
CORRECTIONS DE BOGUES GENERAUX

-
- Correction appliquée aux opérations d'import et de maillage de fichiers DEM, qui ne fonctionnaient plus depuis la version 6.1.
 - Correction de l'import de profils 2D au format txt, qui n'était plus fonctionnel dans la version 6.2.1.
 - Lors de la relecture de projets existants et dans de très rares cas (uniquement lorsque des portions de trajectoires en roulement atteignaient la frontière extérieure du MNT), les trajectoires calculées pouvaient ne pas être relues.
 - Correction de l'opération de maillage lorsque l'option "Vérification automatique de la possibilité d'un maillage structuré" est activée (par défaut) : dans le cas où le maillage structuré n'est pas possible, un maillage de Delaunay est alors réalisé.
 - Correction d'un plantage du programme lorsque $Rt > 1$ dans les propriétés des sols.
 - Correction du calcul d'intersection (plan vertical versus MNT) quand des doublons existaient dans une source ou une protection, ce qui pouvait conduire au plantage de l'application.
 - Correction appliquée au calcul d'intersection des trajectoires avec les protections inclinées, qui dans de rares cas, pouvait conduire à ne pas calculer correctement l'intersection avec la protection inclinée.
 - Modification de l'échelle géométrique (édition du MNT) :
 - Application stricte du facteur d'échelle, y.c. sur le point origine, sur les sources et sur les protections.
 - Correction du Reset de la vue 3D
 - Import de Shapefiles :
 - Lors de l'import de sources à partir de fichiers shapfiles, les propriétés des sources n'étaient pas lues correctement (density, geomtype, diameter, height), en raison d'une limitation du formatage du fichier dbf. Ce problème a été résolu en raccourcissant le label "ROCKDENSITY" en "ROCKDENSIT".
 - Fermeture des entités POLYGON.
 - Création/lecture de lignes (courbes de niveau, sources, protections) : suppression automatique des points dupliqués (exceptés le premier/dernier point).
 - Correction d'un plantage du programme qui pouvait se produire lors du reset du maillage.
 - Lors de la lecture de profils MNT 2D avec des coordonnées x négatives, la première valeur x était alors incorrectement tronquée. Ce bogue est corrigé.

MODIFICATIONS

-
- Un bouton « Maximiser » a été ajouté à la fenêtre d'édition du DTM (utile lorsque cette fenêtre est déplacée avec la souris, p.ex. dans le cas de multi-écrans).
 - Pour les enveloppes complètes, Q-95 est désormais affiché par défaut (LC-95 précédemment).

CORRECTIONS DE BOGUES GENERAUX

-
- Crash lors d'une sauvegarde sans qu'un projet ne soit ouvert (langue FR uniquement).
 - Crash lorsque une décimation est suivie d'une correction de faces auto-intersection ou d'une extraction de zones.
 - Reset de la carte des distances lors d'une extraction de zones après une décimation.
 - Algorithme de maillage de Delaunay :
 - Correction pour les maillages réalisés à partir de courbes de niveaux,
 - Valeur de la tolérance par défaut modifiée à 0.0 (auparavant 0.001).
 - Localisateur :
 - Calcul du localisateur lors de l'import d'un MNT raster suivi du calcul du maillage,
 - Modification de la stratégie de recalcul lors des différentes opérations d'édition du MNT.
 - Intersections trajectoires/protections :
 - Dans de rares cas, la ligne de base des protections 3D pouvait ne pas reposer exactement sur le MNT. Certaines portions de trajectoires en vol pouvaient alors ne pas "voir" la protection.
-

CORRECTIONS DE BOGUES IU

- Correction de quelques MessageBox (FR) et de quelques libellés.
- Ajout de curseur "sablier" lors d'opérations demandant du CPU.
- Suppression du sablier lors de l'import des fichiers.
- Création de lignes (courbes niveau, sources, protections) dans la vue 2D : vérification qu'au moins 2 points ont été saisis. Dans le cas contraire, suppression de la ligne.
- Mise à jour de la frontière extérieure lors des modifications de topologie.
- Réaffichage automatique des points après le reset du maillage.
- Désaffichage automatique des points après le calcul du maillage.
- Affichage de la vue 3D avec point de vue par défaut dans le dialogue édition de maillage dans le cas où la vue 3D était désactivée dans l'UI principale.
- Quand une trajectoire est sélectionnée, la masse du bloc correspondant affichée dans le volet Analyse devenait égale à 0 (bogue uniquement visuel).
- Pour les protections définies selon le référentiel NF P 95 308, la classe des protections était indument incrémentée de 1 dans le dialogue "Propriétés des protections".
- Dans l'Analyse des protections, le libellé des unités du profil des cartes/enveloppes était [kJ] pour toutes les enveloppes, et le titre de la figure pouvait être incomplet.
- Dans l'Analyse des protections, le bouton Lock protection ne fonctionnait pas correctement pour la stratégie RAM réduite.
- Lors de l'utilisation du référentiel NF P 95 308, la classe de la protection était incrémentée de 1 dans le dialogue "Propriétés des protections".

