

-----  
RocPro3D - Release 5.7.6 - (11/10/2020)

\*\*\*\*\*

1) Import de MNT

- Lors de l'import d'un MNT comportant des faces surplombantes ou inversées, le nombre de faces surplombantes ou inversées indiquée dans la boîte de dialogue correspondante était incorrect. Ceci est désormais corrigé.

-----  
RocPro3D - Release 5.7.5 - (24/08/2020)

\*\*\*\*\*

1) Mises à jour :

- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.60 vers Fox-1.7.71.

2) Licence :

- Suppression de la licence matérielle.

3) Corrections d'un bug du calcul de l'intersection des trajectoires avec les protections :

- Pour les portions de trajectoires (i.e. en 2D pour chaque segment séparant 2 impacts) qui intersectent une protection de type filet et qui intersectent la frontière du MNT, un bug produisait l'arrêt apparent de la trajectoire par le filet, et ceci quelle que soit sa capacité. Le problème était visible dans les vues 2D, 3D et Profil des trajectoires. Ce problème est désormais corrigé.
- Note : l'analyse des trajectoires sur les protections était néanmoins correcte.

4) Correction de l'affichage de la trajectoire sélectionnée (onglet "Analyse") :

- Lorsque la trajectoire d'un bloc était sélectionnée dans la vue 2D (onglet "Analyse"), un bug pouvait se produire dans de rares cas, qui conduisait à un affichage erroné du profil de cette trajectoire dans les vues 3D, Profils et Graphes. Ce problème est désormais corrigé.
- Note : la trajectoire calculée pour ce bloc était néanmoins correcte.

5) Création de sources surfaciques :

- Lors de la création d'une source surfacique par fermeture d'une source linéique (vue 2D) pré-existante, la source créée n'avait pas le type surfacique. Ce problème est corrigé.

6) Amélioration de l'import des fonds topo au format tif :

- Après l'import de certaines images (fond topo) au format tif, elles pouvaient apparaître avec une réflexion par rapport à l'axe x. Ce problème est désormais corrigé.

-----  
RocPro3D - Release 5.7.4 - (13/08/2019)

\*\*\*\*\*

1) Correction de lecture de fichiers de points :

- L'import d'un fichier de point utilisant la virgule ou le point virgule (type csv) comme séparateur de nombres conduisait à la fermeture du programme. Ce problème est désormais corrigé.

2) Lecture des fichiers avec encodage UTF-8 BOM :

- Les fichiers textes utilisant l'encodage UTF-8 BOM peuvent désormais être importés.

-----  
RocPro3D - Release 5.7.3 - (01/05/2019)

\*\*\*\*\*

1) Maillage des MNT raster :

- La création du maillage des MNT de type raster (.dem et ESRI .asc) est grandement optimisée en termes de rapidité et également en termes de qualité du maillage produit (seules des faces régulières sont désormais créées, alors que ce n'était pas le cas avec les versions précédentes).
- Cette optimisation nécessite de créer le maillage directement après l'import du MNT.

2) Propriétés des sources de blocs :

- Les gammes de valeurs (Min,Max) résultant des variations des paramètres spécifiées par

l'utilisateur (calculs probabilistes) ont été ajoutés au dialogue "Propriétés des sources" (pour information uniquement), afin de faciliter leur utilisation.

3) Fichier .stat :

- Pour chaque protection, ajout sur le fichier de :
  - sa géométrie 2D,
  - des valeurs min et max de la masse et du volume des blocs qui atteignent ou passe au dessus de la protection.

4) Propriétés de la protection sélectionnée :

- Dans le dialogue "Statistiques de la protection", ajout :
  - des valeurs min et max de la masse et du volume des blocs qui atteignent ou passe au dessus de la protection.

---

RocPro3D - Release 5.7.2 - (15/03/2019)

\*\*\*\*\*

1) Enveloppes :

- L'export de l'enveloppe des temps minimums n'était pas fonctionnel. Ceci est désormais corrigé.

---

RocPro3D - Release 5.7.1 - (05/02/2019)

\*\*\*\*\*

1) Licence matérielle :

- La licence matérielle est réactivée dans la boîte de dialogue correspondante (elle était désactivée dans la version 5.7.0).

2) Modification du dialogue de sélection des faces (onglet "Sols") :

- Il est désormais possible de saisir des nombres réels (auparavant uniquement des nombres entiers) dans les champs des différents filtres de sélection des faces.

---

RocPro3D - Release 5.7.0 - (06/12/2018)

\*\*\*\*\*

1) Fichier .stat (statistiques sur les protections) :

- Lors de l'export du fichier .stat pour une protection donnée (onglet Analyse > Protection), il est désormais possible de changer le nom proposé par défaut par l'intermédiaire d'une boîte de dialogue.

2) Améliorations des formats d'écriture des fichiers ascii :

- Différents fichiers ascii (.stat, .prot, .cell) sont disponibles pour permettre une exploitation éventuelle des résultats des calculs de RocPro3D dans des logiciels tiers.
- Les formats de ces fichiers ont été améliorés (ajout des tabulations) pour faciliter leur import, p.ex. dans Excel.

3) Licence matérielle :

- La licence matérielle n'étant plus utilisée depuis la version 5.3.0 (au profit de la licence réseau), cette option est désormais désactivée dans la boîte de dialogue correspondante.

4) Correction de l'édition du MNT (translation) :

- Parmi les différentes transformations géométriques qui peuvent être appliquées à un MNT (cf. dialogue "Edition de MNT"), la translation comportait une erreur, qui est désormais corrigée.

5) Trajectoires incomplètes :

- Réduction du nombre de trajectoires incomplètes.
- Suppression des messages informatifs non pertinents sur le fichier log.

---

RocPro3D - Release 5.6.4 - (14/07/2018)

\*\*\*\*\*

1) Sources :

- Pour les sources avec condition initiale de type hauteur de chute, la masse volumique par défaut de 2500 kg/m3 était systématiquement prise en compte lors de la relecture des projets. Ceci est désormais corrigé.

2) Suppression de sources ou de protections :

- Lorsque une source (ou une protection) était supprimée à partir de la boîte de dialogue "Propriétés des sources de blocs" (ou "Propriétés des protections"), les propriétés de la source (ou de la protection) précédente étaient modifiées. Ceci est désormais corrigé.

