



HAL
open science

Inventaire des systèmes agricoles exposés aux inondations et à la pression foncière sur différentes métropoles européennes

Lucile Rolland, Pauline Bremond, Maxime Modjeska, Frédéric Grelot

► To cite this version:

Lucile Rolland, Pauline Bremond, Maxime Modjeska, Frédéric Grelot. Inventaire des systèmes agricoles exposés aux inondations et à la pression foncière sur différentes métropoles européennes. Gestion de l'Eau, Acteurs, Usages (G-EAU). 2024, 115 p. hal-04649476

HAL Id: hal-04649476

<https://hal.inrae.fr/hal-04649476>

Submitted on 16 Jul 2024

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.

Inventaire des systèmes agricoles exposés aux inondations et à la pression foncière sur différentes métropoles européennes

Rapport scientifique - Délivrable de la tâche T 4.3

Date: Janvier 2024

Auteurs: Lucile Rolland, Pauline Brémond, Frédéric Grelot, Maxime Modjeska

Travail réalisé dans le cadre du projet CAFRUA

Ce travail a bénéficié d'une aide du Labex AGRO 2011-LABX-002 dans le cadre du projet CAFRUA n°2101-027 et coordonnée par Agropolis Fondation.

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Table des figures | 7 |
| Liste des tableaux | 9 |
| I Contexte et méthode générale | 11 |
| 1 Contexte au sein du projet CAFRUA | 13 |
| 2 Matériel et méthode | 15 |
| 2.1 Méthode | 15 |
| 2.2 Contacts | 16 |
| II Études de cas | 19 |
| 3 Clermont-Ferrand : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 21 |
| 3.1 Données récoltées | 21 |
| 3.1.1 Données de zonage administratif | 21 |
| 3.1.2 Données d'occupation du sol | 21 |
| 3.1.3 Données d'inondations | 21 |
| 3.1.4 Données bâti | 22 |
| 3.2 Résultats | 22 |
| 3.2.1 Présentation de la zone d'étude | 22 |
| 3.2.2 L'agriculture sur le territoire | 23 |
| 3.2.3 Inondations sur le territoire | 26 |
| 3.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 26 |
| 3.2.5 Autre | 27 |
| 4 Grenoble : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 29 |
| 4.1 Données récoltées | 29 |
| 4.1.1 Données de zonage administratif | 29 |
| 4.1.2 Données d'occupation du sol | 29 |
| 4.1.3 Données d'inondations | 29 |
| 4.1.4 Données bâti | 30 |
| 4.2 Résultats | 30 |
| 4.2.1 Présentation de la zone d'étude | 30 |
| 4.2.2 L'agriculture sur le territoire | 31 |
| 4.2.3 Inondations sur le territoire | 34 |
| 4.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 34 |
| 4.2.5 Autre | 35 |
| 5 Lille : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 37 |
| 5.1 Données récoltées | 37 |
| 5.1.1 Données de zonage administratif | 37 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.1.2 | Données d'occupation du sol | 37 |
| 5.1.3 | Données d'inondations | 37 |
| 5.1.4 | Données bâti | 38 |
| 5.2 | Résultats | 38 |
| 5.2.1 | Présentation de la zone d'étude | 38 |
| 5.2.2 | L'agriculture sur le territoire | 39 |
| 5.2.3 | Inondations sur le territoire | 42 |
| 5.2.4 | Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 43 |
| 5.2.5 | Autre | 44 |
| 6 | Montpellier : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 45 |
| 6.1 | Données récoltées | 45 |
| 6.1.1 | Données de zonage administratif | 45 |
| 6.1.2 | Données d'occupation du sol | 45 |
| 6.1.3 | Données d'inondations | 45 |
| 6.1.4 | Données bâti | 46 |
| 6.2 | Résultats | 46 |
| 6.2.1 | Présentation de la zone d'étude | 46 |
| 6.2.2 | L'agriculture sur le territoire | 47 |
| 6.2.3 | Inondations sur le territoire | 49 |
| 6.2.4 | Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 50 |
| 6.2.5 | Autre | 51 |
| 7 | Rennes : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 53 |
| 7.1 | Données récoltées | 53 |
| 7.1.1 | Données de zonage administratif | 53 |
| 7.1.2 | Données d'occupation du sol | 53 |
| 7.1.3 | Données d'inondations | 53 |
| 7.1.4 | Données bâti | 54 |
| 7.2 | Résultats | 54 |
| 7.2.1 | Présentation de la zone d'étude | 54 |
| 7.2.2 | L'agriculture sur le territoire | 55 |
| 7.2.3 | Inondations sur le territoire | 58 |
| 7.2.4 | Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 59 |
| 7.2.5 | Autre | 60 |
| 8 | Toulouse : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 61 |
| 8.1 | Données récoltées | 61 |
| 8.1.1 | Données de zonage administratif | 61 |
| 8.1.2 | Données d'occupation du sol | 61 |
| 8.1.3 | Données d'inondation | 61 |
| 8.1.4 | Données bâti | 62 |
| 8.2 | Résultats | 62 |
| 8.2.1 | Présentation de la zone d'étude | 62 |
| 8.2.2 | L'agriculture sur le territoire | 63 |
| 8.2.3 | Inondations sur le territoire | 66 |
| 8.2.4 | Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 66 |
| 8.2.5 | Autre | 68 |
| 9 | Liège : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 69 |
| 9.1 | Données récoltées | 69 |
| 9.1.1 | Données de zonage administratif | 69 |
| 9.1.2 | Données d'occupation du sol | 69 |
| 9.1.3 | Données d'inondations | 69 |
| 9.1.4 | Données bâti | 70 |
| 9.2 | Présentation de la zone d'étude | 71 |
| 9.3 | Résultats | 72 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 9.3.1 | L'agriculture sur le territoire | 72 |
| 9.3.2 | Inondations sur le territoire | 73 |
| 9.3.3 | Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation | 74 |
| 9.3.4 | Autre | 75 |
| 10 | Cambridge : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 77 |
| 10.1 | Données récoltées | 77 |
| 10.1.1 | Données zonage administratif | 77 |
| 10.1.2 | Données d'occupation du sol | 77 |
| 10.1.3 | Données d'inondations | 78 |
| 10.1.4 | Données bâti | 78 |
| 10.2 | Résultats | 78 |
| 10.2.1 | Présentation de la zone d'étude | 78 |
| 10.2.2 | L'agriculture sur le territoire | 79 |
| 10.2.3 | Inondations sur le territoire | 80 |
| 10.2.4 | Zones agricoles sous pression d'inondations et d'urbanisation | 81 |
| 10.2.5 | Autre | 82 |
| 11 | Parme : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 85 |
| 11.1 | Données récoltées | 85 |
| 11.1.1 | Données de zonage administratif | 85 |
| 11.1.2 | Données d'occupation du sol | 85 |
| 11.1.3 | Données d'inondation | 85 |
| 11.1.4 | Données bâti | 86 |
| 11.2 | Résultats | 86 |
| 11.2.1 | Présentation de la zone | 86 |
| 11.2.2 | L'agriculture sur le territoire | 87 |
| 11.2.3 | Inondations sur le territoire | 90 |
| 11.2.4 | Zones agricoles sous pression d'inondations et d'urbanisation | 90 |
| 11.2.5 | Autre | 91 |
| 12 | Modène : agriculture en zone péri-urbaine et inondable | 93 |
| 12.0.1 | Données de zonage administratif | 93 |
| 12.0.2 | Données d'occupation du sol | 93 |
| 12.0.3 | Données d'inondation | 93 |
| 12.0.4 | Données bâti | 94 |
| 12.1 | Résultats | 94 |
| 12.1.1 | Présentation de la zone | 94 |
| 12.1.2 | L'agriculture sur le territoire | 94 |
| 12.1.3 | Inondations sur le territoire | 98 |
| 12.1.4 | Zones agricoles sous pression d'inondations et d'urbanisation | 98 |
| 12.1.5 | Autre | 98 |
| III | Annexes | 101 |
| A | Compte rendu 2ème entretien avec Joël Privot | 103 |
| A.1 | Participants | 103 |
| A.2 | Présentation résultats sur la ville de Liège | 103 |
| A.3 | Discussions | 104 |
| B | Compte rendu 2ème entretien avec Joe Morris, Marine Poncet, Christophe Viavattene | 107 |
| B.1 | Participants | 107 |
| B.2 | Présentation résultats Cambridge | 107 |
| B.3 | Discussions | 108 |
| C | Compte rendu 2ème entretien avec Alessio Domeneghetti | 111 |
| C.1 | Participants | 111 |

| | | |
|----------------------|--|------------|
| C.1.1 | Présentation résultats pour la province de Parme | 111 |
| C.2 | Discussions | 111 |
| C.3 | Suite à l'entretien | 113 |
| Bibliographie | | 115 |

Table des figures

| | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Schéma de la méthode générale | 15 |
| 3.1 | Bassin de vie (Clermont-Ferrand) | 22 |
| 3.2 | Agriculture sur le territoire (Clermont-Ferrand) | 23 |
| 3.3 | Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Clermont-Ferrand) | 24 |
| 3.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Clermont-Ferrand) | 25 |
| 3.5 | Zone potentiellement inondable (Clermont-Ferrand) | 27 |
| 3.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Clermont-Ferrand) | 28 |
| 4.1 | Bassin de vie (Grenoble) | 30 |
| 4.2 | Agriculture sur le territoire (Grenoble) | 31 |
| 4.3 | Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Grenoble) | 32 |
| 4.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Grenoble) | 33 |
| 4.5 | Zone potentiellement inondable (Grenoble) | 35 |
| 4.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Grenoble) | 36 |
| 5.1 | Bassin de vie (Lille) | 38 |
| 5.2 | Agriculture sur le territoire (Lille) | 39 |
| 5.3 | Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Lille) | 40 |
| 5.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Lille) | 41 |
| 5.5 | Zone potentiellement inondable (Lille) | 42 |
| 5.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Lille) | 43 |
| 6.1 | Bassin de vie (Montpellier) | 46 |
| 6.2 | Agriculture sur le territoire (Montpellier) | 47 |
| 6.3 | Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Montpellier) | 48 |
| 6.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Montpellier) | 49 |
| 6.5 | Zone potentiellement inondable (Montpellier) | 51 |
| 6.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Montpellier) | 52 |
| 7.1 | Bassin de vie (Rennes) | 54 |
| 7.2 | Agriculture sur le territoire (Rennes) | 55 |
| 7.3 | Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Rennes) | 56 |
| 7.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Rennes) | 57 |
| 7.5 | Zone potentiellement inondable (Rennes) | 58 |
| 7.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Rennes) | 59 |
| 8.1 | Bassin de vie (Toulouse) | 62 |
| 8.2 | Agriculture sur le territoire (Toulouse) | 63 |
| 8.3 | Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Toulouse) | 64 |
| 8.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Toulouse) | 65 |
| 8.5 | Zone potentiellement inondable (Toulouse) | 67 |
| 8.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Toulouse) | 67 |

| | | |
|------|--|----|
| 9.1 | Métropole de Liège | 71 |
| 9.2 | Agriculture sur le territoire (Liège) | 72 |
| 9.3 | Zone potentiellement inondable (Liège) | 73 |
| 9.4 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Liège) | 74 |
| 10.1 | Zone d'étude de Cambridge | 79 |
| 10.2 | Agriculture sur le territoire de Cambridge | 80 |
| 10.3 | Zone potentiellement inondable (Cambridge) | 81 |
| 10.4 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Cambridge) | 81 |
| 10.5 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Cambridge) | 82 |
| 11.1 | Zone d'étude de Parme | 87 |
| 11.2 | Agriculture sur le territoire (Parme) | 88 |
| 11.3 | Surface des exploitations en fonction de leur culture majoritaire (Parme) | 89 |
| 11.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Parme) | 89 |
| 11.5 | Zone potentiellement inondable (Parme) | 90 |
| 11.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Parme) | 91 |
| 12.1 | Zone d'étude de Modène | 95 |
| 12.2 | Agriculture sur le territoire (Modène) | 96 |
| 12.3 | Surface des exploitations en fonction de leur culture majoritaire | 97 |
| 12.4 | Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX | 97 |
| 12.5 | Zone potentiellement inondable autour de Clermont-Ferrand | 98 |
| 12.6 | Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable | 99 |

