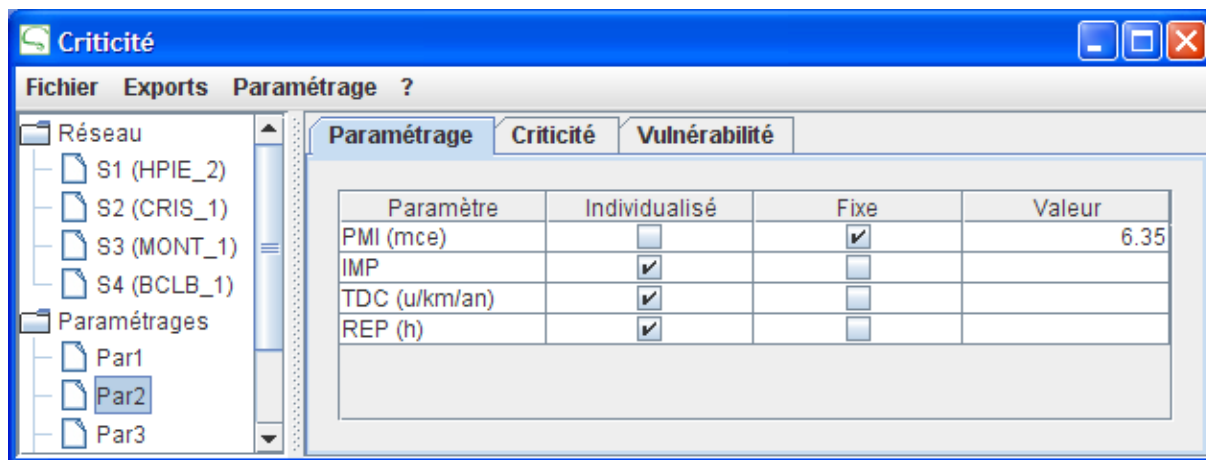
VII Explorer les résultats

VII.1 Résultats du calcul d'un paramétrage

Pour accéder aux résultats du calcul correspondant à un paramétrage, il convient de se positionner dessus dans l'arbre de navigation à gauche. En partie droite, trois pages sont accessibles :

- « Paramétrage »
- « Criticité »
- « Vulnérabilité »

VII.1.i Page « Paramétrage »



La page « Paramétrage » indique les valeurs des différents paramètres.

VII.1.ii Page « Criticité »

La criticité annuelle d'un tronçon est définie comme suit :

$$CA_j = CP_j \times D_j \times K_\Omega$$

CA_j Criticité annuelle du tronçon j en m³ par an

CP_j Criticité potentielle du tronçon j en m³/h

D_j Durée annuelle de défaillance du tronçon j en heures

K_Ω Coefficient d'échelle de la pondération Ω de l'importance des nœuds, adimensionnel.

$$CP_j = 3.6 \times \sum_{i=1}^n (d_i - c_{ij}) \times \omega_i$$

$$D_j = tr_j \times \frac{\delta_j \times l_j}{1000}$$

$$K_{\Omega} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i \times d_i}$$

d_i Demande moyenne annuelle au nœud i en l/s

c_{ij} Demande disponible au nœud i quand j est défaillant en l/s

ω_i Importance du nœud i au sein de la pondération Ω

tr_j Temps unitaire de réparation sur le tronçon j en heures

δ_j Taux de casse du tronçon j (casses/an/km)

l_j Longueur du tronçon j en m

K_{Ω} prend une valeur unique pour un réseau et pour un paramétrage.

Pour un ensemble de tronçons (un secteur ou le réseau), les valeurs de CA, CP et D sont les sommes des valeurs individuelles des tronçons de cet ensemble.