-----  
RocPro3D - Release 5.6.3 - (17/05/2018)

\*\*\*\*\*

1) Protections :

- Amélioration du traitement des cas où plusieurs protections successives étaient définies dans une pente, qui pouvait laisser passer par erreur des trajectoires au niveau de certaines protections aval. Ceci est désormais corrigé.

-----  
RocPro3D - Release 5.6.2 - (22/02/2018)

\*\*\*\*\*

1) Vue des Profils de trajectoires :

- Lors de l'analyse du profil d'une trajectoire (vue des profils 2D), le positionnement des protections pouvait apparaître décalé vers le bas. Ceci est corrigé.

-----  
RocPro3D - Release 5.6.1 - (16/02/2018)

\*\*\*\*\*

1) Propriétés des sols :

- Dans le manuel utilisateur, le tableau des paramètres des sols comportait une erreur sur la ligne des coefficients de frottement, qui étaient inversés. Le manuel est corrigé et il est désormais cohérent avec les propriétés des sols par défaut proposées dans RocPro3D.

2) Protections :

- Lorsque plusieurs protections successives étaient définies dans une pente, il pouvait arriver que, pour certaines trajectoires, les calculs d'interaction entre celles-ci et les protections laissent passer par erreur des trajectoires au niveau de certaines protections aval. Ceci est désormais corrigé.

-----  
RocPro3D - Release 5.6.0 - (19/11/2017)

\*\*\*\*\*

1) Sauvegarde sur fichier image des enveloppes :

- La sauvegarde sur fichier image de la carte des impacts pouvait conduire à un plantage de l'application. Ceci est désormais corrigé.

2) Point de référence de la hauteur des blocs :

- Il existait des incohérences dans les versions précédentes :
  - Pour les enveloppes 3D des hauteurs, pour les statistiques sur les protections (fichiers \*.stat), et pour la position des blocs dans la vue profil, les hauteurs prises en compte correspondaient bien à la hauteur du point de référence considérée pour les blocs (par défaut le point milieu), telle que définie dans le dialogue "Propriétés des calculs".
  - Pour la vue des profils 2D des protections, les valeurs des hauteurs reportées dans l'échelle couleur considéraient toujours la hauteur du point bas des blocs. De même pour la vue des histogrammes.
- Ces incohérences sont désormais corrigées :
  - La hauteur des blocs correspond dans toutes les vues à la hauteur du point de référence considérée pour les blocs, telle que définie dans le dialogue "Propriétés des calculs".
- Note au sujet des anciens projets :

- Lors de la lecture de projets réalisés avec les versions précédentes (jusqu'à 5.4.1), les incohérences sont également corrigées avec la présente version. Il n'est donc pas nécessaire de relancer les calculs de trajectoires pour ces projets.

-----  
RocPro3D - Release 5.5.0 - (10/09/2017)

\*\*\*\*\*

1) Mises à jour :

- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.57 vers Fox-1.7.60.

2) Interface utilisateur (UI) :

- Trois nouveaux champs ont été ajoutés dans la barre d'état (située en bas de la fenêtre principale), à droite du libellé Cell(i,j,val).
- Quand une enveloppe est affichée dans la vue 3D, ces champs indiquent respectivement, pour la cellule située sous le curseur :
  - L'indice (i,j) de la cellule de la grille,
  - La valeur (val) de cette cellule pour la carte en cours d'affichage.
- Par ailleurs, lorsque l'outil "sélection" est actif ET que la touche Ctrl est maintenue appuyée, un clic gauche à la souris sur une cellule de la grille :
  - Sélectionne cette cellule qui devient alors surlignée,
  - Permet de visualiser dans la Vue Graphe, pour l'énergie, la vitesse et la hauteur, les données complètes de la population de cette cellule sous forme d'un histogramme. Cette visualisation n'est possible que pour les enveloppes avancées).

Note :

- Ces 2 fonctionnalités existaient déjà dans les versions précédentes de RocPro3D, mais il n'y avait alors pas besoin de maintenir la touche Ctrl appuyée lors du clic gauche.
- Ouvre un dialogue fournissant toutes les valeurs d'intérêt de cette cellule, à savoir énergie, vitesse, hauteur, classes d'énergie, densité, temps minimum...

3) Enveloppes :

- Correction d'un bug qui pouvait se produire dans de rares cas lors du calcul des enveloppes, et qui conduisait au plantage de l'application.
- Pour les nouveaux projets, les enveloppes complètes sont désormais l'option par défaut (auparavant c'était les enveloppes simples).
- Dans le cas de la stratégie de calcul classique, les enveloppes calculées sont désormais sauvegardées. Ceci évite d'avoir à les recalculer lors de la réouverture d'un ancien projet.

4) Ajout d'options d'export des résultats bruts :

- Afin de permettre à l'utilisateur d'accéder aux résultats bruts du calcul, l'utilisateur peut désormais choisir ou non (cf. Menu Outils->Préférences) d'exporter au format ascii :
  - Les données des protections (fichier .prot),
  - Les données des cellules de la grille (fichier .cell) qui sont utilisées pour calculer les différentes cartes d'analyse.
- Ces 2 options sont désactivées par défaut, car ces fichiers peuvent devenir volumineux dans le cas de projets pour lesquels un nombre important de trajectoires est calculé.

-----  
RocPro3D - Release 5.4.1 - (03/05/2017)

\*\*\*\*\*

1) Trajectoires en glissement/roulement :

- Correction de la formulation pour traiter le cas où la vitesse limite est atteinte (i.e. quand le coefficient de friction est égal à la tangente de la pente et que cette pente est constante sur de longues portions du profil de la trajectoire).
- Dans la pratique, ce cas n'était que rarement rencontré pour les MNT 3D.

2) Correction d'un bug en cas de licence hardware erronée :

- Dans le cas d'une licence hardware erronée, un bug conduisait à la fermeture de l'application. Ceci est désormais corrigé.

3) Modification de la protection pour les licences hardware perpétuelles :

- Quand aucun réseau n'est disponible :
  - Les licences hardware perpétuelles restent valides,
  - Leur date de maintenance n'est néanmoins pas disponible.