Liste des tableaux

| | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Données récoltées | 17 |
| 2.2 | Contacts pour de possibles cas européens | 18 |
| 3.1 | Surfaces des différentes zones (Clermont-Ferrand) | 23 |
| 3.2 | Agriculture sur le territoire (Clermont-Ferrand) | 24 |
| 3.3 | Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Clermont-Ferrand) | 26 |
| 3.4 | Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Clermont-Ferrand)) | 26 |
| 3.5 | Proportion de bati dans l’EAIP par exploitation (Clermont-Ferrand) | 26 |
| 3.6 | Caractérisation de l’agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Clermont-Ferrand) | 27 |
| 3.7 | Comparaison des différentes données agricoles (Clermont-Ferrand) | 28 |
| 4.1 | Surfaces des différentes zones (Grenoble) | 31 |
| 4.2 | Agriculture sur le territoire (Grenoble) | 32 |
| 4.3 | Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Grenoble) | 34 |
| 4.4 | Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Grenoble) | 34 |
| 4.5 | Proportion de bati dans l’EAIP par exploitation (Grenoble) | 34 |
| 4.6 | Caractérisation de l’agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Grenoble) | 35 |
| 4.7 | Comparaison des différentes données agricoles (Grenoble) | 36 |
| 5.1 | Surfaces des différentes zones (Lille) | 39 |
| 5.2 | Agriculture sur le territoire (Lille) | 39 |
| 5.3 | Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Lille) | 41 |
| 5.4 | Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Lille) | 42 |
| 5.5 | Proportion de bati dans l’EAIP par exploitation (Lille) | 42 |
| 5.6 | Caractérisation de l’agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Lille) | 43 |
| 5.7 | Comparaison des différentes données agricoles (Lille) | 44 |
| 6.1 | Surfaces des différentes zones (Montpellier) | 47 |
| 6.2 | Caractérisation de l’agriculture sur le territoire (Montpellier) | 48 |
| 6.3 | Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Montpellier) | 50 |
| 6.4 | Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Montpellier) | 50 |
| 6.5 | Proportion de bati dans l’EAIP par exploitation (Montpellier) | 50 |
| 6.6 | Caractérisation de l’agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Montpellier) | 51 |
| 6.7 | Comparaison des différentes données agricoles (Montpellier) | 52 |
| 7.1 | Surfaces des différentes zones (Rennes) | 55 |
| 7.2 | Agriculture sur le territoire (Rennes) | 55 |
| 7.3 | Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Rennes) | 57 |
| 7.4 | Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Rennes) | 58 |
| 7.5 | Proportion de bati dans l’EAIP par exploitation (Rennes) | 58 |
| 7.6 | Caractérisation de l’agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Rennes) | 59 |
| 7.7 | Comparaison des différentes données agricoles (Rennes) | 60 |

| | | |
|------|---|----|
| 8.1 | Surfaces des différentes zones (Toulouse) | 63 |
| 8.2 | Caractérisation de l'agriculture sur le territoire (Toulouse) | 64 |
| 8.3 | Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Toulouse) | 65 |
| 8.4 | Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Toulouse) | 66 |
| 8.5 | Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Toulouse) | 66 |
| 8.6 | Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Toulouse) | 66 |
| 8.7 | Comparaison des différentes données agricoles (Toulouse) | 68 |
| 9.1 | Surfaces et pourcentages des différentes zones (Liège) | 72 |
| 9.2 | Agriculture sur le territoire (Liège) | 73 |
| 9.3 | Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Liège) | 74 |
| 10.1 | Surfaces des différentes zones (Cambridge) | 79 |
| 10.2 | Agriculture sur le territoire (Cambridge) | 80 |
| 10.3 | Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Cambridge) | 82 |
| 10.4 | Répartition des notes dans le territoire et en surface inondable (Cambridge) | 83 |
| 10.5 | Répartition des notes de terrains par culture (Cambridge) | 83 |
| 11.1 | Surfaces des différentes zones | 87 |
| 11.2 | Agriculture sur le territoire (Parme) | 87 |
| 11.3 | Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Parme) | 91 |
| 12.1 | Surfaces des différentes zones | 95 |
| 12.2 | Caractérisation de l'agriculture sur le territoire avec | 95 |
| 12.3 | Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable | 99 |

partie I

Contexte et méthode générale

Chapitre 1

Contexte au sein du projet CAFRUA

Le projet Challenges of Agriculture adaptation to Flood Risk in Urban Areas (CAFRUA) étudie l'urbanisation sur les terres agricoles et ses conséquences en lien aux inondations. Le projet cherche à identifier les opportunités et les contraintes pour les zones agricoles en zone péri-urbaine et inondable. Une étape de caractérisation de l'exposition de l'agriculture à ces deux pressions permet de donner un état des lieux de la situation sur un territoire. Dans la tâche 1.1 de CAFRUA, cet état des lieux a été réalisé pour soi-même. La tâche 4.3 a pour objectif de faire le lien entre les travaux au sein de soi-même et d'autres territoires pour permettre de créer une dynamique de recherche à plus grande échelle. Une initiation aux discussions et à la démarche de recherche semble possible en essayant d'effectuer ce même travail dans des métropoles européennes où les problématiques d'expansion de la zone urbaine et de risque d'inondations sont présentes. Le travail détaillé ici pourra être utilisé lors d'un séminaire international pour s'appuyer sur de premiers résultats.

Une partie du travail réalisé se situe dans le mémoire de fin d'étude de Lucile Rolland [Rolland, 2023]. Le rapport de la tâche 4.3 vient compléter ce premier travail, notamment par l'ajout de nouveaux cas d'étude.

Chapitre 2

Matériel et méthode

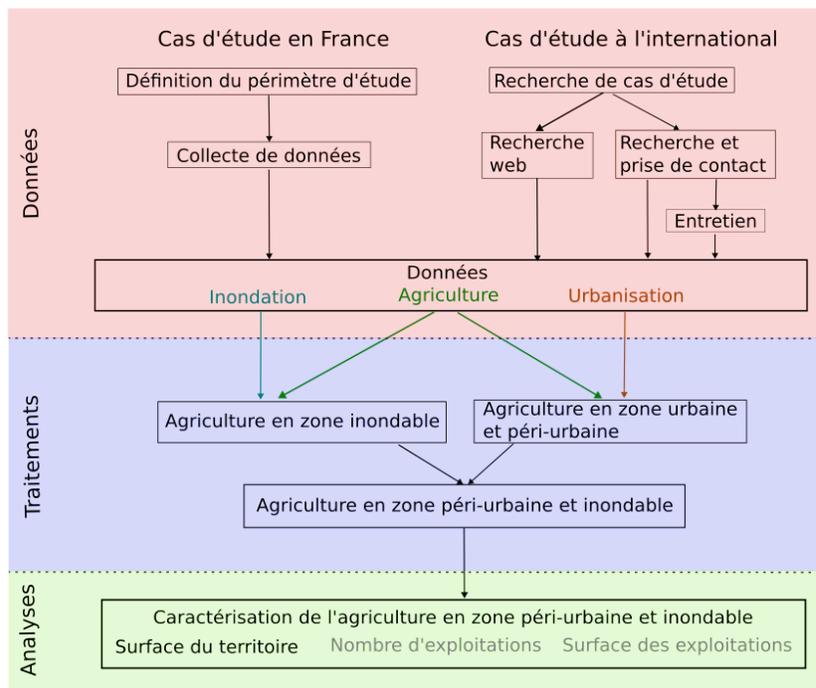


Figure 2.1: Schéma de la méthode générale

2.1 Méthode

La méthode générale d'identification des contacts, de récolte et de traitement des données a été décrite en détail dans Rolland [2023].

Les données récoltées pour les cas à l'étranger sont décrites dans le tableau (Tableau 2.1).

Les données seront présentées plus en détail dans les parties liées aux cas d'étude.

2.2 Contacts

Le tableau (Tableau 2.2) dresse la liste de tous les contacts avec lesquels il y a eu un échange dans le cadre de la recherche de cas.

Des premiers entretiens ont été réalisés pour discuter des cas d'études et trouver une zone d'étude pertinente. Le rapport Rolland [2023] rend compte de ces premiers entretiens.