The screenshot shows the 'Criticité' software window with the 'Paramétrage' tab selected. It displays a table with the following data:

IDS	Nom	IRS %	CP (m³/h)	D (h)	CA (m³)	TID %
S1	HPIE_2	18.5	4767.600	328.290	5745.169	0.791
S2	CRIS_1	22.3	2570.700	357.782	494.516	0.056
S3	MONT_1	53.0	1164.240	163.081	111.463	0.005
S4	BCLB_1	6.1	730.037	25.057	32.199	0.013
Réseau		100.0	9232.577	874.210	6383.347	0.163

Below this table is another table with columns: IDT, ND1, ND2, LNG (m), TDC (u/k...), REP (h), DIA (mm), IDS, CP (m³/h), D (h), CA (...). It shows data for HPIE_1... sectors.

Le tableau de la partie supérieure comporte une ligne par secteur et une ligne pour l'ensemble du réseau. Les colonnes en sont les suivantes :

IDS	Identifiant du secteur
Nom	Nom du secteur
IRS %	Importance relative du secteur en %
CP (m³/h)	Criticité potentielle du secteur ou du réseau en m³/h
D (h)	Durée annuelle de défaillance du secteur ou du réseau en heures
CA (m³)	Criticité annuelle du secteur ou du réseau en m³
TID %	Taux de non satisfaction de la demande en %

$$IRS = \frac{\sum_{i \in \text{secteur}} \omega_i d_i}{\sum_{i \in \text{réseau}} \omega_i d_i}$$

$$TID = \frac{CA_{\text{secteur}}}{N_h \times 3,6 \times \sum_{i \in \text{secteur}} \omega_i d_i}, \text{ où } N_h \text{ est le nombre d'heures dans une année (365,25 x 24), et la}$$

sommation en i est faite sur l'ensemble des nœuds consommation.

Le tableau en partie inférieure, indique pour chacun des tronçons les valeurs des données importée et les valeurs de CP, D et CA.

Tout ou partie des tableaux peut être copié par sélection puis « Ctrl c » ou en utilisant les boutons prévus à cet effet en bas de page.

VII.1.iii Page « Vulnérabilité »

La vulnérabilité annuelle d'un nœud est définie comme suit :

$$VA_i = VP_i \times T_i \times K_{\Omega}$$

VA_i Vulnérabilité annuelle du nœud i en m^3 par an

VP_i Vulnérabilité potentielle du nœud i en m^3/h

T_i Temps annuel équivalent de coupure de l'alimentation au nœud i en heures

K_{Ω} Coefficient d'échelle de la pondération Ω de l'importance des nœuds, adimensionnel.

$$VP_i = 3,6 \times \omega_i \times d_i$$

$$T_i = \sum_{j=1}^p \left((1 - \alpha_{ij}) \times D_j \right)$$

d_i Demande moyenne annuelle au nœud i en l/s

α_{ij} Taux de satisfaction de la demande au nœud i quand le tronçon j est défaillant en l/s

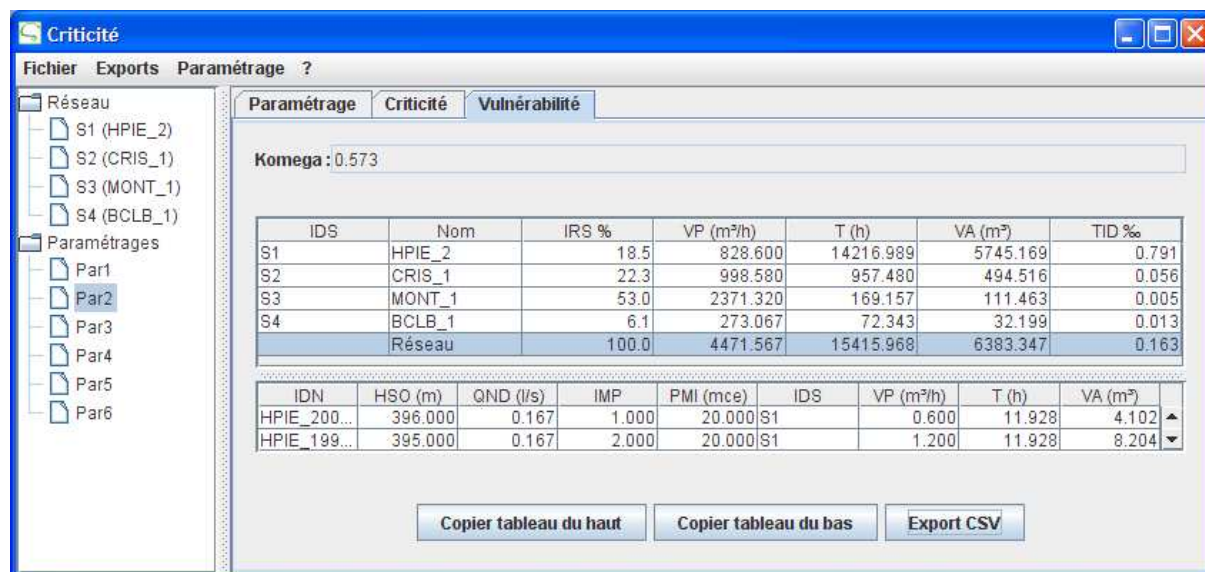
ω_i Importance du nœud i au sein de la pondération Ω