4) Interface utilisateur :

- Les touches + et - produisent les mêmes actions que les boutons + et - de l'UI dans

l'onglet "Run".

---

RocPro3D - Release 5.4.0 - (18/03/2017)

\*\*\*\*\*

1) Ajout d'options de connexion au serveur [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com) :

- Un dialogue a été ajouté via le menu "Outils" -> "Configuration réseau", qui permet de spécifier différentes options de configuration d'accès au serveur :

- Proxy,
- Proxyport,

et dans le cas d'un proxy nécessitant une authentification :

- Login,
- Pwd.

2) Modification du menu "Aide" :

- Le sous-menu "Enregistre RocPro3D" a été modifié, pour permettre de choisir entre la licence matérielle et la licence réseau.

- Le sous-menu "Test de la connexion" a été supprimé du menu "Aide", la fonctionnalité ayant été déplacée dans le menu "Outils" -> "Configuration réseau" via le bouton correspondant.

3) Correction d'écriture de fichiers sur les répertoires protégés :

- La sauvegarde ou la suppression de fichiers sur les répertoires pour lesquels l'utilisateur ne possède pas les droits en écriture (p.ex. les sous-répertoires de "C:\Program Files") pouvait conduire au plantage de l'application. Ce bug est désormais corrigé.

---

RocPro3D - Release 5.3.2 - (14/02/2017)

\*\*\*\*\*

1) Correction de la lecture de fichiers de définition topographique :

- Lors de l'import de fichiers asc, csv, xyz, txt et ply, les noms avec caractères spéciaux pouvaient empêcher la lecture du fichier. Ceci est désormais corrigé.

2) Modification de l'option de connexion réseau au serveur [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com) :

- Cette option est désormais désactivée par défaut.

- Elle devra être activée pour permettre l'enregistrement réseau de licence (network lock).

---

RocPro3D - Release 5.3.1 - (13/01/2017)

\*\*\*\*\*

1) Mises à jour :

- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.56 vers Fox-1.7.57

2) Correction des sources surfaciques :

- Dans le cas d'une source surfacique contenant 3 points (i.e. de surface nulle), le calcul probabiliste pouvait conduire à un plantage de RocPro3D. Ceci est désormais corrigé.

3) Correction de la création d'un nouveau sol :

- L'option de "Création d'un nouveau sol" produisait un possible plantage de RocPro3D. Ceci est désormais corrigé.

4) Ajout d'options de connexion réseau au serveur [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com) :

- La vérification de l'existence de mises à jour et la gestion des clés réseaux nécessitent que l'application puisse accéder au serveur [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com).

- Dans certains cas, les accès réseau peuvent être restreints pour des raisons de sécurité (e.g. au moyen d'un pare-feu), et donc ne pas permettre les opérations mentionnées ci-avant.

- Il peut alors être utile dans ce cas de désactiver les accès réseau, ce qui permet à RocPro3D de se lancer plus rapidement.

- Cette désactivation/activation se fait dans le menu "Outils", par la case à cocher "Accès réseau autorisé".

5) Ajout d'un dialogue sur la connexion :

- Ajout d'un dialogue lors du lancement de RocPro3D, qui fournit les infos de connexion en cours au site [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com).

- 6) Ajout d'un test de la connexion au serveur RocPro3D :  
- Dans Menu Aide, la possibilité de tester la connexion vers le serveur [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com) a été ajoutée.

---

RocPro3D - Release 5.3.0 - (12/08/2016)

\*\*\*\*\*

- 1) Horodatage :  
- Horodatage des fichiers bloc et summ.
- 2) Ajout d'une nouvelle possibilité d'enregistrement de licence  
- Enregistrement matériel (hardware lock) :  
Jusqu'à la version précédente (5.2.1), l'enregistrement de RocPro3D ne pouvait se faire que sur la base d'une clé d'activation spécifique à chaque configuration matérielle.  
- Enregistrement réseau (network lock) :  
A partir de cette version (5.3.0), il est possible d'utiliser une nouvelle méthode d'enregistrement, à la condition qu'une connexion internet soit disponible et active. Cette méthode offre de nouvelles possibilités, en combinant :  
1) Une identification par au minima l'un des items suivant :  
• Configuration matérielle,  
ou  
• Nom du domaine DNS et éventuellement Nom d'utilisateur.  
Et  
2) Une vérification des critères additionnels suivants :  
• Date d'expiration,  
• Version principale accessible,  
• Type de licence (professionnelle ou éducation).  
- A chaque exécution de RocPro3D, l'identification est vérifiée et les critères additionnels sont testés.  
- Les informations concernant la licence sont résumées dans le dialogue "A propos de RocPro3D".

---

RocPro3D - Release 5.2.1 - (25/06/2016)

\*\*\*\*\*

- 1) Corrections appliquées au calage xy des :  
- Enveloppes exportées en fichiers raster (asc).  
- Isolines de densité exportées en fichiers Autocad (dxf).

---

RocPro3D - Release 5.2.0 - (18/06/2016)

\*\*\*\*\*

- 1) Mises à jour :  
- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.37 vers Fox-1.7.56.
- 2) Maillage :  
- Correction pour la prise en compte des noms de fichiers utf8.  
- Ajout d'une méthode supplémentaire de calage de la carte : il est désormais possible de spécifier les coordonnées du premier point et la distance au second point.  
- Lors de l'import de MNT (type DEM ou asc), un dialogue permet de restreindre l'import de points à une zone spécifiée (xmin, xmax, ymin, ymax, zmin, zmax). Ceci permet entre autre d'éviter l'import de points non réalistes pouvant parfois exister dans les données MNT.  
- Le bouton "Importer image" dans l'onglet MNT reste actif, ce qui permet de changer l'image de fond plaquée sur le MNT (ou de supprimer l'image courante).
- 3) Courbes de niveau :  
- Correction apportée à la gestion mémoire des courbes de niveau fermées.  
- Correction du test sur les lignes fermées.
- 4) Interface utilisateur (UI) :  
- Les touches + et - produisent les mêmes actions que les boutons + et - de l'UI.  
- Suppression du reset de la vue 3D lors de l'ajout d'un point topo.  
- Correction d'un bug relatif à la mise à jour du nom des sols.  
- Mise en cohérence des radioboutons dans le dialogue "propriétés des calculs" pour

