

Bonjour,

nous vous remercions pour vos commentaires très pertinents et espérons que nous avons bien pris en compte ceux-ci.

Au plaisir de discuter de ce travail à la conférence,

Les auteurs

=====

PREMIER REVIEWER

› Grille de notation

Conformité aux thèmes de la conférence : 1 - Conforme aux thèmes généraux de SAGeo

Thème classique avec des outils en revanche pas toujours communs. Ces outils restent toutefois pas forcément très détaillés, et les cas concrets (simulation des formes de bâti par rapport à l'existant) manquent

Forme et lisibilité : 1 - Acceptable

Quelques erreurs de syntaxe + orthographe mais le texte se lit bien

Qualité de la démarche scientifique : 2 - Quelques faiblesses

La démarche est rigoureuse mais l'approche reste centrée sur les paramètres du modèle, les sorties et les mesures possibles. L'introduction révèle ce manque : les auteurs parlent dès le départ de systèmes complexes et de l'intrication (imbrication plutôt ?) dynamique entre les interactions micro-macro, mais sans replacer cette posture dans le cadre de l'urbanisation et des enjeux (densification vs. étalement).

=====

La première phrase de l'introduction, qui portait sur les interactions entre niveaux micro et macro dans les systèmes complexes, trop générale, a été retirée. L'introduction a été partiellement réécrite pour mieux préciser la thématique de l'étude : la simulation à grande échelle de la constructibilité des parcelles et l'exploration de l'expressivité du modèle Simplu3D.

Nous avons précisé que ce n'est pas l'objectif de l'étude. Nous cherchons en effet à évaluer la constructibilité indépendamment des phénomènes macros. Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressés à une modélisation statique du potentiel constructible, mais nous comptons utiliser les méthodes pour de la simulation des évolutions urbaines multi-échelles. Une phrase a été ajoutée à ce sujet en conclusion sur des travaux en cours allant dans ce sens.

=====

Innovation thématique : 1 - Des aspects innovants

Les méthodes OpenMole et PSE semblent bien apporter de nouvelles réponses, et les données traitées (1,4 millions de parcelles en IdF par exemple) sont impressionnantes. En revanche, l'analyse des résultats restent "statistiques" et le lecteur reste un peu sur sa faim dans la présentation du processus interne au modèle (qui est présenté typiquement comme une boîte noire) et dans l'émergence de patterns ou de nouvelles formes. Si c'est le cas dans certains

territoires, quels sont les enjeux à l'échelle locale ? Autrement dit, la recherche a t'elle une plus value pour les gestionnaires aux échelles locales ?

=====

Modifications apportées :

L'intégration des configurations simulées au bâti existant a été ajoutée dans la section "perspectives". Concernant l'analyse statistique, nous n'avons pas encore caractérisé localement l'adéquation du bâti, on fait de l'analyse spatiale à l'échelle de l'îlot.

Le détail du modèle est présenté dans une autre publication car l'objectif du papier n'est pas de présenter le modèle. Nous considérons donc les modèles comme des boîtes noires et répondons à de nouvelles questions avec.

Nous avons essayé de clarifier l'intérêt pour les gestionnaires en mettant en avant le fait qu'ils souhaitent mieux évaluer l'effet du PLU et mieux comprendre l'étendue des possibles.

=====

Qualité de l'état de l'art et des références : 1 - Comporte quelques lacunes

Outre les indices de Gini et de Moran, il manque d'autres indices (à évoquer ?). Les travaux menés sur la dynamique foncière et les évolutions des prix du foncier (au-delà des approches hédonistes classiques) manquent également .

=====

Les études foncières (dynamiques et évolution du prix par exemple) constituent pour nous une perspective d'utilisation des résultats de simulation du modèle SimPLU3D mais sont a priori en dehors du champ des travaux présentés ici. Les simulations effectuées sur la région IdF ont vocation à être utilisées pour ce type d'études par la région, l'IAUIdF, l'EPFIdF et l'ORF.