D_j Durée annuelle de défaillance du tronçon j en heures

K_{Ω} Coefficient d'échelle de la pondération Ω de l'importance des nœuds, adimensionnel.

K_{Ω} prend une valeur unique pour un réseau et pour un paramétrage.

Pour un ensemble de nœuds consommation (un secteur ou le réseau), les valeurs de VA, VP et T sont les sommes des valeurs individuelles des nœuds de cet ensemble.



Le tableau de la partie supérieure comporte une ligne par secteur et une ligne pour l'ensemble du réseau. Les colonnes en sont les suivantes :

IDS	Identifiant du secteur
Nom	Nom du secteur
IRS %	Importance relative du secteur en %
VP (m ³ /h)	Vulnérabilité potentielle du secteur ou du réseau en m ³ /h
T (h)	Temps annuel équivalent de coupure de l'alimentation en heures
VA (m ³)	Vulnérabilité annuelle du secteur ou du réseau en m ³
TID ‰	Taux de non satisfaction de la demande en ‰

Pour un même secteur (ou pour le réseau) la criticité annuelle est égale à la vulnérabilité annuelle : $CA = VA$.

Le tableau en partie inférieure, indique pour chacun des nœuds les valeurs des données importées et les valeurs de VP, T et VA.

Tout ou partie des tableaux peut être copié par sélection puis « Ctrl c » ou en utilisant les boutons prévus à cet effet en bas de page.

VII.2 Résultats synthétiques des calculs de plusieurs paramétrages

Lorsque l'on se positionne sur le dossier « Paramétrages » dans l'arbre de navigation, 5 pages sont accessibles en partie droite :

- « Criticité annuelle (m³) »,
- « Criticité potentielle (m³/h) »,
- « Vulnérabilité potentielle (m³/h) »,
- « Durée annuelle de défaillance (h) »,
- « Temps annuel de coupure (h) ».

Chacune de ces pages présente un tableau qui comporte une ligne par paramétrage et dont les colonnes indiquent d'une part les valeurs des paramètres et d'autre part les valeurs de l'indicateur indiqué par le titre de la page, pour le réseau et pour chacun des secteurs.



Paramétrage	PMI	IMP	TDC	REP	Komega	CA : Réseau	CA : S1	CA : S2	CA : S3	CA : S4
Par1					0.573	6383.375	5745.197	494.516	111.463	32.199
Par2	0.000				0.573	6383.347	5745.169	494.516	111.463	32.199
Par3		1.000			1.000	9262.250	8530.241	593.045	97.334	41.629
Par4			0.100		0.573	1315.939	945.817	323.178	14.745	32.199
Par5				4.000	0.573	3321.203	2906.988	274.536	114.390	25.289
Par6	0.000	1.000	0.100	4.000	1.000	948.558	709.157	190.549	15.955	32.897

Les colonnes sont les suivantes :

Paramétrage	Nom du paramétrage
PMI	Vide si individualisé, valeur si fixé
IMP	Importance relative du secteur en %
TDC	Vulnérabilité potentielle du secteur ou du réseau en m ³ /h
REP	Temps annuel équivalent de coupure de l'alimentation en heures
Komega	Valeur de Komega (identique dans chaque page)
YY : Réseau	Valeur de l'indicateur pour le réseau
YY : Sx	Valeur de l'indicateur pour chacun des secteurs