- la stratégie de calcul classique.
- Visualisation de la masse du bloc dont la trajectoire est sélectionnée (onglet "Traj").
- 5) Suppression de Sources et de Protections :
- Ajout d'un bouton "Suppression" dans les dialogues des propriétés des sources ou protections, permettant de supprimer l'objet en cours (source ou protection). Ce bouton n'est actif que s'il y a plus d'une source ou protection.
- 6) Export de trajectoire :
- Ajout de l'export des points d'arrêt sur le fichier dxf.
  - Ajout de la masse de chaque bloc dans le fichier de la trajectoire exportée (\*.traj).
- 7) Enveloppes :
- Ajout d'une enveloppe supplémentaire (NumTraj), qui représente le nombre des blocs traversant chaque cellule.
  - Export des isolines de densités sur un fichier dxf.
- 8) Fichier \*.summ (ascii) :
- Ajout des propriétés des sols, des sources et des protections du calcul réalisé.

-----  
RocPro3D - Release 5.1.3 - (25/09/2014)

\*\*\*\*\*

1) Import de MNT :

- Ajout de la possibilité d'importer des MNT au format ESRI Ascii (grille d'altitude au format raster).

-----  
RocPro3D - Release 5.1.2 - (04/04/2014)

\*\*\*\*\*

1) Lecture/écriture du fichier des enveloppes :

- Dans le cas de calculs massifs, plusieurs correctifs ont été appliqués sur la lecture/écriture du fichier des enveloppes (\*.gpda). Ces correctifs font suite à l'ajout des enveloppes de type raster, introduites dans la version 5.1.0. Ceci permet maintenant de :
  - Sauver les projets comportant des enveloppes avec différentes valeurs pour Nx et Ny,
  - Lire les projets contenant des enveloppes créées avec les versions antérieures de RocPro3D (jusqu'à la version 5.0.4).

-----  
RocPro3D - Release 5.1.1 - (25/03/2014)

\*\*\*\*\*

1) Enregistrement :

- Correction d'un bug qui pouvait conduire dans de rares cas à ne pas pouvoir enregistrer le logiciel.

2) Protections (calcul multithread) :

- Tri des impacts sur chaque protection selon leur n° croissant (si besoin, facilite la comparaison avec un calcul singlethread).

-----  
RocPro3D - Release 5.1.0 - (05/03/2014)

\*\*\*\*\*

1) Modifications de liens (mise à jour, aide en ligne) :

- Prise en compte des modifications du site web (maintenant à [www.rocpro3d.com](http://www.rocpro3d.com)).

2) Import de MNT :

- Ajout de l'import de fichiers de points au format xyz (uniquement les coordonnées des points, sans leurs normales).
- Ajout de tests de qualité des maillages importés portant sur :
  - Le caractère "manifold" du maillage
  - La connectivité du maillage

- 3) Edition de MNT :
  - Ajout de trois options (bloc "Vérification/correction du maillage") :
    - Suppression des points non utilisés.
    - Imposition de la normale de toutes les faces vers le haut.
    - Suppression des faces surplombantes (et des points non utilisés, le cas échéant).
  - Amélioration de l'option de décimation d'un maillage existant.
  - Ajout de nombreux MessageBox informant du résultat de l'opération d'édition du MNT réalisée.
- 4) Export du maillage sur fichier stl :
  - L'export du maillage vers un fichier stl ne fonctionnait pas pour les chemins de fichiers contenant des caractères spéciaux.
- 5) Sélection des faces par pendage :
  - Correction de  $\text{Pi}/2$  pour être cohérent avec la définition classique du pendage ( $0^\circ$ =horizontal,  $90^\circ$ =vertical).
  - Correction de l'itérateur indiquant le nombre de faces sélectionnées.
- 6) Suppression des faces sélectionnées :
  - La suppression des faces sélectionnées (cf. bouton dans l'onglet Topo, zone "Sélection de faces") ne fonctionnait pas dans le cas de projets nouvellement créés.
- 7) Filtre sur les trajectoires :
  - Correction du filtre sur les sources dans le cas où il y avait plus de 10 sources (la source effectivement sélectionnée pouvait alors être erronée).
- 8) Grille des enveloppes :
  - Dans les versions précédentes de RocPro3D, les enveloppes étaient définies exclusivement par un nombre de cellules selon les 2 directions ( $N_x$ ,  $N_y$ ).
  - Il est maintenant aussi possible (au choix) de définir une grille d'enveloppe de type raster, i.e. à base de cellules carrées définies par leur longueur ( $L_x$ ).
  - Ainsi, lors de l'export d'une enveloppe, les fichiers suivants sont sauvés :
    - Pour les enveloppes classiques (cellules quelconques) :
      - fichier \*.envl (données)
      - fichier \*.png (image)
    - Pour les enveloppes de type raster (cellules carrées) :
      - fichier \*.envl (données)
      - fichier \*.png (image)
      - fichier \*.asc (format raster ESRI Ascii), pouvant être importé facilement dans les SIG (p.ex. ArcGIS)
- 9) Dialogue de propriétés des enveloppes :
  - Correction d'un bug qui pouvait conduire à l'arrêt de l'application lors de l'affichage du dialogue.

-----  
RocPro3D - Release 5.0.4 - (02/10/2013)

\*\*\*\*\*

- 1) Interface utilisateur :
  - Les boutons "Définition des filtres" et "Statistiques de la protection" (sous-onglet "Protections" de l'onglet "Analyse") sont maintenant colorés, afin de rendre plus évident le fait que ce sont des boutons sur lesquels l'utilisateur peut cliquer.
- 2) Modification de la sélection des faces :
  - La sélection des faces est désormais possible même si aucun sol n'a encore été défini.
- 3) Correction de valeurs affichées lors de la sélection des faces par intervalles :
  - Lors de l'ouverture du dialogue de sélection des faces par intervalles (onglet "Sol"), les valeurs affichées dans les champs du bloc "Intervalle des coordonnées" ( $X_{\text{Min}}$ ,  $Y_{\text{Min}}$ ,  $X_{\text{Max}}$ ,  $Y_{\text{Max}}$ ) pouvaient ne pas être à jour (le bouton Reset pouvait permettre de les mettre à jour). Ceci est corrigé.
- 4) Correction de la transformation par anamorphose du MNT :
  - Le cas des courbes de niveau n'était pas traité correctement.
  - Le point de vue de la vue 3D est désormais mis à jour.
- 5) Correction du nom du fichier image :
  - Le nom du fichier image (sauvé dans le fichier .rpro) pouvait être incomplet dans de rares cas.