Dans la suite du travail, nous avons organisé des entretiens secondaires auprès des personnes déjà contactées et pour qui le cas a été étudié. Ces entretiens avaient pour but de faire une première discussion sur les territoires traités et si besoin d'améliorer les traitements. Un second entretien a donc été fait avec :

- Joël Privot (compte rendu en annexe A):
 - présentation des résultats pour le cas de Liège
 - remarque sur le fait que l'hypothèse d'une expansion de la ville autour des tâches urbaines n'est peut-être pas pertinentes en Belgique
 - le Plan de secteur (équivalent du PLU), est plus figé qu'en France et protège l'agriculture
 - la problématique du ruissellement est en plein essor en Belgique
 - les inondations par débordement ne sont pas le problème majeur
- Alessio Domeneghetti (compte rendu en annexe C):
 - présentation des début de résultats pour la province de Parme
 - discussion pour trouver une zone plus restreinte et pertinente que la province
 - demande de renseignements pour des données économiques des cultures
- Joe Morris, Marine Poncet, Christophe Viavattene (compte rendu en annexe B):
 - présentation de résultats pour Cambridge
 - discussion sur la pertinence du buffer comme définition de la zone sous pression urbaine
 - discussion sur la pertinence de définir l'enjeu d'inondation avec la surface la plus large possible
 - précision sur le rôle des données de notation du terrain dans l'aménagement du territoire
 - précision sur le rôle de l'agriculture dans les inondations

Table 2.1: Données récoltées

| Pays | Type | Nom | Mobilisé | Description | Origine |
|-------------|----------------------------|--------------------------------------|----------|---|-------------|
| Angleterre | inondation | RoFRS (ri) | oui | carte risque d'inondation (débordement mer et rivière) | entretien |
| Angleterre | agriculture | CROME | oui | territoire découpé en hexagones, classification de l'utilisation de celui-ci (données agricoles et non-agricoles) | entretien |
| Angleterre | agriculture | ALC | oui | notation de la qualité du terrain | entretien |
| Belgique | agriculture | parcellaire agricole anonyme | oui | LPIS de Wallonie | mail |
| Belgique | inondation | Carto zones inondables | oui | zones inondables (débordement et ruissellement) | mail |
| Belgique | inondation | EPRI | non | évaluation des risques d'inondation (Directive Inondation) | mail |
| Belgique | inondation | Carto aléa d'inondation | non | aléa d'inondation (débordement et ruissellement) | mail |
| Belgique | inondation | Carto risques d'inondation | non | risques d'inondation (4 scénarios de probabilité) | mail |
| Belgique | Utilisation du sol et bati | WALOUS | non | regroupement de couches d'utilisation du sol | mail |
| Croatie | agriculture | arkod | non | registre de l'utilisation des terres agricoles | mail |
| Croatie | inondation | PPZRP (risque) | non | risque d'inondation potentielle | mail |
| Croatie | inondation | OPASNOST (aléas) | non | aléas d'inondation (3 scénarios de probabilité) | mail |
| Espagne | agriculture | SIGPAC | non | LPIS de l'Espagne | prospection |
| Espagne | inondation | Zonas inundables | non | zone inondable période retour 10, 100 et 500 ans | prospection |
| Italie | agriculture | Appe_Azi_PCG | oui | LPIS d'Italie | entretien |
| Italie | inondation | Apsfr (zi) | non | Carte d'inondations des 3 rivières principales, 3 scénarios de probabilité | entretien |
| italie | inondation | zones inondables | oui | Carte des zones inondables + tampon de 500 m, débordement de cours d'eau, 3 scénarios période de retour : 20-50 ans, 100-200 ans, 500 ans | prospection |
| Italie | bati | DBTR | non | Cartographie du bati et aires associées | entretien |
| Portugal | inondation | Carta de zonas inundáveis | non | carte des zones inondables (période de retour 20, 100 et 1000 ans) | entretien |
| Rép Tchèque | agriculture | DPB | non | LPIS de Rép Tchèque | mail |
| Rép Tchèque | inondation | UZ (zi) | non | Zone inondable période de retour 5,20,100,500 ans | mail |
| Rép Tchèque | inondation | ZapUzemiNejvPrirozPovodne (gde crue) | non | Plaine inondable de la plus grande crue naturelle enregistrée, du 30/08/2017 | mail |
| Rép Tchèque | inondation | AktivZony | non | Plaine inondable active | mail |
| Europe | Utilisation du sol | Corine Land Cover | oui | inventaire biophysique de l'occupation du sol | prospection |

Table 2.2: Contacts pour de possibles cas européens

| Nom | Prénom | Pays | Institution | Origine du contact | Entretien 1 | Entretien 2 |
|-----------------|-------------|-------------|--|------------------------------|-------------|-------------|
| Balman | Alfons | Allemagne | Institut de développement agricole dans les économies en transition de Leibniz | NA | non | non |
| Kreibich | Heidi | Allemagne | Centre allemand de recherche en géosciences | NA | non | non |
| Mueller | Daniel | Allemagne | Institut de développement agricole dans les économies en transition de Leibniz | NA | non | non |
| Dewals | Benjamin | Belgique | Université de Liège | séminaire | oui | non |
| Privot | Joël | Belgique | Université de Liège | séminaire | oui | oui |
| Majcen | Mladen | Croatie | Ministère de l'agriculture, de la pêche et du développement rural | articles | non | non |
| Croatian Waters | NA | Croatie | Autorité nationale responsable de la gestion de l'eau | articles | non | non |
| FEGA | Na | Espagne | Fonds Espagnol de Garantie Agricole | articles | non | non |
| Foudi | Sebastien | Espagne | Centre basque pour le changement climatique | collaborateur | oui | non |
| Domeneghetti | Alessio | Italie | Université de Bologne | séminaire | oui | oui |
| Girault | Baptiste | Italie | UMR sadap, Agroparistech | NA | non | non |
| Marraccini | Elisa | Italie | UniLaSalle, Beauvais, France | NA | non | non |
| Petrucelli | Natasha | Italie | Université de Bologne | contact | non | non |
| Kroon | Jaap | Pays-Bas | ministère de l'économie, de l'agriculture et de l'innovation | articles | non | non |
| Middendorp | Marc | Pays-Bas | Agence néerlandaise des entreprises (RVO) | articles | non | non |
| Boulet | Anne-Karine | Portugal | Institut polytechnique de Coimbra | articles | oui | non |
| Ferreira | Antonio | Portugal | Institut polytechnique de Coimbra | articles | oui | non |
| Ferreira | Carla | Portugal | Institut polytechnique de Coimbra | articles | oui | non |
| Gimunova | Tereza | Rép Tchèque | Ministère de l'agriculture | articles | non | non |
| Typoltova | Lenka | Rép Tchèque | Ministère de l'agriculture | articles | non | non |
| Morris | Joe | Royaume-Uni | Université de Cranfield | articles | oui | oui |
| Viavattene | Christophe | Royaume-Uni | Université du Middlesex à Londres | NA | non | non |
| Poncet | Marine | Royaume-Uni | Université de Cranfield | collaboratrice de Joe Morris | oui | oui |

partie II

Études de cas

Chapitre 3

Clermont-Ferrand : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

3.1 Données récoltées

3.1.1 Données de zonage administratif

ADMIN-EXPRESS

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

3.1.2 Données d’occupation du sol

Registre Parcellaire Graphique (RPG)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

Recensement agricole

La description se trouve dans le rapport Modjeska et al. [2023].

RPG complété

- Description : Le RPG complété est une donnée qui affecte une culture à une parcelle, pour compléter le RPG traditionnel, en rajoutant donc des parcelles qui n’auraient pas été déclarées. Cela passe par une identification des parcelles qui seraient utilisées en agriculture mais pas présentes dans le RPG, puis la classification de celles-ci en utilisant des données de statistiques agricoles, CLC et des cartes d’occupation du sol par télédétection. Une probabilité de justesse de l’affectation d’une culture à la parcelle est renseignée dans la donnée. Les parcelles qui apparaissent sont uniquement celles qui ne sont pas déjà présente dans le RPG.
- Producteur : INRAE
- Couverture : France métropolitaine
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2018-2021

Source: Cantelaube and Lardot [2022]

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

3.1.3 Données d’inondations

Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

3.1.4 Données bâti

Base de Données Topographiques (BD TOPO)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

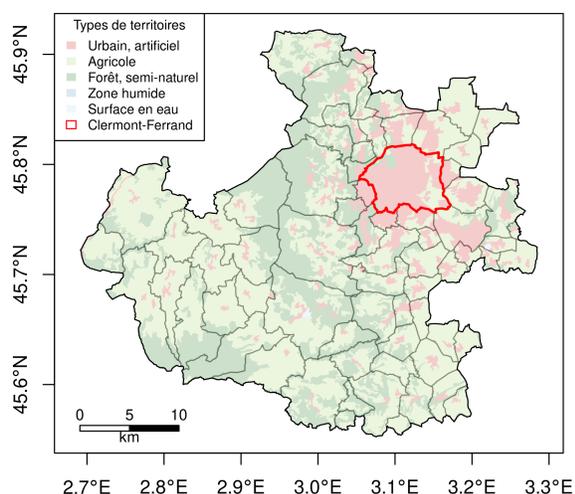
3.2 Résultats

3.2.1 Présentation de la zone d'étude

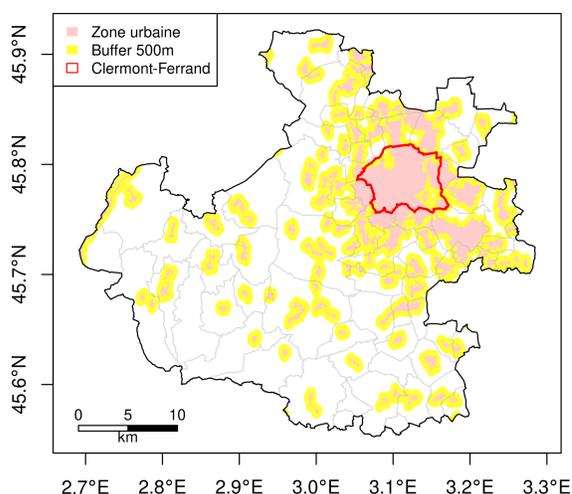
Clermont-Ferrand, situé au centre de la France, a un climat dit “semi-continentale” comparable à Lille et Rennes. L’amplitude thermique est élevée et les étés chauds sont souvent accompagnés d’orages violents et localisés qui peuvent causer des inondations. La ville est située à 470 m d’altitude en moyenne, et le point le plus haut est à 899m¹. Elle se situe à l’Est de la chaîne des Puys et à l’Ouest de la plaine de la Limagne, se trouvant ainsi dans une “demi-cuvette”. La pente à proximité de la ville, causée par le massif, peut augmenter le risque d’inondation². Clermont-Ferrand se situe dans un territoire à risque important d’inondation (TRI) et dispose d’un PAPI (Programme d’Actions de Prévention des Inondations), pour limiter les risques pour la population (Clermont Auvergne métropole [2023]). Les cours d’eau traversant Clermont-Ferrand, comme la Tiretaine, sont partiellement enterrés, mais cela ne neutralise pas le risque d’inondation. Durant l’été 2023, des orages ont causé des inondations par ruissellement et débordement de cours d’eau (Clermont Auvergne métropole [2023]). Le PLU de Clermont-Ferrand expose le désir de développer l’urbain en limitant la diminution de la surface agricole, et favoriser le développement économique de l’agriculture.