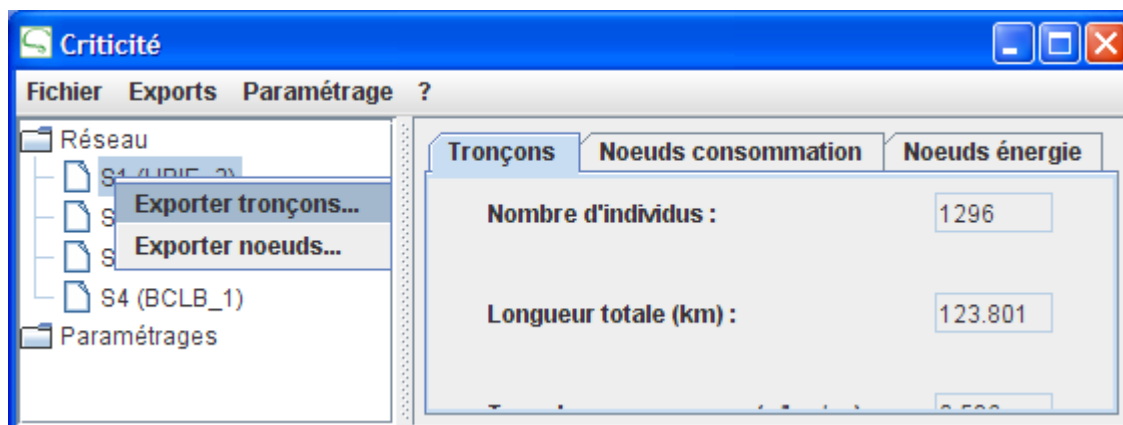
Remarque : Il n'y a pas de page de synthèse de la vulnérabilité annuelle car la vulnérabilité annuelle d'un secteur (ou d'un réseau) est égale à sa criticité annuelle.

VIII Exporter les résultats

VIII.1 Exporter un réseau ou un secteur

Vous avez la possibilité d'exporter, pour le réseau ou pour chacun des secteurs les fichiers des nœuds et des tronçons au format « Criticité ».

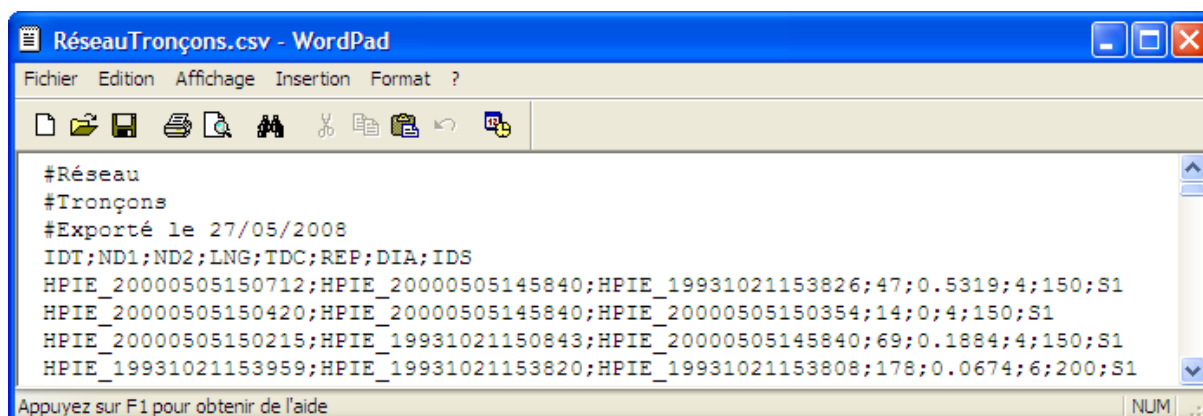
Cette fonctionnalité est accessible par clic droit lorsque l'on est positionnée sur l'objet concerné ou par le menu « Exports »



Les fichiers exportés au format CSV, sont organisés de la façon suivante :

- La première ligne indique le secteur concerné,
- La deuxième ligne indique s'il s'agit des tronçons ou des nœuds,
- La troisième ligne précise la date de l'exportation,
- La quatrième ligne donne les étiquettes des données,
- Ensuite, une ligne par tronçon ou nœud.

