



**HAL**  
open science

# Aménager le littoral submersible? Un jeu pour explorer le futur possible des stratégies d'aujourd'hui

Nicolas Becu, Marianne Rulier

► **To cite this version:**

Nicolas Becu, Marianne Rulier. Aménager le littoral submersible? Un jeu pour explorer le futur possible des stratégies d'aujourd'hui. Klima, 2018. hal-01960193

**HAL Id: hal-01960193**

**<https://hal.science/hal-01960193>**

Submitted on 9 Jan 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# **Aménager le littoral submersible ? Un jeu pour explorer le futur possible des stratégies d'aujourd'hui**

Nicolas Becu, UMR LIENSs - CNRS, Université de La Rochelle  
Marianne Rulier, service Aménagement-Urbanisme - Pays Marennes Oléron

## **1. Introduction**

LittoSIM est un dispositif expérimental mêlant une simulation de l'aménagement du territoire, une modélisation d'évènements de submersion et un jeu de rôles. L'outil a été développé par des chercheurs du CNRS, de l'IRD et de plusieurs universités françaises (pour plus d'information, voir Becu et al., 2017 ; Amalric et al., 2017). Il a été conçu pour accompagner les communes et les intercommunalités dans une réflexion sur l'aménagement du littoral face au risque de submersion marine. Il se présente sous la forme d'un "jeu sérieux", sur tablette numérique, se jouant à plusieurs. Contactée en mai 2015, la Communauté de Communes de l'île d'Oléron a soutenu le projet et a contribué à faire évoluer le dispositif. Sa mise en oeuvre in situ a été inscrite dans une action d'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque du PAPI, Programme d'Action et de Prévention des Inondations.

Quatre sessions de jeu ont été organisées auprès des élus et des techniciens des collectivités en 2017. Pendant les quelques heures d'un atelier "LittoSIM" les participants s'attachent collectivement à la mise en place d'une stratégie de prévention efficace et coordonnée du risque submersion.

Le dispositif LittoSIM aborde plusieurs aspects:

- la compréhension du phénomène de submersion et de l'efficacité dans le temps de différentes mesures de prévention qui sont mobilisables aujourd'hui;
- la mise en oeuvre de la coordination intercommunale pour l'aménagement et la gestion des risques ;
- l'anticipation des contraintes réglementaires, budgétaires et administratives pour la réalisation d'une stratégie de prévention des risques.

## **2. Jouer à LittoSIM : mise en scène de la partie**

Le jeu LittoSIM explore différents scénarios de gestion du risque dont le déroulement est à la fois induit par les choix d'aménagement des joueurs et par la simulation en tant que telle, contraignant ainsi les trajectoires de jeu. Réunis en équipes, les joueurs doivent élaborer des stratégies à partir d'un panel d'actions possibles sur un territoire connu (ici une commune de l'île d'Oléron): entretien et renforcement des digues, défense douce, relocalisation de l'urbanisation, etc.

Le jeu met en scène quatre communes, auxquelles, dans une première moitié de la salle, sont physiquement allouées une table, deux chaises (deux joueurs par commune) ainsi qu'une fiche descriptive du jeu et une tablette numérique sur laquelle la carte de la commune concernée apparaît.

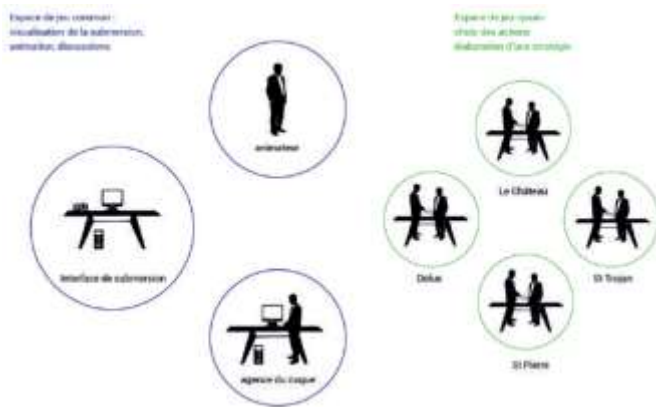


Figure 1 : Organisation spatiale de la salle lors d'un atelier LittoSIM

Dans ce premier espace « joué », les actions des joueurs consistent à manipuler des boutons cliquables sur l'écran de la tablette pour choisir les types d'actions (bâtir des digues, urbaniser, renforcer des digues, adapter l'habitat, densifier, etc.) et par la sélection sur la carte de la zone choisie pour appliquer l'action (carré de 200 x 200 mètres ou portion de côte). Le cadran principal de l'interface permet d'agir sur l'aménagement de la commune ou la défense des côtes (fig.1). Les autres cadrans renseignent sur l'état du budget, les dossiers en cours et affichent des messages au cours de la partie.

