



HAL
open science

Durabilité dans les small islands: quelle surface de sol pour quel usage ?

Romain Authier, Guillaume Guimbretière, Pablo Corral-Broto, Benjamin Pillot,
Carmen Gervet

► **To cite this version:**

Romain Authier, Guillaume Guimbretière, Pablo Corral-Broto, Benjamin Pillot, Carmen Gervet. Durabilité dans les small islands: quelle surface de sol pour quel usage ?. 2023. <hal-04009132>

HAL Id: hal-04009132

<https://hal.science/hal-04009132v1>

Preprint submitted on 1 Mar 2023

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.



HAL Authorization

Durabilité dans les *small islands*: quelle surface de sol pour quel usage ?

Romain Authier¹, Guillaume Guimbretière², Pablo Corral-Broto¹, Benjamin Pillot¹,
and Carmen Gervet¹

¹ESPACE-DEV, Univ Montpellier, IRD, Univ Antilles, Univ Guyane, Univ
Réunion, 500 rue Jean François Breton, 34090 Montpellier, France

²UMR LACY

1 Mise en contexte

Comme un rappel de notre bonne vieille Terre, lieu propice à la vie isolé dans l'espace hostile, les *small islands* sont définis comme des territoires habités, aux ressources limitées et isolés par de vastes étendues d'eau salée. Ces territoires de faibles superficies par rapport à leur population croissante sont alors particulièrement vulnérables aux perturbations économiques et exposés aux risques naturels. Dans une optique de renforcement de la durabilité des socio-écosystèmes occupants les *small islands*, on comprend aisément qu'une trop forte dépendance aux importations est synonyme de fragilité. Il est alors urgent d'avancer sur une voie d'autonomisation accrue des ressources fondamentales que représentent l'eau, l'alimentation et l'énergie. L'interconnexion de ces ressources est connue, justifiant de plus en plus une approche systémique en considérant la dynamique intégrée du nexus FEW (pour Food-Energy-Water). Dans le cas des *small islands*, la petite taille du territoire exacerbe la compétition pour l'usage des terres et appelle à des compromis pour répondre au mieux à l'ensemble des Objectifs de Développement Durable de l'ONU.

2 Modéliser la complexité du nexus *FEW in land*

La préservation des ressources naturelles étant un enjeu majeur dans un contexte d'accroissement de leur utilisation, notre approche consiste à étudier l'autonomisation alimentaire sous le prisme de la sécurisation des ressources interconnectées Eau-Energie-Alimentation dans un contexte de pression foncière liée à l'isolement géographique. Pour cela, nous avons une démarche de modélisation de la dynamique du nexus FEW avec une attention particulière pour l'occupation au sol des différentes activités. Chaque dimension du nexus peut être quantifiée en termes d'impact sur les dynamiques d'usage des sols. La terre devient alors la ressource limitante dans le développement des systèmes de production liés aux trois autres ressources interconnectées. Ainsi, dans le cadre du nexus *FEW in Land*, l'urbanisation est la variable spatio-temporelle principale influençant l'équilibre des ressources Eau/Énergie/Alimentation et entraînant des changements au niveau de l'usage des sols. La croissance de l'urbanisation est liée notamment au secteur résidentiel dû à l'accroissement démographique qui a pour conséquence une extension des zones urbaines mais aussi une augmentation de la demande en eau, en énergie et en alimentation et donc un développement des systèmes locaux de production à forte empreinte surfacique dans le cadre de la sécurisation des ressources interconnectées.

La stratégie adoptée pour modéliser le nexus FEW est de se concentrer sur la question de l'autonomisation alimentaire. Le système alimentaire est constitué de plusieurs étapes, de la production à la gestion des déchets en passant par la transformation, la distribution et la consommation de produits alimentaires. Notre approche

consiste à analyser des interconnexions entre chaque dimension du nexus au sein d'une contrainte territoriale forte en découpant le système alimentaire en plusieurs secteurs d'activité (agriculture, résidentiel/tertiaire, transport et industrie). Ainsi, chaque secteur d'activité est caractérisé par des besoins de consommation en ressources Eau/Énergie/Alimentation évoluant de façon dynamique en fonction du développement urbain. L'objectif d'autonomisation alimentaire consiste alors à sécuriser les ressources Eau/Énergie/Alimentation au sein du système alimentaire, c'est à dire pour chaque secteur d'activité relié à celui-ci. Assurer la sécurisation des ressources Eau/Énergie et Alimentation, c'est garantir une fiabilité et une viabilité d'approvisionnement pour la satisfaction des besoins de consommation de toute la population. Pour cela, des indices de sécurité sont construits pour chaque ressource et reposent sur deux piliers :

- La disponibilité, pouvant être définie comme la capacité d'une ressource à répondre durablement aux besoins d'une population. Elle dépend notamment de l'origine de la ressource (locale ou importée) et des incertitudes liées à l'approvisionnement de cette ressource.
- L'accessibilité, définie comme le potentiel d'une production à satisfaire durablement la consommation. Elle dépend tout autant de l'efficacité de la technologie de transformation d'une ressource en usage final que de paramètres économiques ou bien de la proximité géographique entre producteurs et consommateurs de la ressource.

En sortie du modèle, la durabilité du système alimentaire est donc analysée en regard de ces indices de sécurité calculés pour chaque élément du nexus FEW, ainsi que leurs influences réciproques sur les dynamiques d'usage des sols.