Les données exportées sont les données importées complétées par l'identifiant du secteur (IDS).



VIII.2 Exporter les résultats des calculs

Pour chacun des paramétrages, vous pouvez exporter les résultats sous forme de fichiers au format csv :

- Un fichier des tronçons portant les résultats des calculs de criticité.
- Un fichier des nœuds portant les résultats des calculs de vulnérabilité.

Etant positionné sur le paramétrage concerné dans l'arbre de navigation, cette fonctionnalité est accessible de trois façons :

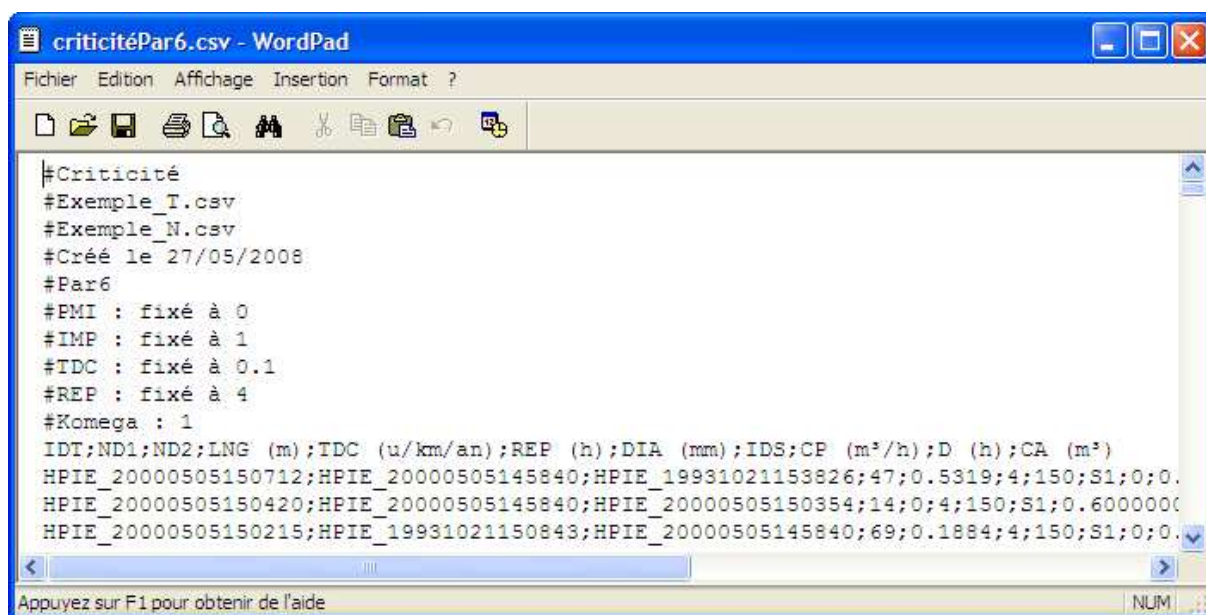
- Clic droit,
- Menu « Exports »,
- Bouton « Export CSV » en bas des pages « Criticité » et « Vulnérabilité ».

Pour chacun de ces fichiers la zone de commentaire contient l'information décrivant le paramétrage :

- #Criticité (ou #Vulnérabilité)
- #Nom_fichier_tronçons
- #Nom_fichier_noeuds
- #Créé le date
- #Nom_du_paramétrage
- #PMI : statut
- #IMP : statut
- #TDC : statut
- #REP : statut
- #Komega : valeur

Suivent ensuite :