Zone d'étude

- Département : Puy-de-Dôme (63)
- Périmètre : bassin de vie
- Nombre de communes : 71
- Population : 334 551 habitants
- Surface totale: 105 190 ha



(a) Utilisation du sol (CLC)



(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 3.1: Bassin de vie (Clermont-Ferrand)

¹Carte topographique Clermont-Ferrand, In:topographic-map.com, [Consulté le 21/08/2023]

²Clermont Auvergne Métropole, Prévention des inondations, [Consulté le 21/08/2021]

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 3.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Table 3.1: Surfaces des différentes zones (Clermont-Ferrand)

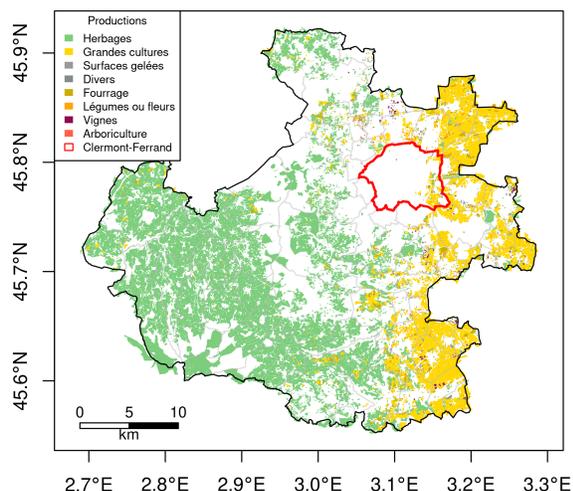
| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-------|
| Zone d'étude | 105 190 | 100.0 |
| Zone inondable | 17 722 | 16.9 |
| Buffer 500 m | 26 506 | 25.2 |
| Zone agricole | 51 290 | 48.8 |
| Zone agricole et inondable | 8 242 | 7.8 |

Points clés de la zone d'étude :

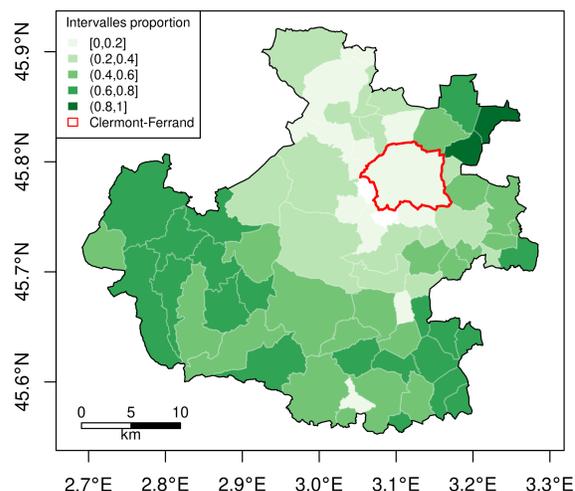
- Zone agricole assez importante (tableau 3.1)
- Zone inondable relativement faible (tableau 3.1)
- 25% de la zone en pression d'urbanisation (buffer 500m) (tableau 3.1)

3.2.2 L'agriculture sur le territoire

3.2.2.1 Surfaces générales



(a) Répartition des cultures (RPG)



(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 3.2: Agriculture sur le territoire (Clermont-Ferrand)

Précisions tableau 3.2:

- ‘Divers’ majoritairement représenté par des cultures diverses (203 ha)
- ‘Surfaces gelées’ sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l’année
- ‘Nb exploitations’, le nombre d’exploitations ayant la culture comme OTEX
- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l’exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]

Points clés des surfaces agricoles autour de Clermont-Ferrand :

Table 3.2: Agriculture sur le territoire (Clermont-Ferrand)

| Cultures | Nb exploitations (OTEX) | Surface (ha) | | % |
|-------------------|-------------------------|--------------|-------|---------------|
| | | RPG | EAIP | RPG dans EAIP |
| Vignes | 46 | 150 | 9 | 6 |
| Arboriculture | 27 | 62 | 16 | 26 |
| Divers | 25 | 240 | 109 | 46 |
| Surfaces gelées | 6 | 571 | 139 | 24 |
| Légumes ou fleurs | 246 | 267 | 191 | 72 |
| Fourrage | 11 | 1 350 | 383 | 28 |
| Herbages | 2 664 | 35 499 | 3 204 | 9 |
| Grandes cultures | 2 731 | 13 148 | 4 187 | 32 |
| Total | 5 756 | 51 287 | 8 240 | 16 |

- Nombre importants d'exploitations en herbages et grandes cultures (tableau 3.2)
 - les exploitations en herbages représentent des surfaces plus grandes
- Nombre d'exploitations en maraîchage relativement élevé (tableau 3.2)
 - les surfaces sont en moyenne assez faible (1ha/exploitation)
- Maraîchage les plus exposée aux inondations en proportions (tableau 3.2)
- Zone agricole moins importante au Nord Ouest et centre de la zone (figure 3.2)
- Différence de répartition des cultures (figure 3.2)
 - Est grandes cultures
 - Ouest Herbages

3.2.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

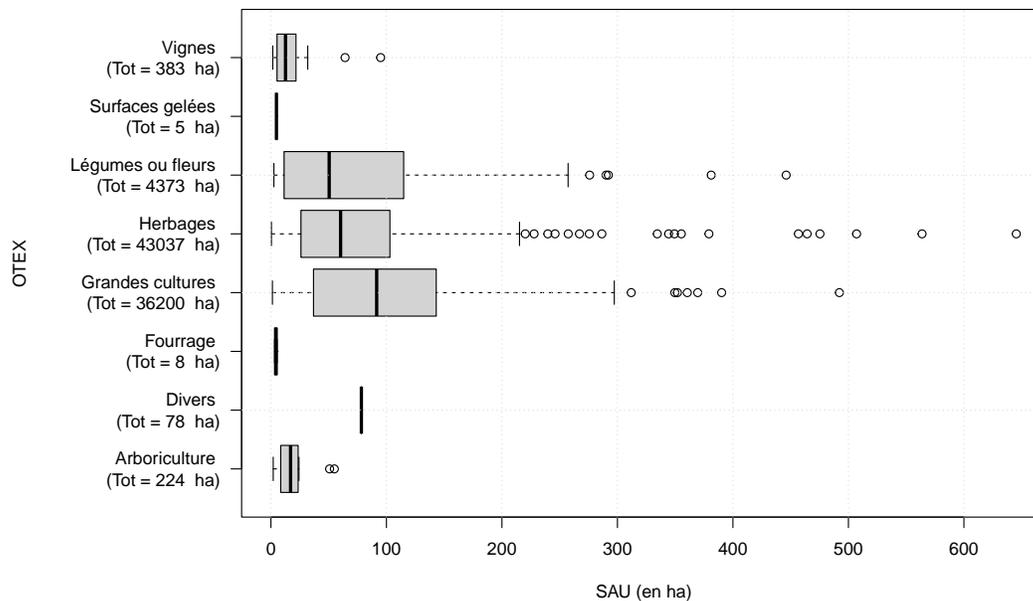


Figure 3.3: Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Clermont-Ferrand)

Précisions figure 3.3 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

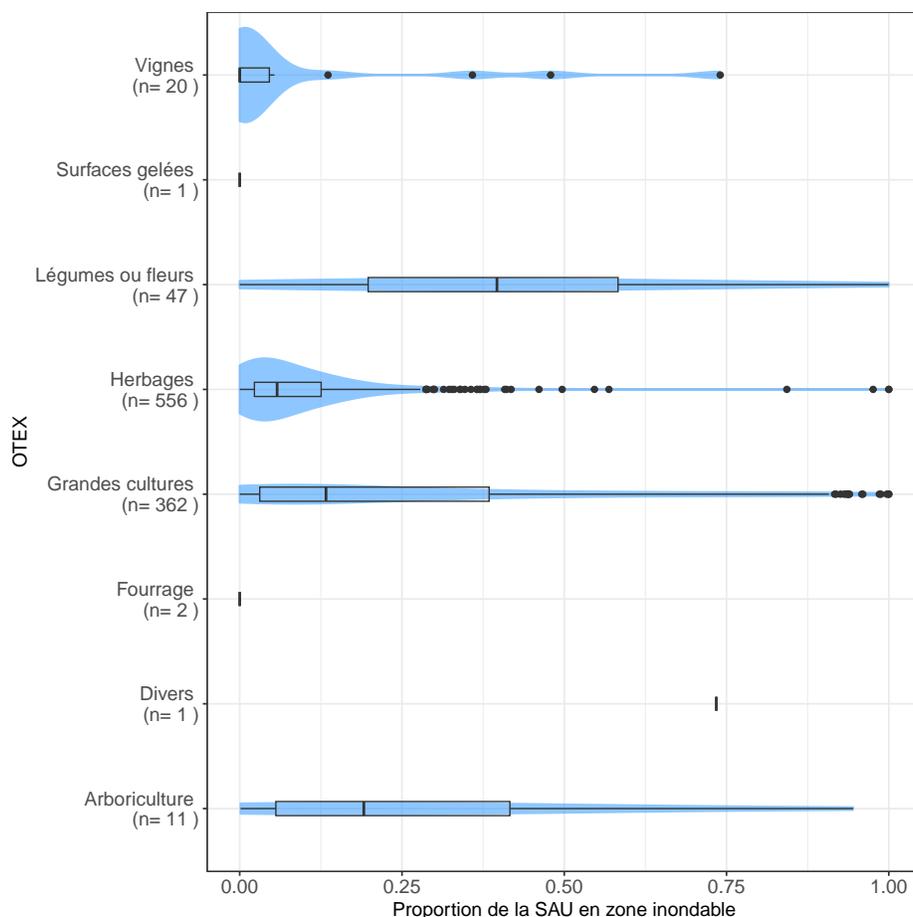


Figure 3.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Clermont-Ferrand)

Précisions figure 3.4 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- Le violon représente les effectifs des exploitations

Points clés de l'analyse à l'échelle de l'exploitation :

- Les exploitations en maraîchage ont une SAU bien plus importante que ce qui a été révélé dans le tableau 3.2 (figure 3.3)
 - Possibilité d'une diversification avec des grandes culture ou de l'élevage (herbage)
 - Les SAU d'exploitations en maraîchage, herbages et grandes cultures semblent avoir des répartitions équivalentes
 - or beaucoup plus de surface totale pour les exploitations en herbages et grandes cultures (figure 3.4)
- Les exploitations sont globalement peu exposées en termes de SAU/exploitation (figure 3.4)
- Les exploitations en maraîchages sont les plus exposées (figure 3.4)

3.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Points clés de l'analyse du bâti et son exposition aux inondations :

- Nombre plus important de bâti dans les exploitations en herbages et grandes cultures (tableau 3.3)
 - très probablement lié à de l'élevage

Table 3.3: Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Clermont-Ferrand)

| Cultures | Nombre | | | | Surface (m2) | | | |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|--------------|---------|----------|---------|
| | RPG | | EAIP | | RPG | | EAIP | |
| | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres |
| Grandes cultures | 18 | 8 | 7 | 8 | 5 496 | 3 450 | 932 | 3 450 |
| Herbages | 84 | 0 | 11 | 0 | 12 225 | 0 | 1 125 | 0 |
| Légumes ou fleurs | 5 | 25 | 3 | 24 | 23 | 35 280 | 19 | 35 279 |
| Hors RPG | 1 489 | 128 | 321 | 60 | 855 047 | 102 719 | 173 237 | 66 499 |
| Total | 1 596 | 161 | 342 | 92 | 872 790 | 141 448 | 175 314 | 105 228 |