=====

Adéquation aux domaines d'expertise du relecteur : 0 - Hors domaine d'expertise
[Optionnel] Qualité du support additionnel pour les contributions synthétiques : 1 - Support proposé

Annexe détaillant les méthodes utilisées

Proposition pour une revue : 0 - Non

Il faut améliorer la présentation des deux modèles, notamment OpenMole où une page est consacrée à la validation d'un modèle (c'est un point commun à de nombreux modèles), et zoomer sur des exemples précis afin de montrer la réelle plus-value de ces approches

=====

L'article est un peu trop court pour présenter Simplu et OpenMOLE chacun de manière détaillée. L'idée de l'article (peut être mal présentée) est plutôt de montrer comment répondre à de

nouvelles questions en explorant les potentialité de Simplu par les méthodes d'OpenMole et le calcul intensif.

Une des plus valus de ce travail c'est d'avoir montré la grande variabilité morphologique en fonction des règles du PLU, d'une façon intelligible et interactive.

L'autre plus valu consiste en l'utilisation de Simplu comme outil de micro simulation pour évaluer la constructibilité sans la prise en compte du COS (indicateur utilisé traditionnellement aujourd'hui disparu suite à la loi ALLUR)

Modification apportées :

- Un lien vers le document de l'observatoire régional foncier a été ajouté dans la section intitulé "le contexte" de la première expérimentation.

=====
Recommandation : 2 - Acceptation faible

L'article est bien écrit (malgré quelques fautes) et le sujet est intéressant, donc je suis favorable à sa sélection (poster ?). En revanche plusieurs manques et des problèmes de clarification à diverses reprises expliquent que mon avis soit ici positif mais faible.

=====
Une relecture fine a été menée et un grand nombre de coquilles ont été corrigées.
=====

> Commentaire auteur

L'article porte sur les apports de méthodes d'exploration et de distribution appliquées à la simulation des droits à bâtir, via OpenMole et PSE.

L'approche se veut plutôt originale, mais plusieurs faiblesses apparaissent assez vite :

- pourquoi faire une introduction tournée autour des systèmes complexes (liens peu évidents avec le sujet, alors qu'il y en a !!!)

=====
L'introduction a été réécrite en insistant moins sur les problématiques générales des systèmes complexes et en se centrant plus sur la thématique développée dans l'article.

=====
- pourquoi expliciter schématiquement un modèle type boîte noire, alors que les modèles sont très diversifiés entre eux ? pourquoi ne pas parler des enjeux liés à la définition de nouveaux espaces à urbaniser ou des incidences de la loi ALLUR directement, avec un vrai état de l'art sur la question ?
=====

Nous formalisons SimPLU (et n'importe quel autre modèle de simulation) comme une boîte noire avec des entrées/sorties parce que ce sont les seules connaissances nécessaires à l'exploration de la diversité de ce qu'il produit par la méthode PSE sur la plateforme OpenMole.

Effectivement nous ne simulons pas l'évolution du tissu urbain. La définition des nouveaux espaces sort de l'objectif de l'article (cf. travail de Maxime Colomb et de MupCity). Le but est de

faire une proposition méthodologique ainsi qu'une preuve de concept, pour déboucher sur des applications plus thématiques.

L'objectif est d'une part l'étude de la constructibilité et d'autre part, quand on parle de faire varier les règles qui la contraignent, il ne s'agit d'appliquer ou non des ensembles de textes réglementaires, mais de faire varier les paramètres des contraintes de placement et de taille inscrites dans le PLU (notamment pour aider un concepteur de PLU à les déterminer).

Modifications effectuées :

- Il a été précisé dans la partie concernant SimPLU que l'on cherche à simuler un potentiel constructible au regard des règles existantes et non de simuler les évolutions urbaines.

=====

- les modèles de contrôle, d'aide à la décision, de validation... sont trop différents pour être intégrés dans la même philosophie > dans quelle catégorie entre OpenMole et PSE ?

=====

Modifications apportées : la section portant sur Openmole et les méthodes expérimentales permettant de répondre à des questions de validation ou de générations de scénarios a été précisée. Le point commun entre ces questions n'est pas d'ordre philosophique, mais bien de conception de plan d'expériences de simulations dont l'analyse des résultats permet de statuer sur ces questions : analyse de sensibilité, générations de scénarios dont la variété est mesurable...