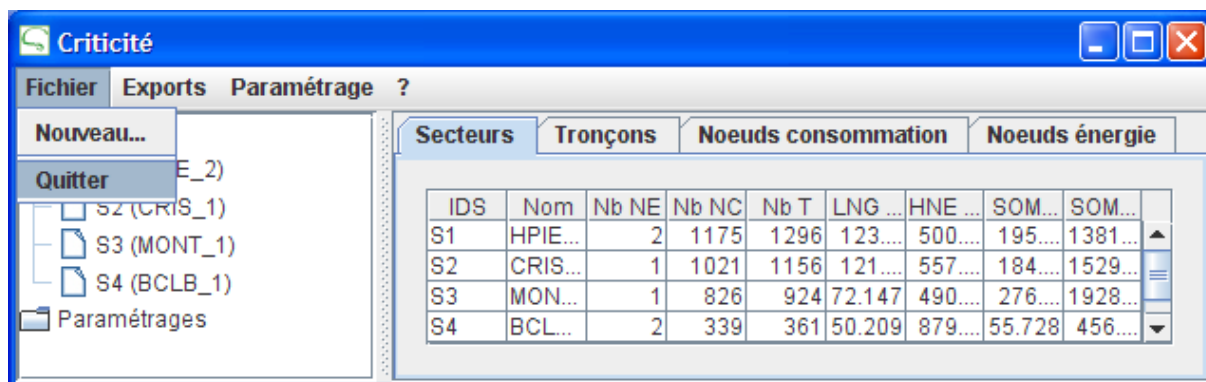
- Pour la criticité, la liste des tronçons avec les données importées, l'identification du secteur et les valeurs de CP, D et CA
- Pour la vulnérabilité, la liste des nœuds avec les données importées, l'identification du secteur et les valeurs de VP, T et VA



IX Terminer un projet

Un projet « Criticité » ne peut pas être sauvegardé, il convient donc de ne le fermer que lorsque l'ensemble des résultats utiles ont été exportés.

Pour terminer, sélectionner « Quitter » dans le menu « Fichier ».



X Annexes

X.1 Glossaire

Casse (ou défaillance)	Une casse est une rupture ou une fuite intervenant sur un tronçon et faisant l'objet d'une réparation.
Cote au sol	La cote au sol d'un nœud consommation est son altitude exprimée en mètres.
Criticité annuelle d'un tronçon	La criticité annuelle d'un tronçon est la valeur d'un indicateur associé à une estimation du volume annuelle d'eau (en m ³) non distribué dans le réseau en raison des défaillances de ce tronçon.
Criticité potentielle d'un tronçon	La criticité potentielle d'un tronçon est le débit (en m ³ /h) de la demande non satisfaite dans l'ensemble du réseau quand ce tronçon est défaillant.
Demande au nœud	La demande au nœud d'un nœud consommation est égale au volume annuel moyen consommé par les usagers rattachés à ce nœud converti en litres par seconde.
Hauteur minimum d'alimentation	La hauteur minimum d'alimentation d'un nœud consommation, exprimée en mètres, est égale à sa cote au sol augmentée de sa pression minimum d'alimentation.
Hauteur minimum de passage	La hauteur minimum de passage d'un nœud est exprimée en mètres. Pour un nœud consommation, elle est égale à sa cote au sol augmentée de la pression minimum de passage. Pour un nœud énergie, elle est égale à son niveau d'énergie.
Importance du nœud	L'importance d'un nœud consommation est une note que l'utilisateur attribue au nœud pour prendre en compte l'importance de la continuité du service pour les usagers qui lui sont rattachés. L'importance d'un nœud auquel sont rattachés des usagers ordinaires est égale à 1.
Importance relative du secteur	L'importance relative d'un secteur (IRS) au sein du réseau est le rapport entre la somme des demandes pondérées des nœuds du secteur et la somme des demandes pondérées des nœuds du réseau.
Niveau d'énergie	Le niveau d'énergie d'un nœud énergie est l'altitude exprimée en mètres de la colonne d'eau équivalente au nœud.
Nœud	Un nœud est un point du réseau auquel sont associées des informations relatives aux ouvrages ou aux usages de l'eau.
Nœud consommation	Un nœud consommation est un point du réseau qui n'est pas un nœud énergie et auquel on peut rattacher la demande d'usagers desservis par des tronçons qui lui sont incidents.