Table 3.4: Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Clermont-Ferrand)

| Cultures | [0,2] | (2,4] | (4,6] | (6,13] | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Grandes cultures | 16 | 2 | 0 | 0 | 18 |
| Herbages | 67 | 1 | 0 | 0 | 68 |
| Légumes ou fleurs | 5 | 1 | 2 | 1 | 9 |
| Total | 88 | 4 | 2 | 1 | 95 |

Table 3.5: Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Clermont-Ferrand)

| Cultures | [0,0.2] | (0.2,0.4] | (0.4,0.6] | (0.6,0.8] | (0.8,1] | Total |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Grandes cultures | 10 | 0 | 0 | 0 | 8 | 18 |
| Herbages | 59 | 0 | 1 | 0 | 8 | 68 |
| Légumes ou fleurs | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 | 9 |
| Total | 70 | 0 | 1 | 1 | 23 | 95 |

- Les serres sont presque entièrement en zone inondable (tableau 3.3)
- globalement peu de bâtiments par exploitation (tableau 3.4)
- une majorité d'exploitations dont les bâtiments sont hors zone inondable (tableau 3.5)
- les bâtiments en zone inondable ont tendance à l'être presque entièrement (tableau 3.5)

3.2.3 Inondations sur le territoire

Points clés des inondations sur le territoire :

- majorité de zone inondable au Nord Ouest (figure 3.5)

3.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

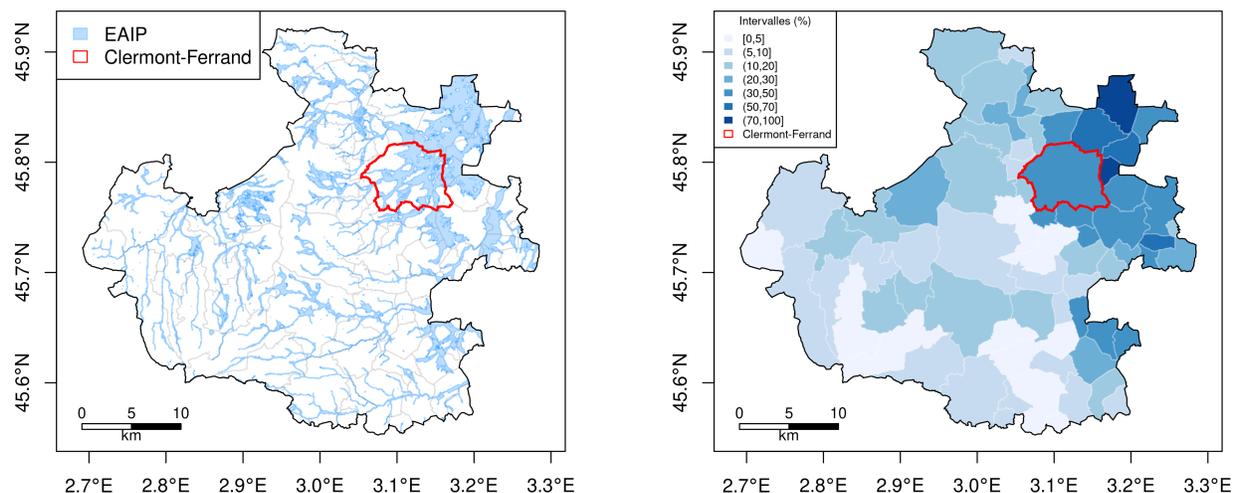
L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Précisions tableau 3.6 :

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- La colonne RPG-PU-EAIP % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du RPG

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- Les herbages et grandes cultures représentent les plus grandes surfaces en double pression (tableau 3.6)
- Le maraîchage est la culture la plus exposée en termes de proportion (tableau 3.6)



(a) Étendue de l'EAIP

(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

Figure 3.5: Zone potentiellement inondable (Clermont-Ferrand)

Table 3.6: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Clermont-Ferrand)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|----|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | |
| Vignes | 150 | 9 | 92 | 7 | 4 |
| Arboriculture | 62 | 16 | 39 | 15 | 24 |
| Divers | 240 | 109 | 124 | 56 | 23 |
| Légumes ou fleurs | 267 | 191 | 120 | 88 | 33 |
| Surfaces gelées | 571 | 139 | 401 | 99 | 17 |
| Fourrage | 1 350 | 383 | 586 | 209 | 16 |
| Herbages | 35 499 | 3 204 | 7 838 | 988 | 3 |
| Grandes cultures | 13 148 | 4 187 | 5 264 | 1 813 | 14 |
| Total | 51 287 | 8 240 | 14 465 | 3 275 | 6 |

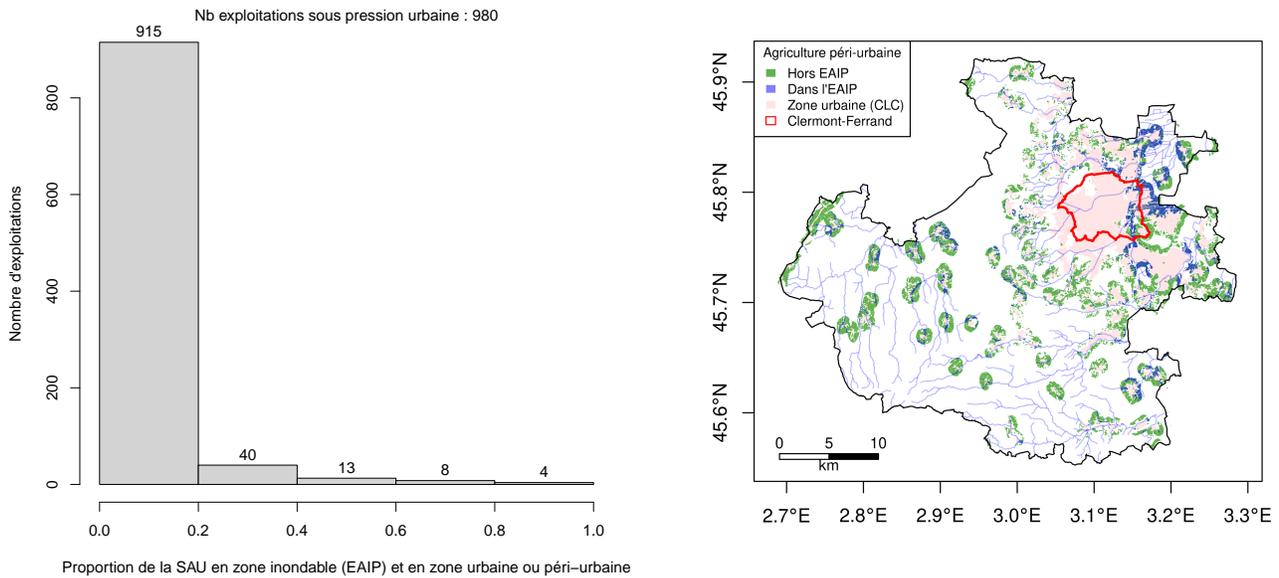
- Les exploitations sont globalement peu exposées à la double pression en SAU/exploitation (3.6)
- les parcelles qui sont les plus exposées sont au Nord Est de la zone (3.6)

3.2.5 Autre

3.2.5.1 Qualité des données

Précisions tableau 3.7:

- Les groupes de cultures considérés sont ceux du recensement agricole agrégé
 - un regroupement a donc été réalisé pour adapter le RPG et le RPG complété à ces groupes de cultures, passant de 8 groupes originellement à 4
- Le RPG complété correspond à un complément du RPG, les surfaces correspondent à ce qui n'est pas présent dans le RPG initial.
- Dans le RPG complété, seules les parcelles avec une probabilité de justesse de classification supérieure à 0.7 ont été considérées dans l'analyse



(a) Proportion de surface exposée par exploitation

(b) Répartition des parcelles

Figure 3.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Clermont-Ferrand)

Table 3.7: Comparaison des différentes données agricoles (Clermont-Ferrand)

| | RPG (ha) | RA (ha) | RA-RPG (ha) | RPG complété (ha) |
|----------------------------|----------|---------|-------------|-------------------|
| Céréales oléo-protéagineux | 13 148 | 12 067 | -1 080 | 104 |
| Cultures permanentes | 62 | 311 | 249 | 33 |
| Prairies | 35 499 | 33 761 | -1 737 | 2 335 |
| Autres | 1 078 | 1 492 | 414 | 207 |
| Total | 51 287 | 47 632 | -3 655 | 2 773 |

Points clés sur la qualité les données :

- Plus de surface dans le RPG que dans le Recensement agricole (tableau 3.7)
 - Peut-être que le recensement n'est pas une données très fiable pour vérifier le RPG
 - Nous nous attendions à l'inverse, car toutes les parcelles ne sont pas forcément déclarées dans le RPG
- Presque 3 000 ha ajoutés dans le RPG complété, proportion faible comparé au total du RPG (tableau 3.7)

Chapitre 4

Grenoble : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

4.1 Données récoltées

4.1.1 Données de zonage administratif

ADMIN-EXPRESS

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

4.1.2 Données d’occupation du sol

Registre Parcellaire Graphique (RPG)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

Recensement agricole

La description se trouve dans le rapport Modjeska et al. [2023].

RPG complété

- Description : Le RPG complété est une donnée qui affecte une culture à une parcelle, pour compléter le RPG traditionnel, en rajoutant donc des parcelles qui n’auraient pas été déclarées. Cela passe par une identification des parcelles qui seraient utilisées en agriculture mais pas présentes dans le RPG, puis la classification de celles-ci en utilisant des données de statistiques agricoles, CLC et des cartes d’occupation du sol par télédétection. Une probabilité de justesse de l’affectation d’une culture à la parcelle est renseignée dans la donnée. Les parcelles qui apparaissent sont uniquement celles qui ne sont pas déjà présente dans le RPG.
- Producteur : INRAE
- Couverture : France métropolitaine
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2018-2021

Source: Cantelaube and Lardot [2022]

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

4.1.3 Données d’inondations

Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

4.1.4 Données bâti

Base de Données Topographiques (BD TOPO)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

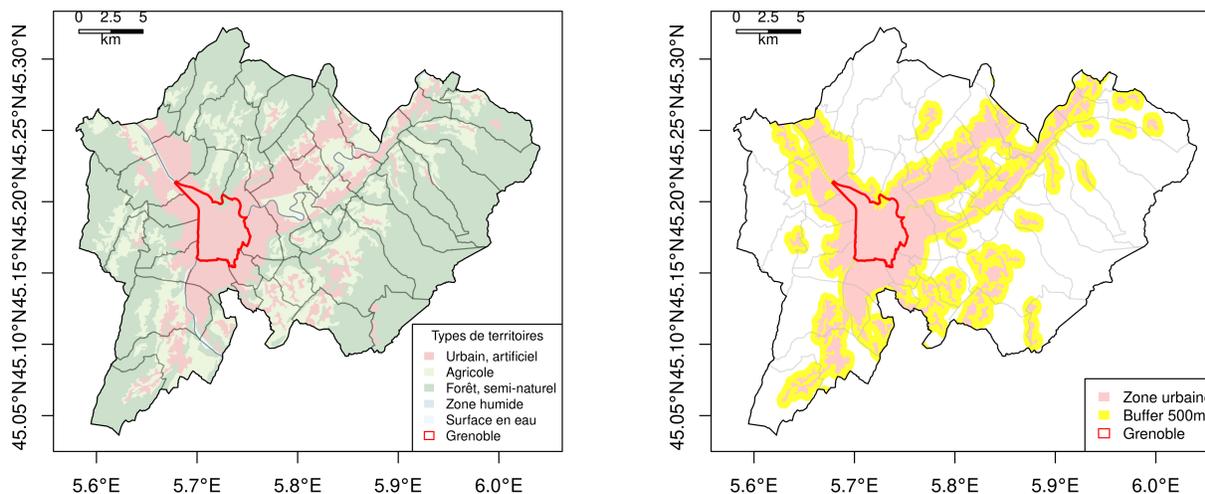
4.2 Résultats

4.2.1 Présentation de la zone d'étude

Grenoble a un climat chaud et tempéré avec des précipitations importantes¹. La ville située à une altitude allant de 204 m à 897. La ville se situe en fond de vallée². La confluence entre l'Isère et le Drac forment la vallée en Y caractéristique de la topographie de la ville. Les crues et les remontées de nappes sont les principales causes d'inondations dans la ville³. Un épisode de crue à eu lieu en 2015⁴.