CORRECTIONS DE BOGUES GENERAUX

- Crash lors d'opérations successives de maillage (p.ex. changements d'épaisseur du Profil 2D).
- Crash lors de la sélection, via l'itérateur de l'onglet Trajectoires->Sélectionnée du volet Analyse, de trajectoires de blocs sans impacts (blocs en équilibre avec les conditions initiales spécifiées).
- Amélioration du calcul d'intersection des trajectoires avec les protections inclinées : traitement du cas particulier des impacts situés entre la ligne de base et ligne du haut de la protection, qui n'étaient pas "vus" correctement par la protection.
- Les points du profil 2D ayant des coordonnées très proches pouvaient ne pas être tous pris en compte dans le maillage 2D.
- Lors de la réouverture d'un projet, la position des protections dans la vue du Profil d'une trajectoire pouvait, dans certains cas, être décalée horizontalement (bogue uniquement visuel).

NOUVEAUTES

1) UI

- Mise à jour du lien de l'aide en ligne dans le dialogue "A propos de RocPro3D...".
- Mise à jour du lien web dans le dialogue "A propos de RocPro3D...".
- Lors de la création de nouveau projet, l'onglet TOPO MNT est actif par défaut (au lieu de l'onglet Carte).
- Les informations affichées dans la barre d'état sont mises à jour soit :
 - En continu pour les modèles ayant moins de 1e5 faces,
 - Lors du clic gauche de la souris pour les plus gros modèles.

2) Edition du MNT

- Affichage de l'étendue du MNT : Dx Dy Dz.
- L'image de fond (si elle existe) est désormais conservée après l'édition du MNT.
- Les points de vue utilisateur (PDV) sont désormais conservés après l'édition du MNT.
- Les propriétés des courbes de niveau du MNT sont désormais conservées après l'édition du MNT.
- Sélection automatique des faces non conformes après le test de la consistance du maillage, et affichage de ces faces dans les vues principales 2D et 3D.
- Ajout d'un bouton pour forcer la consistance des normales des faces du maillage.
- Ajout d'une case à cocher pour n'afficher que les faces sélectionnées (p.ex. après vérification du MNT).
- Ajout de tests permettant d'éviter des modifications de topologie non pertinentes quand le modèle est déjà cohérent :
 - Suppression des points non utilisés,
 - Inversion de la normale des faces,
 - Suppression des faces surplombantes avec auto-intersections,
 - Suppression des surplombs.

- Ajout d'une méthode de ré-échantillonnage aléatoire.
- Ajout de deux algorithmes de décimation de maillage :
 - Quadric Edge Collapse decimation (Surface Simplification Using Quadric Error Metrics, M. Garland & P. Heckbert, Proceedings SIGGRAPH 97),
 - DecimatePro (based on Decimation of triangle meshes, W. Schroeder, J. Zarge & W. Lorensen, Computer Graphics, 26, 2, Julv 1992).

3) Sols

- Suppression de l'export/import de l'attribution des sols via un fichier smap.
- Ajout de l'export de l'attribution des sols vers un fichier raster (l'import de raster de sols était déjà fonctionnel dans la version précédente).
- Quand le volet SOL est actif, une légende a été ajoutée dans la vue 3D, qui précise, pour chaque sol du projet, leur couleur et leur nom.

4) Sources

- Réorganisation du dialogue des propriétés des sources pour faciliter sa lecture.
- Saisie de Sources (vue 2D) : touche Entrée pavé numérique idem Entrée (fin de ligne).
- Import de sources à partir de shapefiles :
 - Correction de l'import des entités POLYGON non fermées (désormais fermées automatiquement),
 - Ajout de l'import des entités ARC.
- Possibilité de définir un nombre de blocs identique pour chaque source (cf. dialogue Propriétés des sources).
- L'export des sources produit désormais 2 fichiers séparés pour chaque source, le premier contenant la géométrie 2D (points de la polyligne de la vue 2D), le second la géométrie 3D complète (points de la polyline d'intersection avec le MNT).