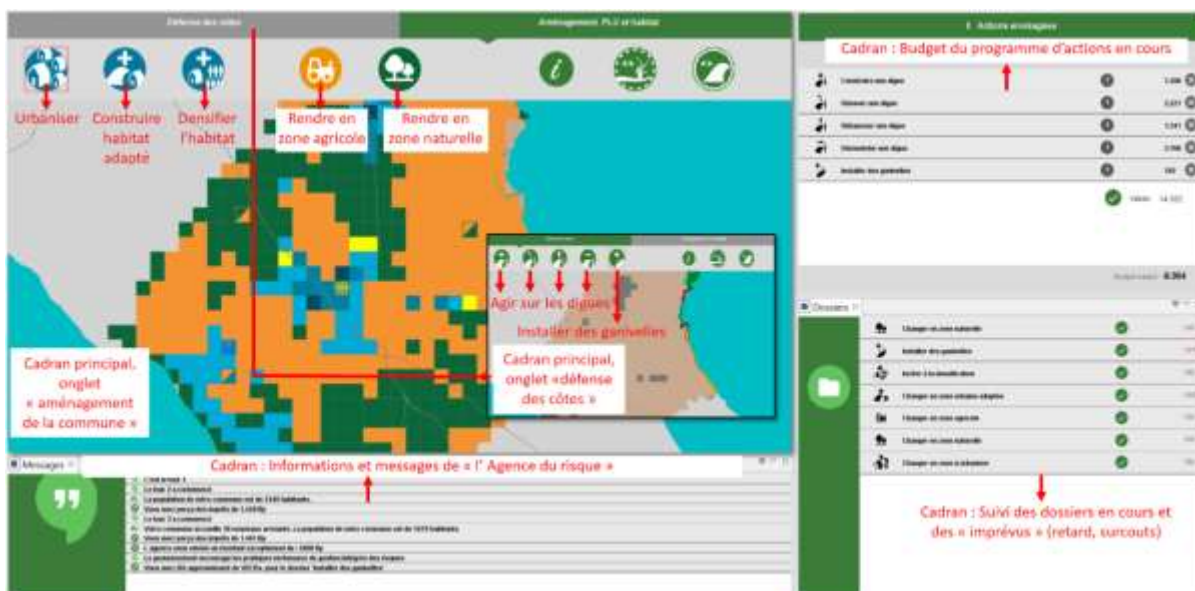


Figure 2 : Interface de Gestion de la commune des joueurs dans LittoSIM

La seconde moitié de la salle est dédiée aux temps collectifs. Ces temps sont convoqués lorsqu'un épisode de submersion est déclenché. Les participants se rassemblent autour d'une grande table de 2 mètres par 2 mètres, sur laquelle est projetée la carte de la zone de jeu. L'avancement de la submersion est alors figuré sur la carte (fig.3). Les participants constatent les zones submergées et discutent des conséquences et des stratégies de prévention à mettre en place à plusieurs.

Les résultats de simulation sont figurés de deux façons : (1) l'étendue de l'inondation s'affiche sur la carte de l'île (recalculée en fonction des aménagements qui ont été faits lors des tours de jeu précédents), (2) des graphes par commune et par type d'occupation des sols, des superficies et hauteurs d'eau atteintes sont présentés.