Zone d'étude

- Département : Isère (38)
- Périmètre : bassin de vie + 1 commune
- Nombre de communes : 53
- Population : 456 936 habitants
- Surface totale: 62 622 ha



(a) Utilisation du sol (CLC)

(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 4.1: Bassin de vie (Grenoble)

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 4.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Points clés de la zone d'étude :

- Zone agricole assez limitée (tableau 4.1)

¹Climat Grenoble, In:climate-data.org, [Consulté le 11/01/2024]

²Carte topographique Grenoble, In : topographic-map.com, [Consulté le 11/01/2024]

³Risques naturels, In: grenoble.fr, [Consulté le 11/01/2024]

⁴Crue de l'Isère à Grenoble - vue sur le pont Saint-Laurent, In: irma-grenoble.com, Sébastien GOMINET (Institut des Risques Majeurs), 02/05/2015, [Consulté le 11/01/2024]

Table 4.1: Surfaces des différentes zones (Grenoble)

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-----|
| Zibe d'étude | 62 622 | 100 |
| Zone inondable | 17 346 | 28 |
| Buffer 500 m | 14 936 | 24 |
| Zone agricole | 14 111 | 23 |
| Zone agricole et inondable | 2 694 | 4 |

- Zone inondable relativement faible (tableau 4.1)
- 24% de la zone en pression d'urbanisation (buffer 500m) (tableau 4.1)
- La zone agricole en zone inondable représente une part assez faible du territoire (4%) (tableau 4.1)

4.2.2 L'agriculture sur le territoire

4.2.2.1 Surfaces générales

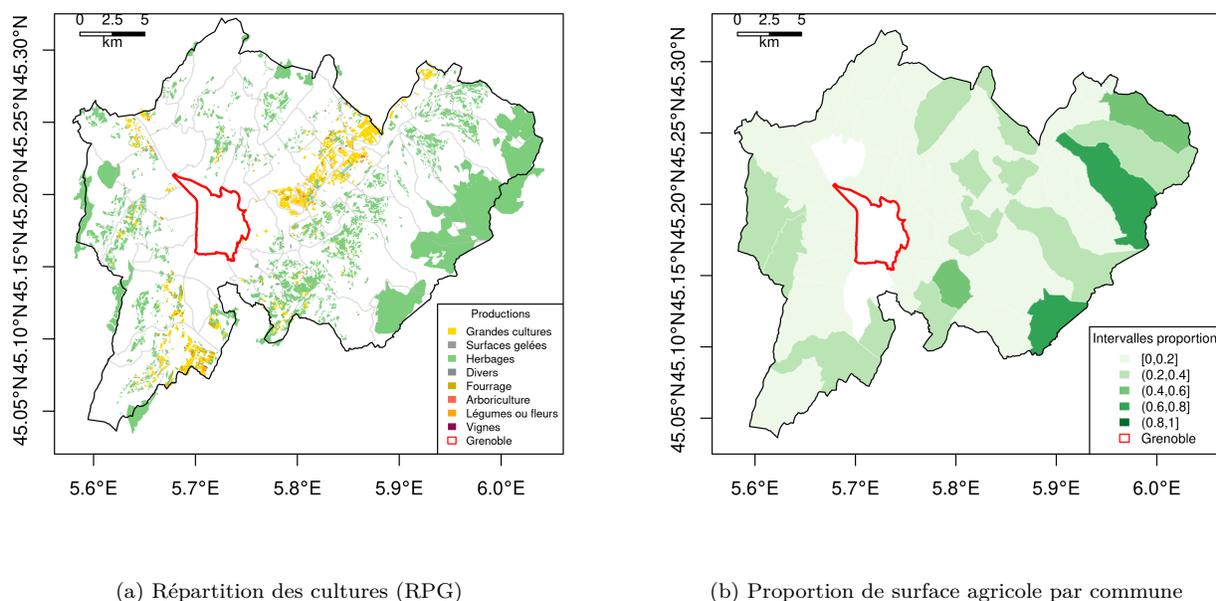


Figure 4.2: Agriculture sur le territoire (Grenoble)

Précisions tableau 4.2:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- ‘Divers’ majoritairement représenté par des cultures diverses (37 ha)
- les ‘Surfaces gelées’ sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l’année
- ‘Nb exploitations’, le nombre d’exploitations ayant la culture comme OTEX

Points clés des surfaces agricoles autour de Grenoble :

- Zone agricole faible (figure 4.2)
- Agriculture plus présente l’Est de la zone (figure 4.2)
- Différence de répartition des cultures (figure 4.2)
 - Herbages sur les extrémités de la zone, là où il y a le plus de relief

Table 4.2: Agriculture sur le territoire (Grenoble)

| Cultures | Nb exploitations (OTEX) | Surface (ha) | | % |
|-------------------|-------------------------|--------------|-------|---------------|
| | | RPG | EAIP | RPG dans EAIP |
| Vignes | 3 | 6 | 4 | 64 |
| Arboriculture | 13 | 29 | 25 | 88 |
| Divers | 3 | 42 | 27 | 65 |
| Surfaces gelées | 0 | 46 | 43 | 93 |
| Légumes ou fleurs | 29 | 84 | 74 | 88 |
| Fourrage | 0 | 266 | 202 | 76 |
| Herbages | 114 | 11 935 | 861 | 7 |
| Grandes cultures | 123 | 1 701 | 1 457 | 86 |
| Total | 285 | 14 111 | 2 694 | 19 |

– Grandes cultures dans les parties disponibles de la vallée

- Nombre important d’exploitations en herbages et grandes cultures (tableau 4.2)
- Les culture en herbage représentent les plus grandes surfaces (12 000 ha) (tableau 4.2)
- Les grandes cultutres ont le plus de surface en zone inondable (1 500 ha) (tableau 4.2)
- Proportion élevée d’exposition aux inondations pour toutes les cultures sauf les herbages (7%) (tableau 4.2)

4.2.2.2 Analyse à l’échelle de l’exploitation

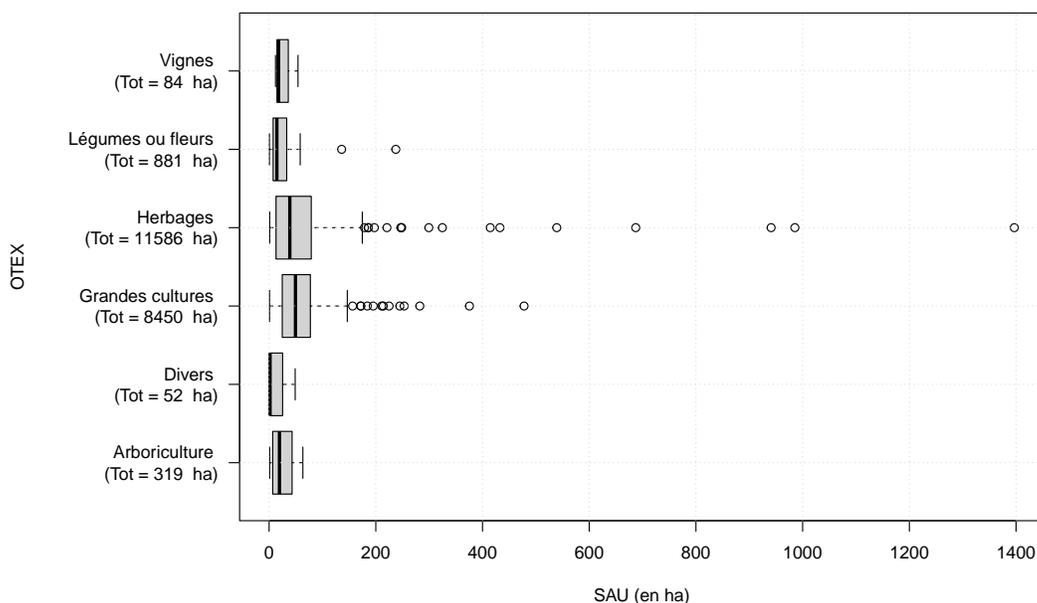


Figure 4.3: Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Grenoble)

Précisions figure 4.3 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l’exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d’étude

Points clés de l’analyse à l’échelle de l’exploitation :

- taille des exploitations supérieure en herbages et grandes cultures (figure 4.3)
 - notamment des valeurs extrêmes pour les exploitations en herbages