- 6) Correction des propriétés des protections :
- Si une protection était sélectionnée, puis que le dialogue "Propriétés des protections" était ouvert, les paramètres affichés pour cette protection pouvaient alors ne pas refléter les paramètres réels. Note : Ce problème n'existait pas quand le dialogue était ouvert sans qu'aucune protection ne soit sélectionnée au préalable.
- 7) Correction des filtres de la protection sélectionnée :
- Pour le mode de calcul "Massif", les filtres appliqués sur la protection sélectionnée ne fonctionnaient pas correctement (toutes les valeurs étaient exclues, ce qui résultait en l'affichage d'aucune donnée).

-----  
RocPro3D - Release 5.0.3 - (05/09/2013)

\*\*\*\*\*

- 1) Correction de la lecture du fichier binaire .bloc :
- Correction appliquée à la lecture du fichier binaire .bloc, qui pouvait produire un bug avec la version 32 bits (fermeture de l'application) quand le fichier comportait 0 blocs.
- 2) Correction d'un lien web :
- Dans le dialogue "A propos de RocPro3D", le lien vers la page web RocPro3D n'était plus à jour.

-----  
RocPro3D - Release 5.0.2 - (05/04/2013)

\*\*\*\*\*

- 1) Mises à jour :
- Upgrade de la bibliothèque vtk-5.10.0 vers vtk-5.10.1
- 2) Maillages structurés :
- Correction pour la génération de certains maillages structurés, qui pouvaient comporter toutes les faces avec normales inversées.
- 3) Sorties graphiques sur fichiers images :
- Correction des couleurs (permutation des canaux rouge<->bleu) des fichiers images obtenus par le bouton "Impression de la vue active sur un fichier image" (format png).

-----  
RocPro3D - Release 5.0.1 - (26/11/2012)

\*\*\*\*\*

- 1) Mises à jour :
- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.36 vers Fox-1.7.37
- 2) Compatibilité de RocPro3D-64 bits avec Windows 8-64 bits :
- Dans sa version 64 bits précédente (RocPro3D\_x64 5.0.0), RocPro3D n'était pas compatible avec Windows 8 en version 64 bits.
  - A partir de cette mise à jour, RocPro3D\_x64 est compatible avec la version 64 bits de Windows 8 (suite à une correction de l'adressage mémoire 64 bits apportée à la bibliothèque Fox Toolkit).
- 3) Lancement de RocPro3D :
- En plus du lancement classique de RocPro3D (icône de la barre des tâches ou raccourci sur le bureau), le double click sur un fichier \*.rpro (p.ex. dans l'explorateur Windows) lance également RocPro3D et ouvre le projet correspondant.
- 4) Menus Projet :
- Le nombre de projets récents mémorisés (cf. menu "Projet->Récents...") passe de 10 à 20.
- 5) Lien web de mise à jour :
- Correction du lien http pour la mise à jour des nouvelles versions de RocPro3D.
- 6) Edition de MNT importés :
- Ajout d'un filtre permettant de lisser le maillage d'un MNT (cf. dialogue "Edition de MNT"), en prenant en compte (ou non) les noeuds des frontières et/ou des arêtes.

\*\*\*\*\*

1) Mises à jour :

- Upgrade de VC++9.0 vers VC++10.0
- Upgrade de la bibliothèque Fox-1.7.32 vers Fox-1.7.36
- Upgrade de la bibliothèque vtk-5.6.1 vers vtk-5.10.0

2) Modification des fichiers de sortie (extensions et contenus) :

- Fichier \*.rpro (projet) :
  - Le fichier projet possède désormais l'extension \*.rpro (remplace l'ancien fichier fem)
  - Il contient une partie des données (sources, protection, sols, propriétés des calculs des enveloppes) des anciens fichiers Fem de PiR3D, avec néanmoins les différences suivantes :
    - L'ajout du numéro de chaque protection et de chaque sol
    - L'ajout des données propres à la formulation de type bloc rigide (cf. point 6)
    - Il ne contient plus :
      - le maillage (topographie et la topologie), désormais enregistré sur le fichier \*.mesh.
      - les trajectoires des blocs, désormais enregistrées sur le fichier \*.bloc.
  - Les anciens fichiers projet (fem) de PiR3D peuvent néanmoins être relus (sélectionner le type de fichier \*.fem dans le dialogue "Ouvrir un Projet"). Les modifications de ces anciens projets ne pourront cependant être sauvegardées qu'au nouveau format (\*.rpro).
- Fichier \*.mesh (ascii ou binaire) :
  - Contient la topographie (points topo, courbes de niveaux, points et lignes géologiques) et la topologie (définition des faces du maillage).
- Fichier \*.bloc (ascii ou binaire) :
  - Contient les trajectoires calculées.
- Fichier \*.stat (ascii) :
  - Nouveau fichier comprenant des tableaux de résumé statistique sur chaque protection, pour :
    - toutes les trajectoires interceptées ou passant au-dessus de la protection,
    - les trajectoires interceptées par la protection,
    - les trajectoires passant au-dessus de la protection.
  - Pour chaque variable (E, Etr, Erot, Vtr, Vrot, Hauteur, Temps), les paramètres suivants sont donnés : N, Min, Max, Mean, StDev, LC99, LC95, LC90, LC68, Q95, Q90, Q80 et Q50.
- Fichier \*.traj (ascii) : profil de la trajectoire sélectionnée
- Fichier \*.summ (ascii) : résumé du calcul réalisé
- Fichier \*.prot (ascii) : données relatives aux impacts sur les protections (uniquement en stratégie classique)
- Fichier \*.envl (ascii) : export des données d'une enveloppe
- Fichier \*.gpda (binaire) : grille des enveloppes (uniquement en calcul massif)
- Fichier \*.vimp (binaire) : données relatives aux impacts sur les protections (uniquement en calcul massif)
- Fichier Dxf : Ajout des sources (en plus des protections) dans l'export DXF des trajectoires.