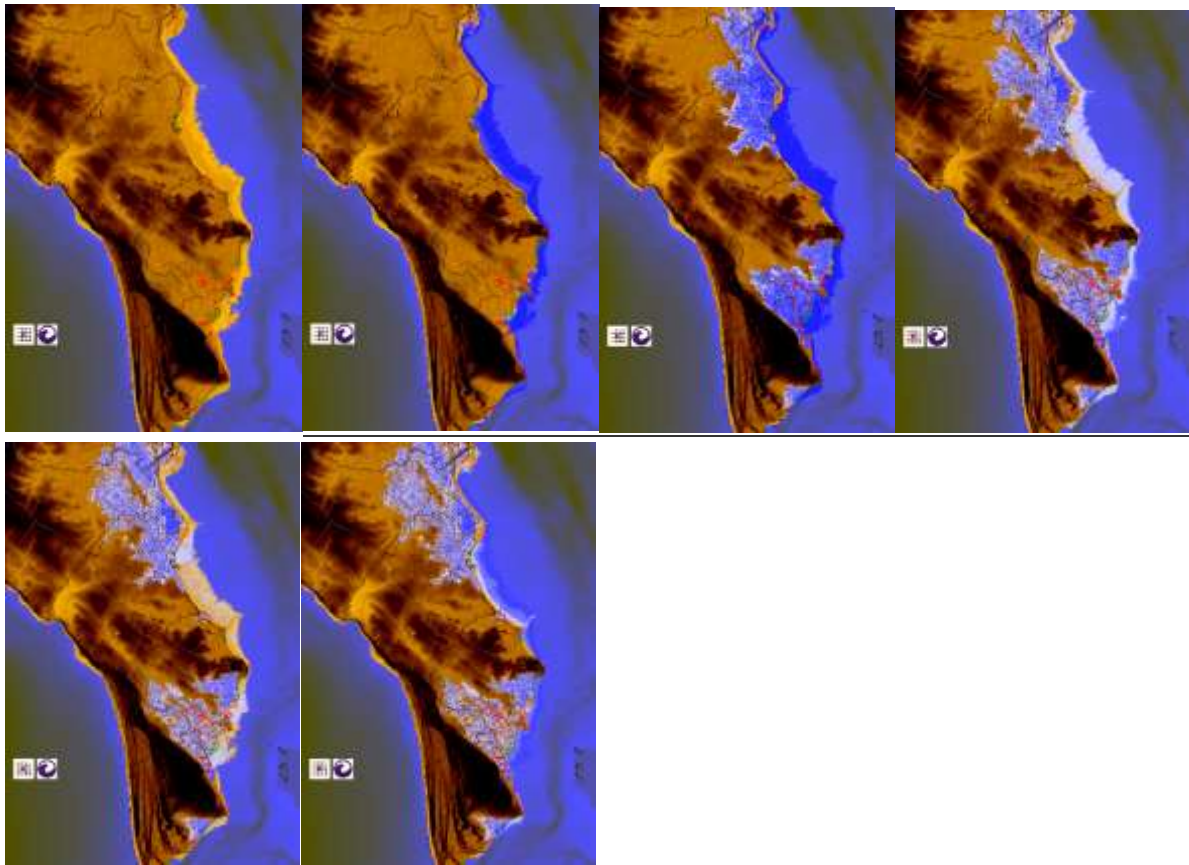


Figure 3 : Interface collective de l'ensemble de l'île - simulation d'une submersion de niveau équivalent à Xynthia

La table de « l'agence du risque », à laquelle siège un des membres de l'équipe d'animation, se situe entre les deux espaces de jeu. L'agence dispose d'un ordinateur qui enregistre toutes les actions des joueurs, synthétisées automatiquement dans un tableau de bord, à partir duquel sont déclenchés les pénalités ou les encouragements (financiers, temporels, fig4.). La personne qui tient le rôle de l'agence du risque peut être directement consultée ou rencontrée par les joueurs.

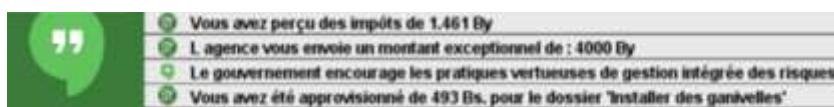


Figure 4 : Exemple de messages d'incitation envoyés par "l'Agence du risque" aux joueurs

Le postulat de cette démarche tournée vers les acteurs locaux est que le caractère ludique d'un dispositif de jeu sérieux renforce l'efficacité de l'apprentissage (Meera *et al.*, 2015) et augmente l'intérêt du dispositif pour les joueurs (Blasko-Drabik *et al.*, 2013). Pour évaluer les apprentissages, les séances de jeux sont enregistrées (audio et actions sur les tablettes). Les participants remplissent un questionnaire avant/après et des entretiens approfondis avec 2 ou 3 participants par ateliers ont été réalisés.