Nous avons clarifié que l'on ne fait pas de validation ni d'aide à la décision avec les mêmes méthodes. Ce qu'on propose ne relève pas du contrôle ou de la validation, mais de l'aide à la décision / conception. PSE/OM est une méthode expérimentale qui permet d'échantillonner au mieux l'espace des sorties d'un modèle. L'analyse et l'observation de cet échantillon peut servir de base à une étude plus qualitative, ce qui sera l'objet de travaux ultérieurs.

=====

- les règles intégrées dans SimPLU3D sont génériques (issues uniquement du Code National de l'Urbanisme) ou sont-ils issues de vrais règlements observés sur les différents territoires ? En intégrant de vrais règlements, on pourrait affiner l'extraction et se rapprocher un peu plus de la réalité terrain (ou du moins voir là où on encroche de la place pour des surfaces à bâtir, et voir si à des endroits le seuil est déjà dépassé)

=====

Modifications effectuées :

- Ajout d'une phrase pour insister que la base de données CartPLU+ est produite par l'IAUIDF et contient les règlements des PLUS/POS d'IdF.

Pour se rapprocher de la réalité terrain, il faudrait pouvoir déterminer, dans un îlot, ce qui relève du respect des contraintes réglementaire de ce qui relève des choix d'urbanisme qui ont été faits par le constructeur. Cela est difficile à mener à cause des dates des constructions et des règlements en vigueur à l'époque et sort des enjeux du papier.

L'enjeu est de l'article est plus simple : proposer un moyen de déterminer les zones où l'existant diffère grandement de ce qui est possible.

=====

- que veut dire "résultat traité par la simulation" ??

=====

Nous n'avons pas trouvé l'occurrence de cette formule dans l'article.

=====

- pourquoi indiquer dans une règle que la forme ne doit pas faire de l'ombre à elle même ?

=====

Dans le cas d'un bâtiment non convexe (e.g. en U ou en L), il est possible qu'une pièce se retrouve dans l'ombre du bâtiment auquel elle appartient. C'est un problème d'accessibilité solaire assez classique.

Modification effectuée :

- Une note a été ajoutée pour préciser cela.

=====

- sur le quartier choisi à Strasbourg, quel est le résultat cartographique obtenu ? pourquoi ne pas présenter graphiquement les différentes formes observées avec des scénarios extrêmes, et indiquer les contraintes existantes, au lieu d'inviter le lecteur à aller sur le site indiqué et lui laisser la main sur les paramètres ?

=====

Modification effectuée :

- Des image sont été ajoutées en annexe pour présenter les valeurs extrêmes de Gini et de densité.

=====

- sur la morphologie des tissus urbains, là aussi il manque de nombreuses recherches menées ou en cours, à citer à mon sens.

=====

Modifications apportées :

- Des indicateurs sont mentionnés dans cette partie pour donner des idées d'autres possibilités de mesures.

=====

SECOND REVIEWER

› Grille de notation

Conformité aux thèmes de la conférence : 2 - Conforme aux thèmes mis en avant dans SAGeo 2017

L'article rentre totalement dans le cadre de la thématique "modélisation et la simulation des systèmes complexes" mise en avant dans SAGeo 2017

Forme et lisibilité : 1 - Acceptable

L'article est lisible, même si sa structure pourrait sans doute être amélioré. Compte tenu de la longueur de l'article, le choix de présenter de façon peu détaillée les 2 utilisations d'openMole (parallélisation des calculs + exploration du modèle) paraît peu judicieux : il aurait été sans

doute préférable de plus s'attarder sur l'exploration du modèle, en particulier sur les résultats et les enseignements (à la fois sur le modèle, mais également en termes méthodologique). Le style d'écriture est correct, mais il y a dans les premières parties, une sur-utilisation du "on" qui est parfois gênante. L'article présentes également quelques coquilles

=====
Nous avons présenté deux cas d'utilisation pour illustrer l'apport d'une plateforme (OpenMole) d'analyse de modèles par distribution de simulations : l'un montre l'effet de la réglementation sur la morphologie des configurations bâties, l'autre évalue le potentiel constructible de l'île de France. Les deux questions sont bien distinctes épistémologiquement, mais la démarche qui consiste à concevoir un plan d'expérience spécifique destiné à répondre à ces questions dans OpenMOLE pour obtenir ces réponses, est commune. En faisant cela, nous montrons l'apport de l'application des méthodes d'OpenMOLE à SimPLU3D.