Nœud consommation alimenté	Un nœud consommation est alimenté lorsqu'il existe au moins une chaîne le reliant à un nœud énergie dont le niveau d'énergie est supérieur ou égal à sa hauteur minimum d'alimentation et supérieur ou égal à la hauteur minimum de passage de tous les autres nœuds de la chaîne.
Nœud énergie	Un nœud énergie est un point capable d'alimenter le réseau selon un niveau d'énergie fixe. Aucun usager ne lui est rattaché. Il est supposé être en mesure de délivrer en permanence un débit illimité.
Nœud passant	Un nœud est passant lorsqu'il existe au moins une chaîne le reliant à un nœud énergie dont le niveau d'énergie est supérieur ou égal à la hauteur minimum de passage de tous les nœuds de la chaîne. Un nœud passant autorise la circulation de l'eau.
Nœud source	Le nœud source d'un graphe en est le nœud énergie de niveau d'énergie le plus élevé ou, le cas échéant, l'un des ex aequo désigné comme tel.
Nœuds adjacents	Deux nœuds sont adjacents lorsqu'ils sont reliés par un tronçon.
Pression minimum d'alimentation	La pression minimum d'alimentation d'un nœud est la pression exprimée en mètres en deçà de laquelle le nœud n'est pas alimenté.
Pression minimum de passage	La pression minimum de passage, définie pour l'ensemble du réseau est la pression exprimée en mètres en deçà de laquelle le nœud fait obstacle à la circulation de l'eau.
Représentation du réseau (ou réseau)	Schématisme du réseau de distribution d'eau potable au moyen de tronçons et de nœuds. Cette schématisation permet la constitution d'un graphe du réseau dont les sommets sont les nœuds et les arêtes les tronçons.
Réseau de distribution d'eau potable	Partie du système d'alimentation en eau comprenant les conduites, les réservoirs de réseau, les stations de pompage et autres équipements grâce auxquels l'eau est fournie aux usagers. Cette partie commence à la sortie des installations de production d'eau potable et se termine au point de livraison de l'eau à l'usager. Elle ne comprend pas les conduites et accessoires privés des immeubles qui amènent l'eau aux points de consommation. (<i>Norme NF P 15-900-4</i>)
Secteur connexe (ou secteur)	Composante connexe du réseau considéré dans son intégralité. L'ensemble des secteurs connexes d'un réseau en constitue une partition.
Taux de casse du tronçon	Le taux de casse du tronçon sur une période donnée est égal au nombre de casses survenues durant cette période divisé par la longueur du tronçon et par la durée de la période. Il est exprimé en nombre de casses par kilomètre et par an.

Taux de non-satisfaction de la demande d'un secteur	Le taux annuel de non-satisfaction de la demande d'un secteur est le rapport entre le volume annuel pondéré d'eau non distribué sur le secteur (il s'agit à la fois de la criticité annuelle et de la vulnérabilité annuelle du secteur) et le volume total de la demande annuelle pondérée du secteur.
Taux de satisfaction de la demande d'un nœud relativement à un tronçon	On appelle taux de satisfaction de la demande α_{ij} , la proportion de la demande satisfaite au nœud i quand le tronçon j est défaillant.
Temps de réparation d'une casse	Le temps de réparation d'une casse est le temps moyen durant lequel le tronçon est hors service lors de la réparation d'une casse qu'il a subie.
Tronçon	Un tronçon est un ensemble de conduites adjacentes de caractéristiques homogènes situé entre deux nœuds.
Vulnérabilité annuelle d'un nœud	La vulnérabilité annuelle d'un nœud est la valeur d'un indicateur associé à une estimation du volume annuel d'eau (en m^3) non distribué à ce nœud en raison des défaillances de l'ensemble des tronçons du réseau.
Vulnérabilité potentielle d'un nœud	La vulnérabilité potentielle d'un nœud est le débit pondéré (en m^3/h) de la demande potentiellement non satisfaite au nœud en raison des défaillances des tronçons du réseau.

X.2 Schématisation d'un projet « Criticité »