5) Protections

- Saisie de Protections (vue 2D) : touche Entrée pavé numérique idem Enter (fin de ligne).
- Import de protections à partir de shapefiles :
 - Correction de l'import des entités POLYGON non fermées (désormais fermées automatiquement),
 - Ajout de l'import des entités ARC.
- L'export des protections produit désormais 2 fichiers séparés pour chaque protection, le premier contenant la géométrie 2D (points de la polyligne de la vue 2D), le second la géométrie 3D complète (points de la polyline d'intersection avec le MNT).

6) Run

- Les propriétés de calculs par défaut suivantes sont modifiées :
 - Formulation probabiliste (auparavant déterministe),
 - Variable probabiliste activée pour la position initiale des blocs (auparavant désactivée).
- Rajout dans le fichier Fichier summ de l'heure de fin du calcul et du nom du projet.

7) Analyse

- Dans le fichier d'export (.trajp) de la trajectoire sélectionnée (cf. onglet Analyse->Trajectoires->Sélectionnée), ajout des coordonnées globales (X, Y) des points de la trajectoire et également de ceux du profil du MNT.
- Ajout d'une échelle de couleur (vue 3D) quand une trajectoire est sélectionnée et que la vue Profil est affichée.
- Légendes plus explicites pour la carte (vue 3D) des classes d'Energie et la carte des classes de P(Propagation).
- Ajout du point de référence des hauteurs dans le titre (vue Profil) et dans les profils de trajectoire (vue Graphes).
- Dans la vue des Graphes :
 - Correction du libellé de l'axe de droite (Fréquence cumulée).
 - Possibilité d'ajout/suppression de légendes des graphes (cf. Menu/bouton "Paramètres d'affichage avancés").
- Adaptation de la taille des polices (titre, échelle de couleurs, labels des axes) en fonction de la taille de la fenêtre affichée.
- Ajout de la possibilité d'exporter les distributions cumulées expérimentales (affichées dans la vue Graphe) sur des fichiers ascii .txt.

 RocPro3D - Release 6.1.1 - (01/05/2023)

1) Export de fichiers

1.1) Export de la trajectoire sélectionnée (volet Analyse) :

- Lors de l'export de la trajectoire sélectionnée, l'extension du fichier était incorrecte.

Ceci est désormais corrigé.

1.2) Export des résumés statistiques (volet Analyse) :

- Lors de l'export des statistiques des trajectoires ou des statistiques d'une protection, l'opération pouvait, dans certains cas, conduire au crash de l'application. Ceci est désormais corrigé.

RocPro3D - Release 6.1.0 - (26/03/2023)

Mises à jour :

- Upgrade de MSVC2010 vers MSVC2017.
- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.60 vers Fox-1.7.81.
- Upgrade de la bibliothèque vtk5.10.1 vers vtk6.1.0.
- Upgrade de la bibliothèque curl-7.23.1 vers curl-7.80.0.
- Ajout de la bibliothèque Shapelib 1.5.0

1) IU (Interface Utilisateur)

1.1) Interface utilisateur :

- Modernisation de l'interface utilisateur (cf. Guide Utilisateurs pour le détail).

1.2) Enregistrement de fichiers :

- Lors de l'enregistrement de fichiers, un message d'information est généralisé dans le cas où le fichier ne peut pas être sauvé (p.ex. si le fichier ou le répertoire est en lecture seule, ou si le disque de destination est plein).

1.3) Interface utilisateur :

- La désélection des objets sélectionnés lors du changement d'onglet est désactivée. Ceci devrait rendre plus facile pour l'utilisateur l'analyse des trajectoires et des protections.

1.4) Vue Graphe :

- Corrections appliquées au nommage par défaut des fichiers lors de l'impression sur fichier (image png).
- Le nombre de classes des histogrammes est désormais ajusté par défaut en fonction du nombre de blocs (N) de la population analysée.

1.5) Définition d'une point de vue par défaut (Vue 3D) :

- Il est désormais possible de modifier le point de vue (PoV) par défaut de la vue 3D, en définissant un point de vue utilisateur.
- Il se définit à partir du GroupBox "Outils 3D" :
 - Le bouton "Propriétés" permet d'enregistrer des points de vue utilisateurs, ou de les importer à partir d'un projet RocPro3D existant.
 - La liste de choix permet de sélectionner le PdV souhaité.