=====
Qualité de la démarche scientifique : 2 - Quelques faiblesses

La démarche scientifique proposée semble tout à fait correcte, mais le manque de détails empêche de totalement adhérer à celle-ci. Quelques affirmations telles que "Les expérimentations ont permis de montrer que la méthode est mûre" mériteraient d'être plus étayées.

=====
Modification effectuée : La formule est retirée.
=====

Innovation thématique : 1 - Des aspects innovants

L'approche utilisée dans le cadre de ces travaux est innovante et augure des nouvelles pratiques en simulation. Néanmoins, cet article lui n'apporte pas grand chose à cette approche, il constitue juste une application directe de celle-ci, ce qui reste intéressant.

=====
=====

Qualité de l'état de l'art et des références : 1 - Comporte quelques lacunes

Les états de l'art, tant sur le modèle SimPLU3D que sur les méthodes d'exploration des paramètres sont assez lacunaires, ce qui ne permet pas de bien replacer les travaux présentés dans un contexte plus générale. Il manque par ailleurs des justifications sur le choix des méthodes et modèles utilisés.

=====
Choix de SimPLU3D

D'autres modèles de simulation de construction existent et sont maintenant mentionnés dans l'article. L'avantage de SimPLU3D est d'être un modèle basé "comportement", c'est à dire que grâce au processus d'optimisation, il peut simuler la stratégie de construction d'un agent et de s'adapter à cas particuliers (réglementations, environnement géographique). Les autres modèles, comme par exemple ceux issus de CityEngine, disposent de méthode de construction a priori ce qui ne garantit pas l'adaptation à des configurations réglementaires et parcellaires variées.

Choix de la méthode PSE

La méthode PSE est une méthode nouvelle qui répond à des questions traditionnellement peu couvertes par le champ de l'optimisation, à l'exception du courant de la novelty search dont des références ont été ajoutées.

Il est vrai qu'une analyse plus traditionnelle (analyse de sensibilité, étude de la stochasticité et de la répliquabilité des simulations) aurait pu être présentée dans l'article. Nous avons préféré présenter PSE car elle permet la découverte de la variété des formes constructibles de façon plus performante que les échantillonnages classiques comme la séquence de Sobol ou l'Hyper cube Latin (cf. Cherel et al PLOS ONE), et qu'elle apporte des résultats nouveaux avec une portée applicative au niveau de la conception de règlements de PLU.

Modifications effectuées :

- Un état de l'art sur SIMPLU est ajouté et indique l'intérêt de cette approche par rapport à l'existant.

=====

Adéquation aux domaines d'expertise du relecteur : 2 - Expert

[Optionnel] Qualité du support additionnel pour les contributions synthétiques : 0 - Pas de support proposé

=====

RAS

=====

Proposition pour une revue : 0 - Non

Dans sa version actuelle, ce travail, qui a un grand potentiel, ne paraît pas suffisamment mûr pour faire l'objet d'une publication dans une revue.

=====

RAS

=====

Recommandation : 2 - Acceptation faible

Ce travail pourrait fournir une belle démonstration de l'intérêt de l'utilisation de méthodes de type PSE et d'OpenMole pour l'exploration de modèles, qui est souvent le parent pauvre des projets de modélisation/simulation. Néanmoins, ce travail manque d'une véritable analyse réflexive sur l'apport de ces méthodes.

=====

Nous sommes d'accord avec ce commentaire, nous avons, avec cet article, mis en avant la faisabilité de l'analyse de modèle de simulation et de la distribution de calculs pour couvrir une vaste zone géographique au moyen de simulation à grains fins.

=====