### 3. Prise en compte de plusieurs temporalités : événement passé / aménagements futurs / temps du jeu / temps de l'action publique

Le dispositif LittoSIM appréhende le temps selon différentes formes : le temps "objectif", de l'événement passé aux catastrophes futures, le temps "social", de la stratégie individuelle à la réflexion collective.

### 3.1. La partie débute juste avant la tempête Xynthia

Le scénario de LittoSIM ramène les joueurs quelques années en arrière en simulant en début de partie une submersion correspondant à l'événement Xynthia (février 2010). Les participants sont invités à commenter et à se remémorer l'étendue de la submersion sur le territoire et ses conséquences.

Puis plusieurs tours de jeux se déroulent, qui représentent chacun une année d'urbanisation et d'aménagement des côtes. Après un nombre d'années inconnu des joueurs, une nouvelle submersion est déclenchée par l'animateur selon un agenda souple fixé entre trois et six années. Les participants se rassemblent à nouveau et constatent les effets de la submersion (qui tiennent compte des actions entreprises durant les tours précédents). Les équipes analysent l'impact de leurs choix d'aménagement à l'aune de ces résultats puis la partie reprend. Elle va ainsi se dérouler selon un enchaînement de séquences "actions d'aménagement/événement/résultats". Une partie simule une quinzaine d'années (15 tours de jeu) durant lesquelles quatre submersions surviennent.

Cette double temporalité - le temps de l'événement et le temps de l'aménagement - contribue à aider les gestionnaires à organiser leurs réflexions (selon un cycle réflexion, actions, constat) et ainsi à définir une stratégie.

### 3.2. Les actions incitent à la collaboration entre les acteurs

Le jeu mime la réalité du terrain où les interventions des uns (aménagement, investissements, politique d'accueil des populations...) influent sur la réalité des autres. Ainsi les joueurs sont vite incités à collaborer du fait des interdépendances géographiques entre leurs territoires d'action. En outre, avec ses ressources propres limitées, chaque commune a besoin des autres pour mener à bien une stratégie globale de prévention et d'adaptation efficace face au risque.

S'ils ne le font pas d'eux même, le dispositif pédagogique prévoit des interventions de l'animateur pour inciter les participants à se réunir en vue de prendre des décisions collectives sur la gestion du risque. Ces interventions ont lieu dans les quelques tours qui suivent la seconde submersion (la première qu'ils expérimentent depuis qu'ils aménagent le territoire). A la suite de ce temps de discussion, il est demandé aux participants de rendre à "l'agence du risque" un document mentionnant leur relevé de décisions, document qui pourra déclencher d'éventuelles aides ou des appuis supplémentaires.

### 3.3. Les joueurs questionnent le futur

A la suite de chacun des événements simulés, les joueurs peuvent réorienter leur stratégie d'aménagement et s'approprient différents scénarios pour le futur en les testant via l'interface de gestion de leur commune. La distanciation par rapport à la réalité qu'apporte le jeu, permet aux acteurs de s'autoriser des stratégies nouvelles, ou jamais mises en œuvre, et d'en débattre, alors qu'elles sont socialement difficilement acceptables, voire même impossibles à évoquer (Becu *et al.*, 2016 ; Daré, 2005). C'est particulièrement vrai, par exemple, en ce qui concerne le déplacement des populations en dehors des zones inondables, qualifié de « délocalisation » par les joueurs et qui, dans le jeu, passe par une procédure d'expropriation et de relocalisation des habitants.

Le jeu permet de schématiser certaines données, notamment le temps puisque la partie se joue sur plusieurs années, mais rend compte de la complexité dans laquelle se prennent les décisions d'aménagement du territoire.