3) Amélioration du générateur de nombres aléatoires :

- La fonction C++ rand(), précédemment utilisée pour générer les nombres aléatoires, a été remplacée par un algorithme permettant de générer des nombres aléatoires avec une période de 1.84e19. Cet algorithme est adapté de "Marsaglia G., Random number generators, Journal of Modern Applied Statistical Methods 2, No. 2, 2003".
- En conséquence, les calculs probabilistes réalisés en "pseudo-aléatoire" avec les versions précédentes (jusqu'à PiR3D v4.1.5) ne produiront pas les mêmes résultats quand ils seront relancés avec RocPro3D.
- L'utilisation de ce nouveau générateur de nombres aléatoires permet désormais de réaliser en mode parallèle des calculs "aléatoires vrais" ou "pseudo-aléatoires".

4) Nouvelles options de maillages :

- Modèles de type 2D :
  - Les modèles créés à partir d'un profil 2D peuvent être transformés en un modèle de type MNT (cf. bouton 2D->3D dans le sous-onglet "Profil 2D" de l'onglet "Topo").
  - Ceci permet ensuite d'effectuer toutes les opérations d'édition disponibles pour les modèles topo de type MNT, en particulier un ré-échantillonnage et l'ajout d'un bruitage (cf. point ci-après).
- Modèles de type MNT :
  - Ajout de boutons permettant de créer des points topo ou des courbes de niveau.
- Bruitage du maillage des modèles de type MNT (cf. dialogue "Edition du MNT") :
  - Pour les modèles de type MNT, il est désormais possible d'ajouter un bruitage au MNT dans le dialogue "Edition du MNT".

- Ce bruitage consiste à perturber la coordonnée Z (altitude) des points du maillage en lui appliquant une variation. Ce bruit est défini par une variation aléatoire (-dz,+dz) ou gaussienne (d'écart-type centré sig\_z) autour de sa valeur d'origine.
- Le bruitage est appliqué à tous les points du maillage compris dans la zone de sélection (figurée par le rectangle rouge dans la vue 2D), ce qui permet donc si besoin d'appliquer des bruitages différents à plusieurs zones.
- L'application d'un bruitage peut, entre autres, s'avérer utile lors de l'étude de profils 2D théoriques pour lesquels un levé topographique n'est pas disponible.

#### 5) Calcul des trajectoires :

- Optimisation des calculs, aboutissant à un temps de calcul divisé approximativement par 2 par rapport à la version précédente (PiR3D 4.1.5).
- Correction de l'arrêt d'un calcul de trajectoires :
  - Auparavant l'arrêt d'un calcul multithread (en cliquant sur le bouton "Cancel") pouvait produire un bug conduisant à l'arrêt de l'application,
  - Ce bug est désormais corrigé.

#### 6) Ajout d'une formulation de type Bloc Rigide :

- Jusqu'à la version 4.1.5 (PiR3D), les trajectoires des blocs étaient calculées à partir d'une formulation physique de type Masse Concentrée.
- A partir de cette version (RocPro3D 5.0), il est possible d'utiliser un modèle physique de type Bloc Rigide. Ceci permet de tenir compte de la forme des blocs et des effets liés à leur rotation (vitesse angulaire et inertie) pour les portions de trajectoires en roulement et pour les impacts.
- En résumé, par rapport aux versions antérieures (se reporter au Manuel Utilisateur pour plus de détails) :
  - Les portions de trajectoires en "vol" ne sont pas modifiées (l'effet de la vitesse de rotation des blocs sur les portions en vol est négligé).
  - Les portions de trajectoires en roulement sur le MNT sont modifiées (auparavant c'était un glissement qui était pris en compte) car elles tiennent compte de la vitesse de rotation et de l'inertie des blocs en combinant :
    - une hypothèse de roulement sans glissement,
    - un frottement dynamique au roulement.
  - Le modèle physique des impacts est également modifié :
    - une partie de l'énergie de rotation est dissipée aux impacts,
    - le coefficient Rt est fonction de la vitesse de rotation incidente, de la masse et de l'inertie du bloc.
- Notes :
  - Le choix du type de formulation se fait dans la fenêtre "Propriétés des calculs" (cf. liste déroulante "Formulation" dans la zone "Type de simulation").
  - Par défaut :
    - les nouveaux projets sont créés par défaut avec la formulation de type Bloc Rigide,
    - lorsque des projets créés avec les versions antérieures sont relus, c'est la formulation de type Masse Concentrée qui est sélectionnée par défaut.

#### 7) Paramètres des sols :

- Les valeurs par défaut des coefficients de frottement (glissement pour la formulation Masse Concentrée ; roulement pour la formulation Bloc Rigide) pour les différents types de sols sont légèrement modifiées comme suit (précédemment k = 0.6 pour tous les sols) :
  - sol meuble k = 0.60 (friction angle = 30.96°)
  - éboulis meuble k = 0.60 (friction angle = 30.96°)
  - éboulis compact k = 0.55 (friction angle = 28.81°)
  - rocher altéré k = 0.50 (friction angle = 26.57°)
  - rocher sain k = 0.45 (friction angle = 24.23°)

#### 8) Ajout de graphiques dynamiques :

- Afin de faciliter la modification des paramètres probabilistes des sols, du modèle dissipatif ou le choix du paramètre statistique des enveloppes, plusieurs graphiques dynamiques ont été ajoutés dans les dialogues suivants :
  - "Propriétés des sols" :  
Histogrammes et graphes dEps(V) pour chaque paramètre des sols Rn, Rt, déviation latérale et verticale, k. Les graphiques sont mis à jour automatiquement à partir des valeurs spécifiées dans les différentes zones de saisie (valeurs numériques et choix du type de variables probabilistes).
  - "Propriétés des calculs" :  
Graphe Rn(V), mis à jour en fonction du modèle choisi (Rn classique ou dépendant de la vitesse) et du paramètre K.
  - "Propriétés des enveloppes" :  
Pour une population donnée, affichage de l'histogramme, des courbes de fréquence cumulées empirique et théorique (hypothèse de loi normale), et de la position du paramètre statistique choisi pour l'enveloppe :
    - Point rouge sur la courbe cumulée adéquate (empirique pour Max et KS-d, théorique pour Moyenne et LC),