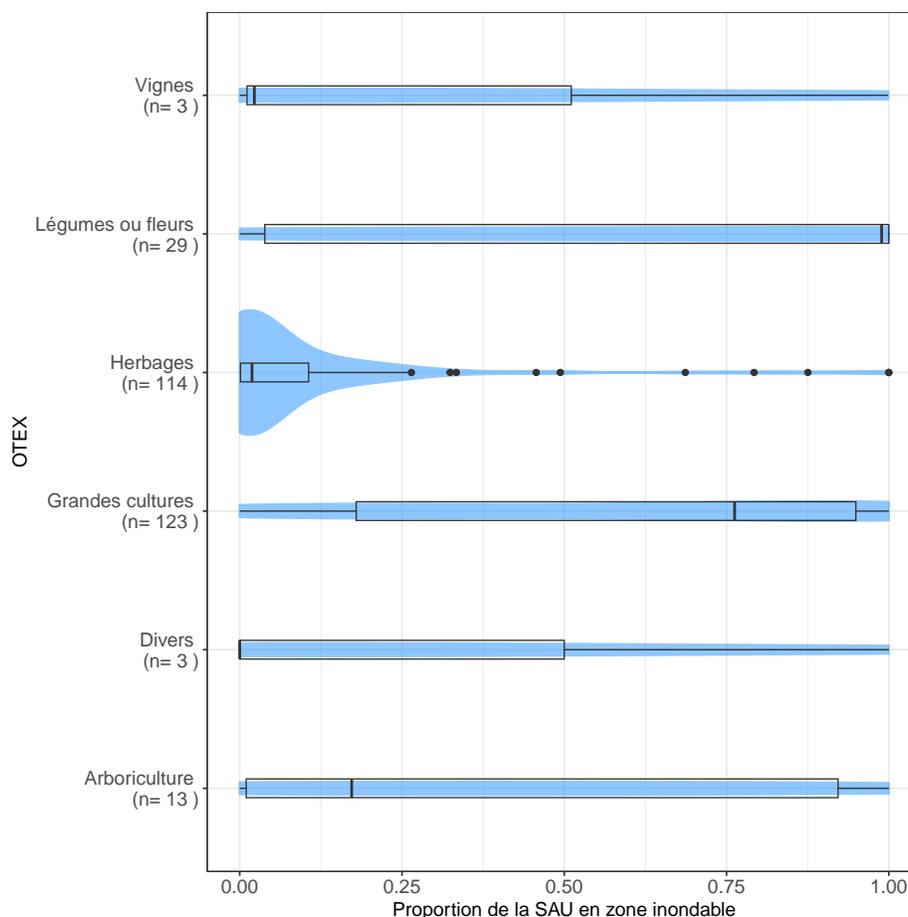


Figure 4.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Grenoble)

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation (figure 4.4)
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude (figure 4.4)
- Le violon représente les effectifs des exploitations (figure 4.4)
- Les exploitations en vignes, herbages, divers sont peu exposées aux inondations (figure 4.4)
- Les exploitations en maïs, grandes cultures sont majoritairement exposées de façon importante (figure 4.4)
 - Les exploitations en maraîchages sont les plus exposées

4.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Points clés de l'analyse du bâti et son exposition aux inondations :

- La grande majorité du bâti du territoire est affecté à des exploitations en maraîchages et herbages (tableau 4.3)
 - nombre important de serres
- Une part importante des serres est en zone inondable (77 000 ha sur 82 000) (tableau 4.3)
 - principalement liée à des activités d'arboriculture et de maraîchage
- Un tiers des autres bâtis est en zone inondable (tableau 4.3)
- Globalement entre 0 et 2 bâtiments par exploitations (tableau 4.4)
- Des exploitations en maraîchage en ont jusqu'à 13 (tableau 4.4)
- Soit les bâtiments sont très peu exposés, soit ils le sont quasiment totalement (tableau 4.5)
- Les bâtiments en maraîchage sont ceux qui sont les plus exposés (tableau 4.5)

Table 4.3: Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Grenoble)

| Cultures | Nombre | | | | Surface (m2) | | | |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|--------------|---------|----------|---------|
| | RPG | | EAIP | | RPG | | EAIP | |
| | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres |
| Arboriculture | 1 | 1 | 0 | 1 | 66.7 | 1 121 | 0 | 1 121 |
| Divers | 0 | 4 | 0 | 4 | 0.0 | 406 | 0 | 406 |
| Herbages | 10 | 3 | 1 | 2 | 2 764.2 | 367 | 1 547 | 185 |
| Légumes ou fleurs | 5 | 57 | 2 | 40 | 584.9 | 44 036 | 159 | 39 815 |
| Vignes | 2 | 0 | 0 | 0 | 7.3 | 0 | 0 | 0 |
| Hors RPG | 382 | 126 | 112 | 107 | 104 343.3 | 82 364 | 37 987 | 77 653 |
| Total | 418 | 194 | 119 | 157 | 108 483.8 | 128 336 | 39 711 | 119 223 |

Table 4.4: Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Grenoble)

| Cultures | [0,2] | (2,4] | (4,6] | (6,13] | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Arboriculture | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Divers | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Grandes cultures | 11 | 2 | 0 | 0 | 13 |
| Herbages | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Légumes ou fleurs | 7 | 4 | 2 | 3 | 16 |
| Vignes | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Total | 31 | 7 | 2 | 3 | 43 |

Table 4.5: Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Grenoble)

| Cultures | [0,0.2] | (0.2,0.4] | (0.4,0.6] | (0.6,0.8] | (0.8,1] | Total |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Arboriculture | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Divers | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Grandes cultures | 8 | 0 | 0 | 0 | 5 | 13 |
| Herbages | 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| Légumes ou fleurs | 4 | 0 | 0 | 0 | 12 | 16 |
| Vignes | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Total | 22 | 0 | 0 | 0 | 21 | 43 |

4.2.3 Inondations sur le territoire

Points clés des inondations sur le territoire :

- la zone inondable correspond à la vallée de l'Isère et du Drac, en Y au centre du territoire (figure 4.5)

4.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

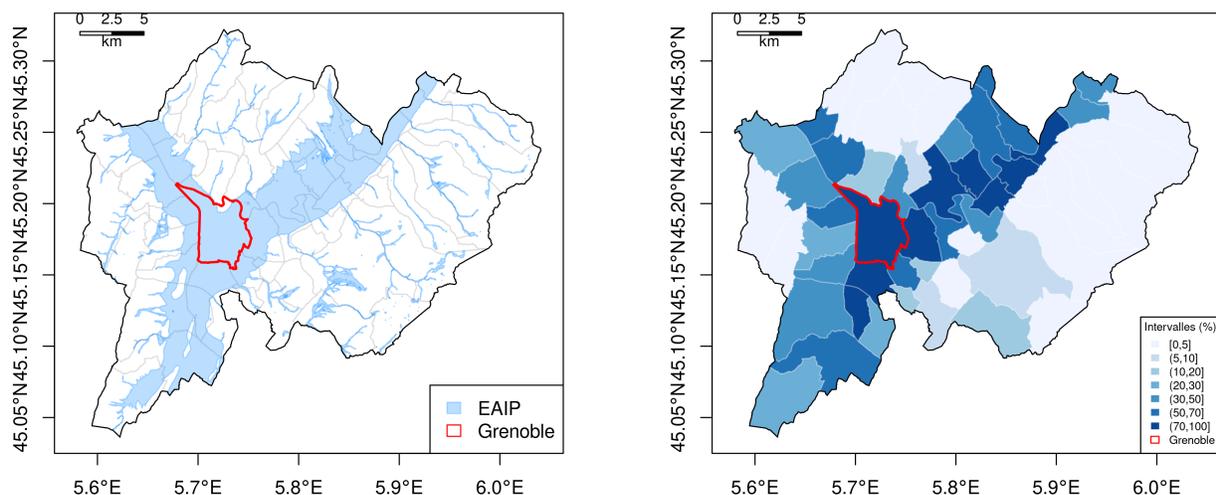
L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Précisions tableau 4.6 :

- La colonne RPG-PU-EAIP % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du RPG

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- Les herbages représentent la plus grande surface (tableau 4.6)



(a) Étendue de l'EAIP

(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

Figure 4.5: Zone potentiellement inondable (Grenoble)

Table 4.6: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Grenoble)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|-------------|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | RPG-PU-EAIP |
| Vignes | 6 | 4 | 6 | 4 | 60 |
| Divers | 42 | 27 | 27 | 19 | 44 |
| Arboriculture | 29 | 25 | 23 | 19 | 66 |
| Surfaces gelées | 46 | 43 | 42 | 39 | 84 |
| Légumes ou fleurs | 84 | 74 | 51 | 42 | 50 |
| Fourrage | 266 | 202 | 188 | 140 | 52 |
| Herbages | 11 935 | 861 | 2 954 | 548 | 5 |
| Grandes cultures | 1 701 | 1 457 | 1 163 | 1 007 | 59 |
| Total | 14 111 | 2 694 | 4 454 | 1 818 | 13 |

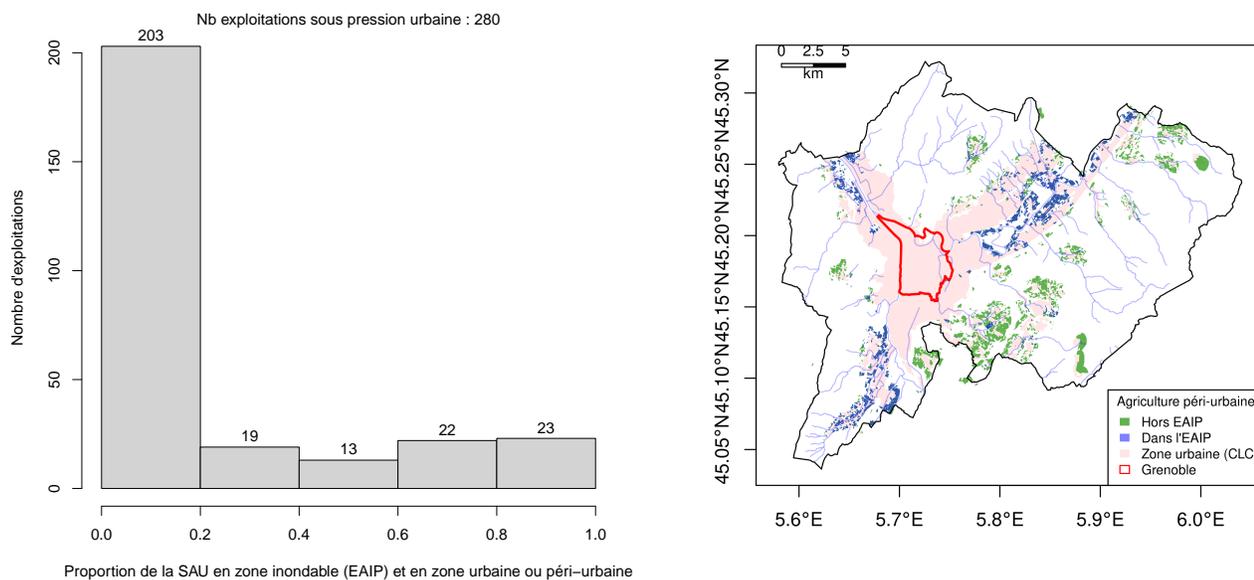
- Les grandes cultures ont le plus de surface en double exposition (tableau 4.6)
- Les herbages ont la proportion la plus faible de surface exposée (5%) (tableau 4.6)
- Les surfaces gelées, vignes, arboriculture, et grandes cultures ont le plus de proportion en double exposition (entre 60% et 84%) (tableau 4.6)
- 13% de toute l'agriculture se trouve en zone sous pression urbain et inondable (tableau 4.6)
- Les exploitations sont globalement peu exposées à la double pression en SAU/exploitation (figure 4.6)
- les parcelles qui sont les plus exposées au centre de la vallée (figure 4.6)

4.2.5 Autre

4.2.5.1 Qualité des données

Le RPG complété correspond à un complément du RPG, les surfaces correspondent à ce qui n'est pas présent dans le RPG initial.