2) MNT

2.1) Gestion de maillages à grandes coordonnées :

- Lors de certaines opérations (export stl et décimation) sur des maillages comportant des grandes coordonnées (typiquement supérieures à 1e6 m), une perte de précision de la géométrie pouvait être observée. Ceci est désormais corrigé.

2.2) Gestion des maillages non-conformes :

- Améliorations apportées à la détection des maillages non-conformes (connectivité, caractère 2-manifold, absence de trous, absence de faces surplombantes).
- Mise à disposition d'un nouvel outil de correction des maillages avec surplombs, qui supprime toutes les faces dont au moins un sommet est situé sous une zone surplombante. Il en résulte un maillage avec trous, qu'il faut alors simplement reconstruire (faire au préalable un reset du maillage). Il convient de choisir une tolérance (Delaunay) appropriée.

2.3) Edition de MNT :

- Lors de certaines opérations d'édition du MNT (re-échantillonnage, extraction de zones) réalisées avec les versions précédentes (5.x.x), les propriétés des sources et des protections étaient perdues. Ceci est désormais corrigé, c-à-d. que les propriétés des

sources et des protections sont conservées.

- Ajout d'une fonctionnalité "Annuler" lors des opérations suivantes sur le MNT :
 - Bruitage,
 - Lissage,
 - Transformation géométrique.
- Ajout de vues 2D et 3D dans le dialogue d'édition.
- Calcul de la distance entre maillages lors d'une opération modifiant le maillage, ce qui permet de quantifier l'erreur (en termes de distance signée) entre le maillage initial et le maillage modifié.

2.4) Courbes de niveau du MNT :

- Les courbes de niveau principales et secondaires calculées à partir du MNT peuvent être ajoutées aux vues 2D et 3D.
- Elles peuvent être affichées ou non via les cases à cocher CN1 (principales) et CN2 (secondaires).
- L'utilisateur peut choisir 5 schémas d'intervalles (CN1-CN2) : 5-1m; 10-2m; 25-5m; 50-10m; 100-20m (cf. dialogue "Paramètres de visualisation avancés").

3) IMPORT DE SOLS, SOURCES ET PROTECTIONS

3.1) Import des sols, des sources et des protections d'un projet RocPro3D existant :

- Il est désormais possible d'importer indépendamment dans le projet RocPro3D courant (fichier rpro) différents types d'objets utilisés dans un autre projet RocPro3D (fichier rpro) :
 - Tous les sols -uniquement propriétés- (cf. bouton ajouté dans l'onglet "Sols")
 - Toutes les sources -géométrie (X,Y) et propriétés- (cf. format "rpro" ajouté dans la liste de choix des types fichiers importés du dialogue "Import de sources", accessible à partir de l'onglet "Run").
 - Toutes les protections -géométrie (X,Y) et propriétés- (cf. format "rpro" ajouté dans la liste de choix des types fichiers importés du dialogue "Import de protections", accessible à partir de l'onglet "Run").

4) SOLS

4.1) Import de raster des sols :

- Il est désormais possible d'importer des sols au format raster à partir d'un fichier asc.
- Le fichier asc doit contenir, pour chaque cellule, le numéro d'identification du sol, suivant l'usage fait dans le logiciel Rockyfor3D. Les sols sont alors automatiquement créés et attribués aux facettes correspondantes dans le maillage de RocPro3D.

4.2) Export/Import de l'attribution des sols

- Il est désormais possible d'exporter l'attribution des sols, et de l'importer sur un nouveau MNT. Ceci est utile lorsque le MNT d'un modèle dont les sols étaient déjà attribués a été modifié (édition de maillage).

4.3) Choix du modèle de dissipation pour Rn :

- Dans les versions précédentes (5.x.x), le modèle de dissipation sur Rn était une propriété globale qui s'appliquait pour tous les sols (définie dans les propriétés de calcul, cf. onglet "Run").
- Désormais, un modèle de dissipation sur Rn est défini pour chaque sol (cf. dialogue "Edition des sols" dans l'onglet "Sols").