Un autre apport des ateliers pour aider les acteurs locaux à se projeter vers des futurs possibles a été de libérer la parole de certains joueurs. Plusieurs questionnements ont par exemple porté sur les possibilités d'annuler les effets de la houle en remblayant les fonds marins, sur la capacité des

dunes à empêcher la submersion, sur l'habitat sur pilotis, ou encore sur l'acceptabilité du coût des aménagements. A tel point qu'un débat "gestionnaire-scientifique" a été organisé en 2018 pour apporter de plus amples explications sur les phénomènes considérés et constituer une arène ouverte de discussion.

Ainsi, le dispositif LittoSIM articule passé, présent et futur par une démarche de jeu, où les participants peuvent, en repartant de la situation passée de 2010, tester des évolutions et des aménagements possibles pour le futur. En outre, l'atelier incite les participants à adopter un cheminement réflexif, c'est à dire, une démarche d'action pour laquelle des temps sont réservés à la réflexion collective sur les choix passés et leurs conséquences, et ce dans le but d'ajuster les options à venir.

#### 4. Retour des ateliers réalisés à Oléron

Les personnes invitées aux ateliers organisés à Oléron étaient les chargés de mission des huit communes et de la Communauté de Communes de l'île d'Oléron des services urbanisme, développement durable et littoral, les directeurs généraux et directeurs des services techniques des communes, les conseillers municipaux des services transport, environnement et développement économique, les élus des commissions urbanisme, développement durable et littoral de la Communauté de Communes de l'île d'Oléron, les élus urbanisme des communes et les huit maires de l'île, ainsi que six chargés de mission, directeurs ou élus du Pays Marennes Oléron, soit en tout 80 personnes. Malgré la difficulté à se rendre disponible pour une expérimentation qui leur était proposée dans un format original, un jeu sérieux, et différent des usages courants (notamment du fait d'un temps long de 4 heures), 33 personnes ont participé aux quatre ateliers organisés entre les mois d'avril et juin 2017. Elles déclarent avoir beaucoup apprécié l'atelier (fig. 5) qu'elles qualifient de « ludique », « intéressant » et « efficace ».

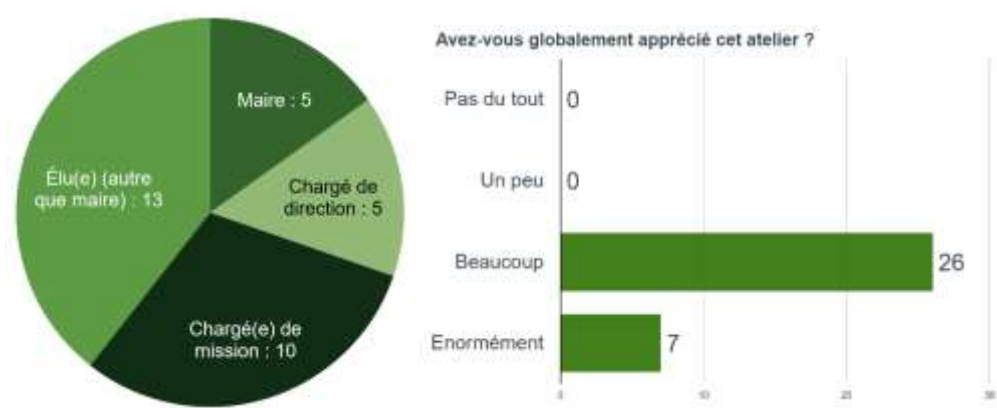


Figure 5 : Postes occupés par les participants aux ateliers et appréciation de l'atelier

L'analyse des questionnaires et des entretiens auprès des participants avant et après leur participation aux ateliers (Bergossi, 2017), révèle des niveaux d'apprentissages différents. Ceux qui ont le plus appris, sont plutôt les élus communaux qui avaient un niveau de connaissance des stratégies de prévention avant les ateliers, moins important que les techniciens et agents intercommunaux. Les ateliers ont également été l'occasion d'un rapprochement entre élus et agents qui devaient faire équipe dans le jeu pour gérer leurs communes au mieux. Environ un tiers des participants ont changé d'avis sur les différentes stratégies de prévention avec une évolution notable en faveur des stratégies dites de défense douce.

