

Nouvelles options dans Pathfinder pour aider à la modélisation de scénarios liés au Coronavirus

Avril-mai 2020

La propagation du virus SARS-CoV-2 et de l'affection COVID-19 a profondément modifié les interactions humaines, et cela durablement.

Modéliser la manière dont ces interactions affectent notre environnement nous fournira des éléments utilisables pour améliorer notre sécurité et limiter les risques de contagion. Thunderhead Engineering a ajouté de nouveaux outils d'analyse dans Pathfinder, afin de pouvoir évaluer sous cet angle divers scénarios de déplacement de personnes.

Les échanges avec la communauté d'utilisateurs de Pathfinder ont orienté les priorités de développement vers des cartes et indicateurs permettant de rendre plus lisibles des données relatives à la distance minimum entre les agents durant une simulation.

En contrôlant la distance minimale entre occupants, et en réduisant le nombre total d'occupants rencontrés, on peut comparer des scénarios d'agencements différents de l'espace ou des procédures de circulation.

Dans un futur maintenant proche nous anticipons que :

- Certains lieux publics voudront modifier immédiatement leur agencement, le valider rapidement pour déterminer les meilleures façons de réduire le risque de transmission.
- Après la première vague, les gouvernements, les directeurs d'usines, les administrations auront besoin d'outils pour évaluer les niveaux de risque et d'exposition, alors que ces espaces reprendront une activité, probablement à effectif réduit.
- Dans les commerces et lieux publics, une certaine distance physique devra probablement être observée, et ce pendant plusieurs mois.
- Lorsque des poches de l'infection réapparaîtront, urbanistes, ergonomes, architectes et « space-planners » auront besoin de solutions alternatives pour réduire les risques de transmission sans forcément fermer tous les espaces publics.

Modifications dans Pathfinder

Mesure de la distance sociale

Dans la version à venir, Pathfinder.exe peut être lancé avec un paramètre de ligne de commandes :

```
-J-Dsocial_distance=2.0
```

(2.0 est une valeur en mètres qui sert à contrôler certaines des fonctionnalités suivantes)

Ce paramètre active l'écriture de nouveaux fichiers de données :

- Un fichier de sortie au format CSV (nommodèle_sd_transient.csv) contenant des données transitoires sur la **séparation entre occupants**. À chaque instant de la simulation et pour chaque occupant, l'occupant le plus proche est indiqué, ainsi que sa distance. Sont aussi notés le nombre et l'ID des occupants à 1m, 2m et 3m de distance. La présence du paramètre de ligne de commande *social_distance* est requis pour générer ces données, mais la valeur saisie pour *social_distance* est sans impact ici.
- Un fichier de sortie au format CSV (nommodèle_sd_accumulated.csv) contenant des données sur **l'exposition cumulée** de chaque occupant. Pour chaque occupant du modèle, l'occupant ayant passé le plus long temps à l'intérieur de $r=$ *social_distance* est indiqué, avec son ID et la durée totale. Un comptage est effectué de tous les occupants qui sont restés dans le périmètre de *social_distance* de l'occupant, durant plus de 1 minutes et plus de 5 minutes, avec l'ID à chaque fois.