5) SOURCES

5.1) Nouveau mode de positionnement des sources de blocs :

- Dans les versions précédentes (5.x.x), la position 3D des sources était calculée par une projection verticale de la géométrie 2D (vue en plan XY) sur le MNT.
- Un nouveau type de sources est désormais disponible, dont la position 3D est calculée par projection horizontale de leur géométrie 2D (vue en plan XY) sur le MNT. Ceci permet de définir beaucoup plus facilement (car peu de points sont à définir par l'utilisateur) des lignes sources qui suivent la topographie de façon plus réaliste. Ainsi, avec ce nouveau type de sources :
 - Pour les segments de sources dont les points sont à la même altitude, la ligne source réelle (dans la vue 3D) suit la courbe de niveau correspondant à cette altitude.
 - Pour les segments dont les points ne sont pas à la même altitude, l'altitude de la ligne source réelle (dans la vue 3D) varie de façon linéaire entre l'altitude des 2 points.
- Le choix du type de projection se fait dans l'onglet "Propriétés des sources de blocs" (cf. liste déroulante "Projection" dans le groupbox "Géométrie de la source de blocs"). Par

défaut, c'est l'ancien mode de positionnement (i.e. projection verticale) qui est activé.

- Notes sur la visualisation des sources :

- Dans la vue 3D, c'est toujours la géométrie réelle de la source qui est affichée, après projection (verticale ou horizontale) sur le MNT, et c'est bien cette géométrie qui est utilisée pour définir les points de départ des blocs.
- Dans la vue 2D, la géométrie de la source est affichée :
 - Si les trajectoires/enveloppes n'ont pas été calculées :
 - En trait plein, telle qu'elle est définie à partir des points saisis par l'utilisateur (à la souris), donc sans aucune projection. Elle n'est donc pas réaliste, mais permet facilement d'ajouter des points supplémentaire si besoin et/ou de modifier la géométrie de la source.
 - En trait pointillé, représentant la géométrie réelle après projection (verticale ou horizontale) sur le MNT.
 - Si les trajectoires/enveloppes ont été calculées :
 - En trait plein, représentant la géométrie réelle après projection (verticale ou horizontale) sur le MNT.

5.2) Import de sources à partir de fichiers shapefile (format ESRI) :

- Il est maintenant possible d'importer des sources à partir de fichiers shapefiles :

- Les géométries sont définies par le couple de fichiers *.shp et *.shx
- Les attributs (optionnels) sont définis dans le fichier *.dbf

- Remarques :

- Ces 3 fichiers doivent avoir le même nom "racine".
- Seules les géométries de type POLYGON sont importées.
- Les attributs doivent comporter les champs suivants (l'ordre n'importe pas), correspondant aux données utilisées dans RocPro3D :
 - ROCKDENSITY (masse volumique, en kg/m^3)
 - GEOMTYPE (type de forme du bloc : 0 = sphère ; 1 = disque)
 - DIAMETER (diamètre, en m)
 - HEIGHT (hauteur, en m - uniquement pour la forme de type disque)

• Les attributs peuvent également correspondre aux données utilisées dans RockyFor3D :

- ROCDENSITY
- BLSHAPE
- D1
- D2
- D3
- RG70
- RG20
- RG10
- SOILTYPE
- Vol

A noter dans ce cas que :

- Les valeurs des champs RG70, RG20, RG10, SOILTYPE et Vol ne sont pas utilisées dans RocPro3D.
- Les formes de type parallélépipède et ellipsoïde sont converties en sphères de volumes équivalents.

5.3) Création des sources surfaciques :

- Correction des lignes sources surfaciques, pour lesquelles la mise à jour n'était pas effectuée lors de leur création en mode interactif dans la vue 2D.

5.4) Export des sources et des protections :

- Il est désormais possible d'exporter la géométrie 2D (X-Y) de chaque source et protection sur des fichiers ascii au format txt (cf. boutons ajoutés dans les groupbox "Sources" et "Protections" de l'onglet "Run").
- Ceci offre la possibilité de les utiliser dans des applications tierces.

5.5) Propriétés des sources de blocs :

- Dans le dialogue "Propriétés des sources de blocs", il est désormais possible de spécifier de façon globale une densité linéique ou surfacique de blocs. Ceci permet entre autres d'éviter de définir pour chaque source le nombre de blocs.
- Le nombre total de sources de blocs du projet courant est ajouté au dialogue (à titre d'information).