D'autre part, les ateliers ont eu un effet qui n'avait pas été pressentie, à savoir la création de concernement à propos de la gestion du risque de submersion auprès des agents et des élus qui sont le moins impliqués par ce sujet. En effet, la gestion du risque de submersion apparaît pour certains comme un sujet particulièrement technique, qui requiert de solides compétences en génie

hydraulique. Le dispositif LittoSIM permet à ces personnes de monter en capacité, sans se préoccuper d'aspects trop technique. Elles peuvent ainsi se concentrer sur les décisions à prendre et expérimenter les contraintes et les enjeux liés aux différentes options de gestion, ce qui les aide à se forger un avis.

## 5. Transférer la démarche “LittoSim” sur d’autres territoires ?

Le dispositif LittoSIM poursuit son développement à travers un projet de recherche de 3 ans, intitulé LittoSIM GEN, porté par un consortium composé d’universités, collectivités, associations.

Deux objectifs structurent le projet :

- Développer une plateforme intégrant plusieurs modèles de territoire correspondant à une diversité de contextes rencontrés sur le littoral : quelle généralité est possible dans la modélisation des enjeux de gestion du risque de submersion ?
- Évaluer les apprentissages et la capacité à mobiliser ces apprentissages: quels apprentissages sont rendus possibles par cette démarche de simulation participative ?

Au-delà du transfert de la méthode sur d’autres territoires, l’expérimentation appelle au développement d’outils interactifs qui incorporent des interfaces opérationnelles et dynamiques. En mettant à disposition des gestionnaires des modèles de simulation et d’évaluation complexes, ils facilitent le débat autour de choix d’aménagements qui répondent à des enjeux actuels et qui engagent une responsabilité collective à plus long terme.

## 6. Bibliographie

Amalric, M., Anselme, B., Becu, N., Delay, E., Marilleau, N., Pignon-Mussaud, C., Rousseaux, F., 2017. Sensibiliser au risque de submersion marine par le jeu ou faut-il qu’un jeu soit spatialement réaliste pour être efficace ? *Sci. du jeu* 8, 1–22. doi:10.4000/sdj.859

Becu, N., Amalric, M., Anselme, B., Beck, E., Bertin, X., Delay, E., Long, N., Marilleau, N., Pignon-Mussaud, C., Rousseaux, F., 2017. Participatory simulation to foster social learning on coastal flooding prevention. *Environ. Model. Softw.* 98, 1–11. doi:10.1016/j.envsoft.2017.09.003

Becu, N., De Coninck, A., Taleb Heidi, M., Abdallahi Ould Inejih, C., Dionnet, M., Rougier, J.E., Leteurtre, E., Chavance, P.N., Bouzouma, M., 2016. Construction de compromis autour d’une démarche d’accompagnement à la mise en place du plan d’aménagement courbine en Mauritanie. *VertigO - la Rev. électronique en Sci. l’environnement* 16.

Bergossi, P., 2017. LittoSIM, un dispositif d’accompagnement de la gestion du risque de submersion - Effets et apprentissages auprès des acteurs de l’île d’Oléron. Mémoire de Master Sciences pour l’environnement, Université de La Rochelle. 167 p.

Blasko-Drabik, H., Blasko, D.G., Lum, H.C., Erdem, B., Ohashi, M., 2013. Investigating the Impact of Self-Efficacy in Learning Disaster Strategies in an On-Line Serious Game. *Proc. Hum. Factors Ergon. Soc. Annu. Meet.* 57, 1455–1459. doi:10.1177/1541931213571325

Daré, W., 2005. Comportements des acteurs dans le jeu et dans la réalité: indépendance ou correspondance ? Analyse sociologique de l’utilisation de jeux de rôles en aide à la concertation pour la gestion de l’eau (vallée du fleuve Sénégal). Engref, Paris (France).

Meera, P., McLain, M.L., Bijlani, K., Jayakrishnan, R., R., B., 2015. Serious game on flood risk management, in: Rajalakshmi, M.C., Prakash, A.P.G., Bansal, P., Sabharwal, S., Mittal, N., Arora, S., Ur, S., Khan, R., Lee, S.P., Ahmad, R.W., Akhuzada, A., Chang, V., Singhal, S., Gupta, S., Suri, B., Panda, S., Zamli, K.Z., Alkazemi, B.Y., Kendall, G. (Eds.), *Emerging Research in Computing, Information, Communication and Applications*. pp. 265–271. doi:10.1007/978-981-10-1023-1