- Segment rouge (KS-d et KS-p) dont la longueur correspond à la valeur KS-d, positionné entre la courbe de fréquence cumulée empirique et théorique.
  - Note : l'affichage des graphiques dans les dialogues est activé par défaut. Pour désactiver cet affichage, aller dans le menu "Préférences" et décocher la case correspondante.
- 9) Choix du point de référence des hauteurs pour les trajectoires des blocs :
- Dans les versions précédentes (PiR3D), c'est le centre de masse (CdM) des blocs qui était pris en compte comme point de référence pour les hauteurs des trajectoires :
    - Les données de hauteur peuvent être visualisées dans les différents outils d'analyse : visualisation des trajectoires, des impacts sur les protections, des enveloppes.
    - La hauteur des blocs est également utilisée pour calculer l'interaction avec les protections, en particulier pour décider si les blocs atteignent les protections ou passent au-dessus.
  - Il est désormais possible dans RocPro3D de choisir le point de référence pour le calcul des trajectoires (CdM par défaut), de leur interaction avec les protections et des enveloppes (de hauteur) parmi les 5 possibilités suivantes :
    - Bas : point correspondant au point bas du bloc,
    - 1/3 : point situé au 1/3 du diamètre du bloc (à partir du bas),
    - CdM : point correspondant au centre de masse du bloc (0.5 diamètre),
    - 2/3 : point situé au 2/3 du diamètre du bloc (à partir du bas),
    - Haut : point correspondant au point haut du bloc (1 diamètre à partir du point bas).
  - Le choix du point de référence est accessible dans le dialogue "Propriétés des calculs" (cf. liste déroulante dans le bloc "Hauteur des trajectoires").
- 10) Sources de blocs :
- Lors de l'ouverture du dialogue de définition des propriétés des sources, ce sont les propriétés de la source sélectionnée qui sont affichées, ou celles de la première source si aucune n'est sélectionnée dans la vue 2D.
  - Tant qu'un calcul n'a pas été réalisé, il est possible d'éditer les coordonnées des points des sources (cf. tableau dans le dialogue "Propriétés des sources"), ce qui permet de placer les sources de blocs exactement à la position souhaitée (a priori utile pour les modèles de type profil 2D).
  - Il est possible d'importer la géométrie d'une source à partir d'un fichier ascii (cf. bouton dans le bloc "Sources" de l'onglet "Run").
  - Les infos de longueur/surface des sources sont affichées dans le dialogue "Propriétés des sources".
  - La masse volumique des blocs (fixée à 2500 kg/m<sup>3</sup> dans les versions précédentes) peut être modifiée.
  - Avec la formulation de type Masse Concentrée :
    - Seuls les blocs de forme sphérique sont possibles. Comme dans les versions précédentes de PiR3D, leur masse n'est utilisée que dans le calcul d'énergie et leur taille n'intervient que dans la prise en compte de la hauteur du point de référence du bloc (par défaut le centre de masse) par rapport au terrain.
  - Avec la formulation de type Bloc Rigide :
    - Il est possible de choisir entre 2 formes de blocs (sphère ou disque). Leur masse, leur inertie et leur vitesse de rotation sont prises en compte dans les calculs de trajectoire.
    - Si les conditions initiales sont spécifiées en termes de vitesse absolue, il faut définir la vitesse de translation et la vitesse de rotation initiales. Ceci permet par exemple de faire partir des blocs en vol avec une vitesse initiale de translation et de rotation indépendantes.
    - Si les conditions initiales sont spécifiées en termes de vitesse relative par rapport à la pente des faces, c'est la norme de la vitesse de translation initiale (tangente à la direction du pendage) qui est définie. La vitesse de rotation initiale  $w$  est calculée automatiquement à partir de  $w=|V|/R$ , où  $R$  est le rayon du bloc.
    - Si les conditions initiales sont spécifiées en termes de hauteur de chute, la vitesse de rotation initiale est nulle (comme la vitesse de translation).
    - Note : dans le dialogue "Propriétés des sources de blocs", le champ de saisie de la vitesse de rotation initiale n'est pas affiché quand la formulation de type Masse Concentrée est sélectionnée.

#### 11) Protections :

- Lors de l'ouverture du dialogue de définition des propriétés des protections, ce sont les propriétés de la protection sélectionnée qui sont affichées, ou celles de la première protection si aucune n'est sélectionnée dans la vue 2D.
- Possibilité d'importer la géométrie d'une protection à partir d'un fichier ascii (cf. bouton dans le bloc "Protections" de l'onglet "Run").
- Tant qu'un calcul n'a pas été réalisé, il est possible d'éditer les coordonnées des points des protections (cf. tableau dans le dialogue "Propriétés des protections"), ce qui permet de placer les protections exactement à la position souhaitée (a priori utile pour les modèles de type profil 2D).
- Les infos de longueur des protections sont affichées dans le dialogue "Propriétés des protections".
- Le sens de définition d'une protection peut maintenant être inversé (cf. bouton

correspondant dans le dialogue "Propriétés des protections"). Ceci permet de définir toutes les protections dans le même sens par rapport à la pente, ce qui rend plus homogène et facilite l'interprétation de la vue des Profils de protections.

- Améliorations apportées à la méthode d'intersection des portions de trajectoires en glissement/roulement avec les protections : jusqu'à la version 4.1.5, quand les protections comportaient plusieurs segments, certaines intersections pouvaient (dans de rares cas) ne pas être calculées en raison d'approximations numériques. Une correction a été apportée pour traiter correctement ces cas particuliers.
- En plus de l'ancienne norme NF P 95-308, la classification en niveau d'énergie des kits de protection telle que définie dans l'ETAG 27 (MEL) est maintenant disponible pour faciliter le choix des protections de type filet.