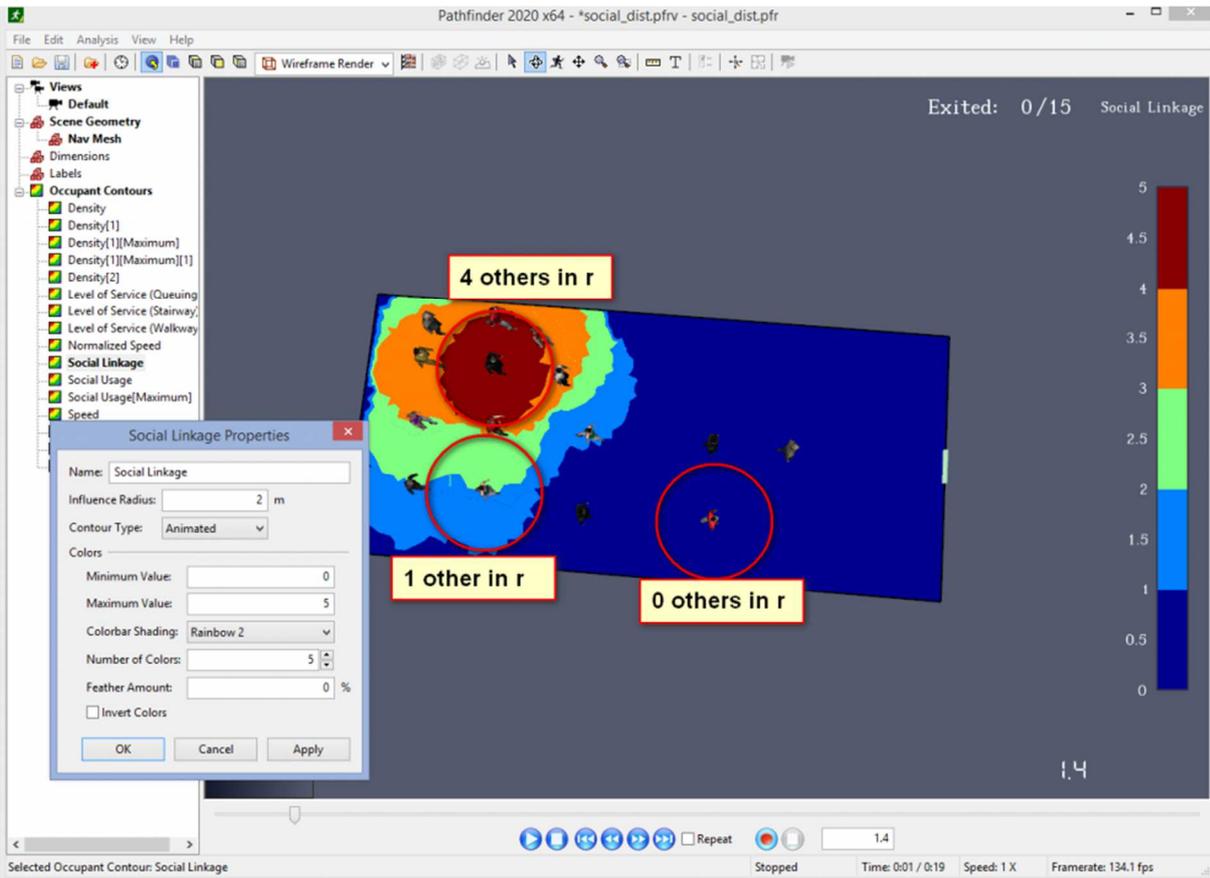
Représentation graphique d'un rayon social/physique

Lorsque Pathfinder.exe est lancé avec l'argument *social_distance*, *Results* affichera un disque à la base de chaque occupant, dont le rayon sera de *social_distance* mètres. De plus, un menu Debug s'ajoutera à la barre de menus, permettant d'utiliser le dialogue Edit Debug Options... pour modifier la valeur du **rayon social** (Social Radius) (note : une valeur à zéro désactive cette option).