6) PROTECTIONS

6.1) Nouveau mode de positionnement des protections :

- De la même façon que pour les sources (cf. §5.1), la position 3D des protections peut être définie par une projection horizontale de la géométrie 2D (au lieu de la projection verticale utilisée dans les versions antérieures).
- Le choix du type de projection se fait dans l'onglet "Propriétés des protections" (cf. liste

déroulante "Projection" dans le groupbox "Géométrie de la protection"). Par défaut, c'est l'ancien mode de positionnement (i.e. projection verticale) qui est activé.

6.2) Import de protections à partir de fichiers shapefile (format ESRI) :

- Il est maintenant possible d'importer des protections à partir de fichiers shapefiles :
 - Les géométries sont définies par le couple de fichiers *.shp et *.shx
 - Les attributs (optionnels) sont définis dans le fichier *.dbf
- Remarques :
 - Ces 3 fichiers doivent avoir le même nom "racine".
 - Seules les géométries de type POLYGON sont importées.
 - Les attributs doivent comporter les champs suivants (l'ordre n'importe pas), correspondant aux données utilisées dans RocPro3D :
 - PROTOTYPE (0 : Fictive ; 1 : Filet ; 2 : Talus)
 - HEIGHT (en m)
 - CAPACITY (en kJ)

6.3) Inclinaison des protections :

- Dans les versions précédentes (5.x.x), les protections étaient verticales.
- Une inclinaison peut désormais être spécifiée pour tous les types de protections (fictives, filets, talus). Plusieurs choix sont disponibles pour définir l'inclinaison :
 - Verticale (idem versions précédentes de RocPro3D)
 - Normale au MNT : la protection est définie perpendiculairement par rapport à la topographie au niveau de la ligne de base de la protection
 - Angle : la protection est inclinée vers l'aval de l'angle spécifié par rapport à la verticale (valeur comprise entre 0 et 89°, 30° par défaut)
- Le choix entre les différents types d'inclinaison se fait dans la liste déroulante "Inclinaison" (groupbox "Géométrie de la protection") du dialogue "Propriétés des protections").

6.4) Ajout de conditions de départ mixtes pour les sources de blocs :

- Il est désormais possible de spécifier à la fois une vitesse initiale et une hauteur de chute comme conditions de départ des blocs.

6.5) Propriétés des protections :

- Le nombre total de protections du projet courant est ajouté au dialogue (à titre d'information).

6.6) Propriétés de la protection sélectionnée et fichier stat :

- Le Q99 a été rajouté dans les paramètres des protections : listes déroulantes, tableaux statistiques et dans le fichier stat.

6.7) Protections (ETAG 27) :

- Pour les protections définies à partir du référentiel ETAG 27, seules les propriétés au MEL étaient auparavant disponibles.
- Il est désormais possible, au choix de l'utilisateur, d'utiliser les propriétés des protections au MEL ou au SEL. Ce choix doit être fait pour chaque protection qui est définie selon l'ETAG 27.

7) CALCULS

- Optimisation numérique des calculs, qui se traduit par une amélioration notable de la rapidité des calculs et de l'interaction utilisateur, surtout sensible pour les modèles 3D volumineux.

8) TRAJECTOIRES

8.1) Export de trajectoires :

- L'export d'une trajectoire sur un fichier *.traj fournit désormais également, dans le même repère local que celui de la trajectoire, i.e. (L(X,Y),Altitude), le profil du MNT ainsi que la géométrie des protections éventuellement intersectées.

9) ANALYSE

9.1) Trajectoires :

- Dans la vue des graphes (située en bas à droite), la possibilité de visualiser l'histogramme des distances (XY) d'atteinte des trajectoires et des temps de trajet a été ajoutée, avec possibilité de filtrer les trajectoires par sources.

9.2) Protections :

- Dans la vue des graphes (située en bas à droite), la possibilité de visualiser l'histogramme des masses et volumes a été ajoutée.
- Visualisation de l'évolution de tout paramètre statistique (Max, Moyenne, LC, Q...) des résultats (E, V, h...) sur les protections, en fonction du nombre N de trajectoires interceptées par la protection. Ce graphe permet de vérifier a posteriori la pertinence du résultat. Ce graphe est appelé "Convergence statistique".

9.3) Enveloppes/cartes :

- Ajout de nouvelles enveloppes :
 - Carte NumTrajSrcCell du nombre de cellules d'origine des trajectoires (cellules sources) de chaque cellule.
 - Carte P(propag) de probabilité de propagation (MEZAP 2022) + IsoLines.
 - Carte Classes-P(propag) des classes de probabilité de propagation (i.e. aléa de propagation).