## 12) Outils d'analyse :

- Vue 3D : Affichage de la géométrie des blocs en fonction de leur forme (sphère, disque) si une trajectoire est sélectionnée et que les impacts sont affichés.
- Analyse des trajectoires :
  - Dans la vue des Profils, en plus de l'énergie cinétique (totale, translation, rotation), on peut également visualiser la vitesse de translation, la vitesse de rotation, la hauteur (du point de référence) des blocs au-dessus du MNT et le temps (cf. choix dans la liste déroulante).
- Analyse des protections :
  - Dans la vue des Profils de protections, les mêmes paramètres que pour les Profils des trajectoires peuvent être analysés (i.e. E, Etr, Erot, Vtr, Vrot, Hauteur, Temps).
  - Dans la vue des Graphes (histogramme des protections), il est maintenant possible de modifier Min et Max des histogrammes : les courbes cumulées sont tracées en considérant les statistiques (Mean, StDev) sur les bornes spécifiées.
  - Pour la protection sélectionnée, il est possible d'affiner l'analyse en appliquant trois filtres (cf. bouton "filtre" dans l'onglet Protection) :
    - Un filtre de sélection des sources à prendre en compte pour l'analyse de la protection
    - Un filtre sur l'intervalle de coordonnées curvilignes prises en compte pour l'analyse de la protection
    - Un filtre sur les trajectoires prises en compte (toutes par défaut) dans l'analyse des protections (vues Profil et Graphe) et qui sont affichées dans la vue 3D :
      - toutes les trajectoires (i.e. interceptées ou passant au-dessus de la protection),
      - les trajectoires passant au-dessus de la protection,
      - les trajectoires arrivant dans la protection,
      - les trajectoires stoppées par la protection (i.e. dont la capacité est  $<$  à l'énergie d'impact),
      - les trajectoires traversant la protection (i.e. dont la capacité est  $>$  à l'énergie d'impact).

### Notes :

- Les vues Profil et Graphe (histogramme) sont mises à jour en fonction des filtres sélectionnés, et seules les trajectoires filtrées sont affichées dans la vue 3D,
- Pour les profils d'enveloppe le long d'une protection, seul le filtre sur l'intervalle de coordonnées curvilignes est actif,
- Les filtres sur le type de trajectoires et sur l'intervalle de coordonnées curvilignes sont spécifiques à chaque protection,
- Le filtre sur les sources est commun à toutes les protections.
- Pour la protection sélectionnée, il est possible d'afficher le résumé statistique (N, Min, Max, Mean, StDev, LC99, LC95, LC90, LC68, Q95, Q90, Q80, Q50, KS-d, KS-p) de chaque variable analysée (E, Etr, Erot, Vtr, Vrot, Hauteur, Temps). Ce résumé est affiché sous la forme de tableaux (cf. bouton "Sigma" dans l'onglet Analyse->Protection) calculés en combinant le type de protection et les trois filtres spécifiés dans l'onglet Analyse->Protection (cf. ci-dessus).

En fonction du type de protection, les tables suivantes sont affichées :

- 3 tables pour les Protections fictives : toutes, au-dessus, traversant
- 5 pour les Filets : toutes, au-dessus, atteignant, stoppées, traversant
- 3 tables pour les Talus : toutes, au-dessus, stoppées

### Notes :

- Les données des tableaux (avec leurs en-têtes et titres associés) peuvent être exportés sur un fichier ascii (cf. bouton situé dans la partie droite du dialogue).

## 13) Enveloppes :

- Ajout de l'enveloppe des temps minimums de trajet (seule la valeur Min est disponible, donc les statistiques Max, Moyenne, Quantile, LC et KS ne sont pas accessibles).

## 14) Ajout d'un test statistique (Kolmogorov-Smirnov) :

- Pour les enveloppes avancées, il est possible de calculer les paramètres (distance  $d$  et  $p$ -valeur, compris entre 0 et 1) du test statistique de Kolmogorov-Smirnov avec l'hypothèse ( $H_0$ ) d'une distribution normale de la population de chaque cellule de la grille :
  - La distance max  $d$  mesurée sur l'échantillon / à la loi normale théorique de l'échantillon,
  - La  $p$ -valeur représente la probabilité que la distance soit  $> d$  avec l'hypothèse  $H_0$  vraie.
- L'examen de ces 2 paramètres (en particulier les fortes valeurs  $d$  et les faibles  $p$ -valeurs)

permet de détecter les cellules d'enveloppes pour lesquelles l'hypothèse de normalité est à rejeter, et pour lesquelles il convient d'être prudent quant à la statistique choisie pour leur analyse. En effet dans ces cas-là, les intervalles de confiance (calculés eux aussi avec une hypothèse de normalité) ne sont plus pertinents sensu stricto, et il peut être préférable d'utiliser les quantiles (car calculés sans hypothèse que la distribution du paramètre suit une loi de probabilité donnée).

- Pour afficher l'un de ces 2 paramètres statistiques (distance d ou p-valeur), il faut sélectionner le radio bouton correspondant dans la fenêtre "Paramètres des cartes de type enveloppes".

15) Visualisation du paramètre statistique sélectionné sur les courbes de fréquence cumulée :

- Pour la vue de l'histogramme des cellules d'enveloppes, un symbole (point rouge ou segment vertical rouge) indique le paramètre statistique (Max, Mean, LC, Q, KS-d) choisi pour l'analyse des enveloppes :
  - L'abscisse du point (Max, Mean, LC, Q) correspond à la valeur de la cellule affichée dans la vue 3D, positionnée sur la courbe de fréquence cumulée adéquate (empirique pour Max, KS-d et KS-p ; théorique pour Mean et LC).
  - La longueur du segment (KS-d) correspond à la valeur de la cellule affichée dans la vue 3D, et le segment est positionné entre la courbe de fréquence cumulée empirique et théorique (hypothèse de loi normale).
- Pour l'histogramme des protections, le même type de symbole (point rouge ou segment vertical rouge) peut être affiché, mais il faut alors sélectionner le type de paramètre statistique dans la liste déroulante "Param.stat." (cf. onglet Analyse->Protection->Histogramme).