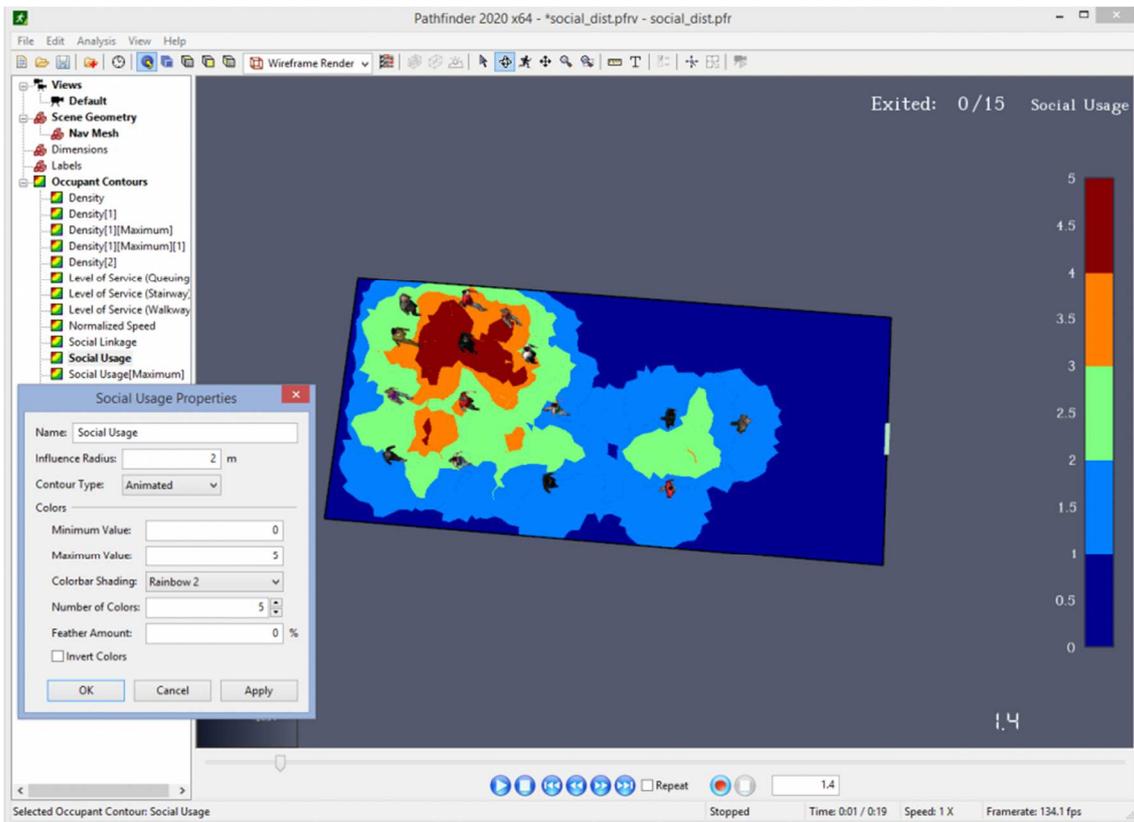
Nouveaux contours pour quantifier l'exposition

Nous avons implémenté deux nouveaux contours d'occupants dans *Results*, afin d'aider à évaluer la distance physique entre occupants, et que nous appelons Lien social (Social Linkage) et Interaction sociale (Social Usage).

- Le **lien social** utilise un rayon spécifié (R) pour calculer combien d'autres agents sont à l'intérieur de ce rayon, et tracer cette information à l'intérieur d'un cercle de rayon R centré sur l'occupant. Les valeurs hautes sont affichées par-dessus les valeurs plus basses. Nous envisageons d'afficher aussi cette mesure sous forme d'une couleur par nombre d'occupants, plus une plus grande clarté.