3 Identifier les seuils et les limites, verrous d'une trajectoire vers l'autonomie alimentaire

La modélisation du système alimentaire au travers du nexus FEW permet d'étudier la dynamique des interactions complexes entre les éléments du nexus à travers différents scénarios. Pour l'énergie, on retrouve le développement de projets énergétiques à faible densité de puissance (panneaux photovoltaïques, éolien terrestre...), le développement de l'agriculture locale pour l'alimentation et l'augmentation des projets d'exploitation des eaux souterraines pour l'eau. Ceci conduit à un accroissement de la compétition pour l'usage des sols. Concernant le choix des scénarios modélisés, notre démarche n'a pas pour objectif d'identifier le scénario le plus souhaitable. En effet, nous pensons que la modélisation, si détaillée soit-elle, n'est jamais parfaite et les contraintes non prises en compte rendent les scénarios réalisables suivant le modèle, incertains pour une mise en œuvre opérationnelle. En revanche, elle permet l'identification robuste de seuils critiques et limites infranchissables dans les usages des ressources du nexus FEW et de l'occupation du sol. C'est cette lecture qui en fait un outil d'aide à la décision pertinent. Notamment, il doit exister un seuil d'autonomie alimentaire pour une population donnée au delà duquel la sécurisation des ressources Eau/Énergie/Alimentation et la disponibilité en terres ne sont plus garanties.

4 Application à La Réunion

L'île de La Réunion, autrefois colonie française, est un département français d'outre mer depuis 1946. Cette île de 2512 km^2 et de 861 210 habitants en 2019, est située dans l'océan indien à environ 200 km de l'île Maurice et 500 km de Madagascar.

De petite taille et particulièrement vulnérable aux risques naturels et à la pression foncière liée à l'étalement urbain, elle est fortement contrainte spatialement par l'étendue du parc national protégé (42 % du territoire) et majoritairement dépendante des importations de denrées alimentaires (en particulier le riz, base de l'alimentation créole). De ce fait, l'île de La Réunion est un « laboratoire » pertinent pour étudier les enjeux liés à l'autonomisation alimentaire des *small islands*. Depuis quelques années, une partie de la population questionne le faible niveau d'autonomie de l'île. L'isolement provoqué par la crise sanitaire du COVID19 a accéléré ce phénomène avec notamment l'apparition d'initiatives pour la réintroduction du riz à la Réunion. La problématique

du FEW-in land nexus dans le contexte réunionnais est illustré Figure 1.

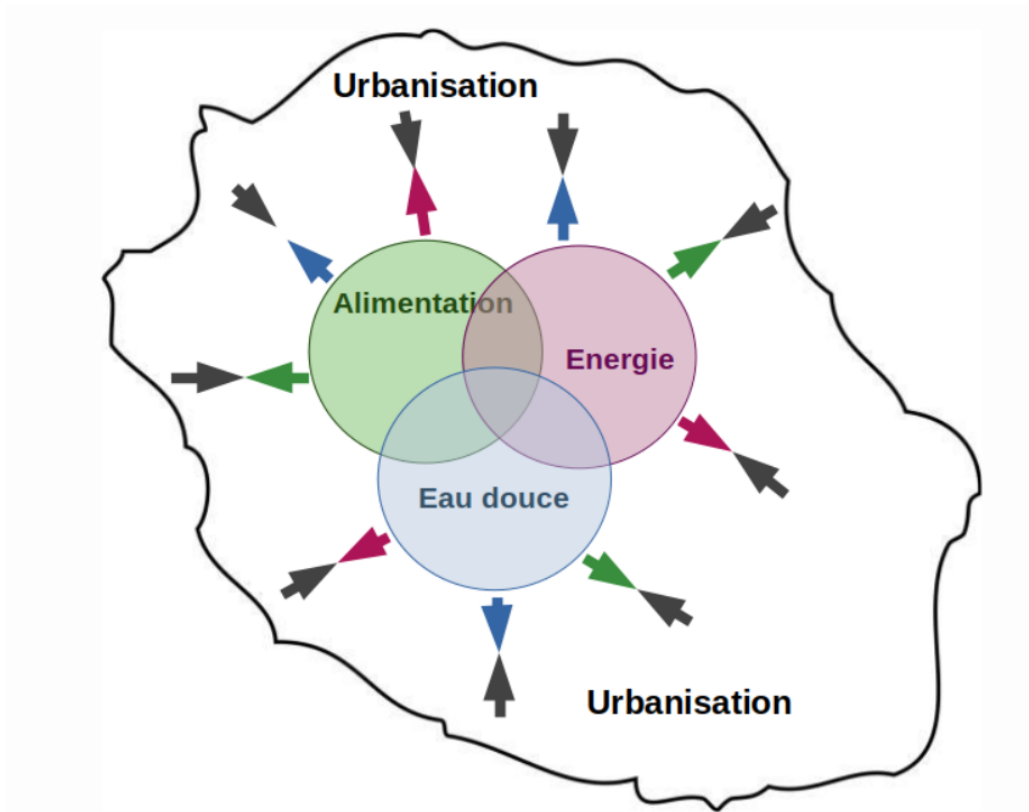


FIGURE 1 – Nexus *FEW in Land* : Cas de La Réunion

5 A retenir

Traiter la question de la durabilité dans les *small islands* nécessite d'avoir une approche systémique sous une contrainte immuable : la surface de l'île. De ce fait, notre étude intègre les interconnexions entre l'eau, l'énergie et l'alimentation pour mettre en évidence des compromis entre la sécurisation de l'approvisionnement et de la consommation de ces ressources et l'objectif d'autonomie alimentaire.