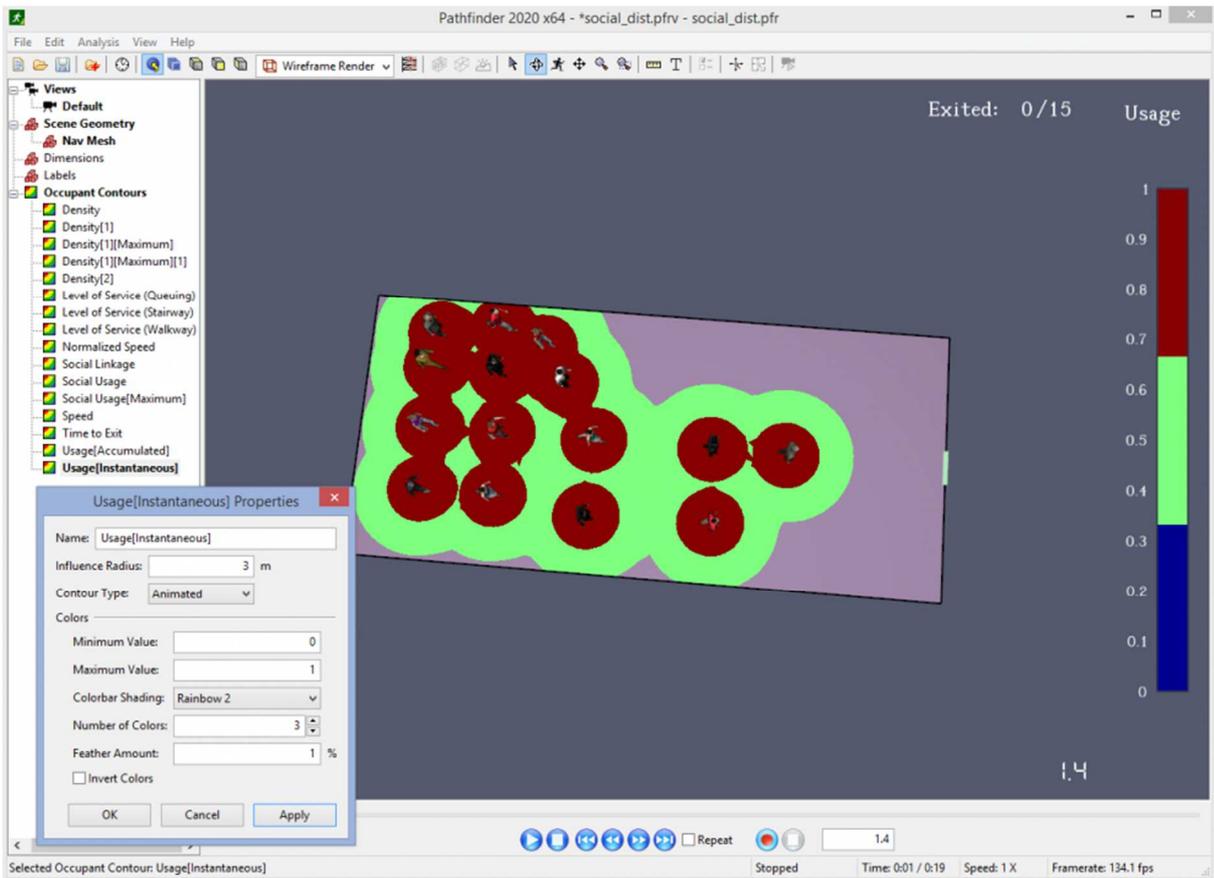


- L'**interaction** sociale est similaire à un contour de densité et s'appuie sur le maillage du contour. En chaque point du maillage (un emplacement au sol), le nombre d'agents dans un rayon R est calculé et affecté à ce point. Un contour est réalisé sur toutes les valeurs d'un maillage. Ceci indiquera les grandes valeurs entre les occupants, plutôt qu'à l'emplacement des occupants.



Il est aussi possible d'utiliser les contours existants de **densité** et **utilisation** pour voir certaines informations, considérant la manière dont sont calculées ces valeurs. Le contour d'utilisation affecte une valeur allant de 1 à l'emplacement de l'agent, à 0 au rayon R, et donc peut servir à tracer des anneaux indiquant des plages.

Par exemple avec $R = 3$ et trois segments de couleur, on définit que le cercle vert représente 2m de distance et le rouge 1m de distance de l'occupant. C'est ce que montre l'image ci-dessous :



De plus, tous les contours peuvent être filtrés de sorte à afficher des valeurs moyennes ou maximum dans le temps.

Inclure la distance sociale au comportement des agents

Dans cette version à venir, Pathfinder.exe peut être lancé avec un paramètre de ligne de commandes :

```
-J-DASseek.FORCE_SEPARATION
```

Le paramètre de distance entre occupants (onglet Paramètres avancés du profil) n'est activé que lorsque les occupants sont debout les uns à côté des autres, ou croisent un occupant de plus forte priorité. Dans cette manière de lancer le logiciel, cette distance entre occupants est forcée en permanence.

Jouer sur le diamètre des occupants (et sur leur capacité à réduire ce diamètre au besoin) est une autre possibilité pour ajouter une distanciation lors des déplacements.

Contribuez et transmettez vos réflexions

Ces fonctionnalités sont en chantier et pourront être adaptées avant que ne sorte une nouvelle version de Pathfinder. L'objectif est de pouvoir mettre rapidement à disposition une version qui puisse servir durant cette période de crise, et la modélisation de la distance sociale est notre priorité. Faites-nous connaître vos besoins et suggestions afin d'élaborer rapidement un outil pouvant contribuer à la santé de chacun et à l'utilisation responsable des lieux publics.