Précisions tableau 4.7:



(a) Proportion de surface exposée par exploitation

(b) Répartition des parcelles

Figure 4.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Grenoble)

Table 4.7: Comparaison des différentes données agricoles (Grenoble)

| | RPG (ha) | RA (ha) | RA-RPG (ha) | RPG complété (ha) |
|----------------------------|----------|---------|-------------|-------------------|
| Céréales oléo-protéagineux | 1 701 | 1 635 | -66 | 102.07 |
| Cultures permanentes | 29 | 71 | 42 | 0.35 |
| Prairies | 11 935 | 5 475 | -6 460 | 1 718.82 |
| Autres | 173 | 272 | 99 | 144.03 |
| Total | 14 111 | 7 452 | -6 659 | 1 970.66 |

- Les groupes de cultures considérés sont ceux du recensement agricole agrégé
 - un regroupement a donc été réalisé pour adapter le RPG et le RPG complété à ces groupes de cultures, passant de 8 groupes originellement à 4
- Dans le RPG complété, seules les parcelles avec une probabilité de justesse de classification supérieure à 0.7 ont été considérées dans l'analyse.

Points clés sur la qualité les données :

- Plus de surface dans le RPG que dans le Recensement agricole (tableau 4.7)
 - Peut-être que le recensement n'est pas une données très fiable pour vérifier le RPG
 - Nous nous attendions à l'inverse, car toutes les parcelles ne sont pas forcément déclarées dans le RPG
- Presque 2 000 ha ajoutés dans le RPG complété, proportion faible comparé au total du RPG (tableau 4.7)

Chapitre 5

Lille : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

5.1 Données récoltées

5.1.1 Données de zonage administratif

ADMIN-EXPRESS

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

5.1.2 Données d’occupation du sol

Registre Parcellaire Graphique (RPG)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

Recensement agricole

La description se trouve dans le rapport Modjeska et al. [2023].

RPG complété

- Description : Le RPG complété est une donnée qui affecte une culture à une parcelle, pour compléter le RPG traditionnel, en rajoutant donc des parcelles qui n’auraient pas été déclarées. Cela passe par une identification des parcelles qui seraient utilisées en agriculture mais pas présentes dans le RPG, puis la classification de celles-ci en utilisant des données de statistiques agricoles, CLC et des cartes d’occupation du sol par télédétection. Une probabilité de justesse de l’affectation d’une culture à la parcelle est renseignée dans la donnée. Les parcelles qui apparaissent sont uniquement celles qui ne sont pas déjà présentes dans le RPG.
- Producteur : INRAE
- Couverture : France métropolitaine
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2018-2021

Source: Cantelaube and Lardot [2022]

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

5.1.3 Données d’inondations

Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

5.1.4 Données bâti

Base de Données Topographiques (BD TOPO)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

5.2 Résultats

5.2.1 Présentation de la zone d'étude

Lille est une ville de la région des Hauts-de-France. Elle se situe dans un climat tempéré et humide avec des précipitations importantes tout au long de l'année ¹. Elle se situe à altitude basse, 35 m en moyenne. D'un point de vue hydrographique, la Deûle et la Marque sont les principales rivières aux alentours de la ville. Les inondations sont considérées comme un risque important du territoire, elles seraient causées par du ruissellement, des remontées de nappes et des débordements de rivières. La ville a été construite sur d'anciens marécages et présente donc un risque d'inondation important [Boisson, Bertrand and Rotsaert, S., 2019]. La ville a un statut de métropole européenne dont l'agglomération s'étend sur la Belgique.

Zone d'étude

- Département : Nord (59)
- Périmètre : bassin de vie
- Nombre de communes : 70
- Population : 1 059 768 habitants
- Surface totale: 49 078 ha

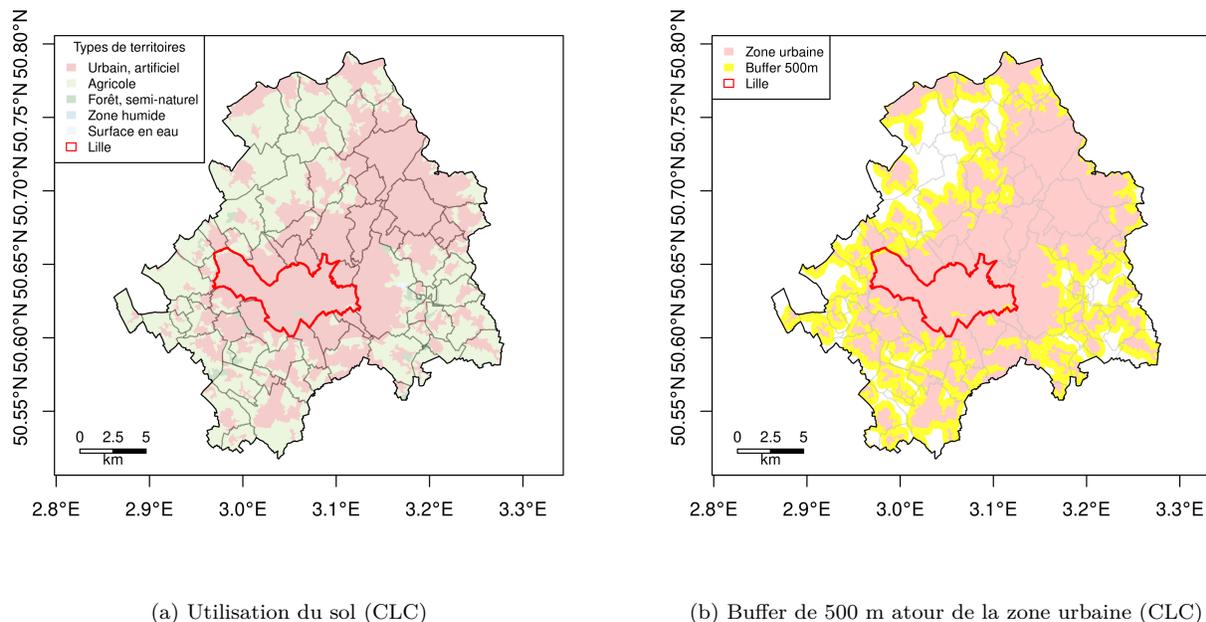


Figure 5.1: Bassin de vie (Lille)

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 5.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Points clés de la zone d'étude :

- Zone inondable relativement importante (tableau 5.1)
- Zone agricole relativement restreinte (tableau 5.1)

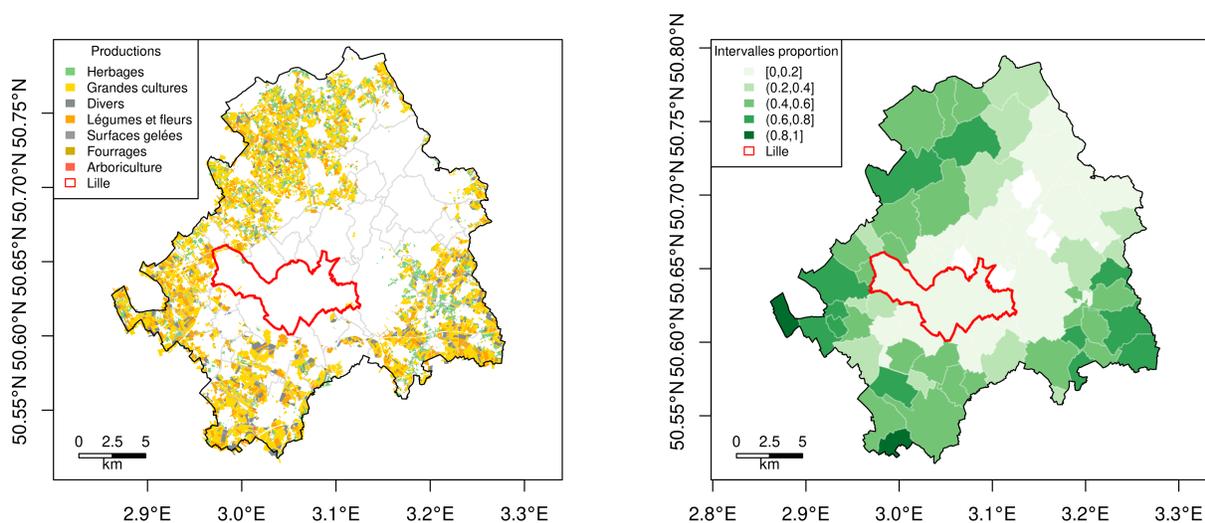
¹Climat Lille (France), In : climate-data.org, [Consulté le 17/08/2023]

Table 5.1: Surfaces des différentes zones (Lille)

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-----|
| Zone d'étude | 49 078 | 100 |
| Zone inondable | 21 922 | 45 |
| Buffer 500 m | 15 684 | 32 |
| Zone agricole | 17 641 | 36 |
| Zone agricole et inondable | 7 689 | 16 |

5.2.2 L'agriculture sur le territoire

5.2.2.1 Surfaces générales



(a) Répartition des cultures (RPG)

(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 5.2: Agriculture sur le territoire (Lille)

Table 5.2: Agriculture sur le territoire (Lille)

| Cultures | Nb exploitations (OTEX) | Surface (ha) | | % |
|-------------------|-------------------------|--------------|-------|---------------|
| | | RPG | EAIP | RPG dans EAIP |
| Arboriculture | 1 | 6 | 4 | 73 |
| Surfaces gelées | 1 | 133 | 61 | 46 |
| Fourrage | 0 | 203 | 97 | 48 |
| Divers | 7 | 1 528 | 662 | 43 |
| Herbages | 15 | 2 481 | 1 349 | 54 |
| Légumes ou fleurs | 426 | 3 533 | 1 416 | 40 |
| Grandes cultures | 80 | 9 757 | 4 100 | 42 |
| Total | 530 | 17 641 | 7 689 | 44 |

Précisions tableau 5.2:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids

économique dans l'exploitation

- Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- ‘Divers’ majoritairement représenté par des cultures industrielles (1149 ha)
- les ‘Surfaces gelées’ sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l’année
- ‘Nb exploitations’, le nombre d’exploitations ayant la culture comme OTEX

Points clés des surfaces agricoles autour de Lille :

- Agriculture présente aux extrémités de la zone, sauf au Nord-Est de la zone (figure 5.2)
 - La zone urbanisée s’étend au delà de la frontière française
- Nombre d’exploitations important en maraîchages (426 exploitations) (tableau 5.2)
- Les grandes cultures représentent les surfaces les plus grandes au total (9 700 ha) et en zone inondable (4 100 ha) (tableau 5.2)
- L’arboriculture et les herbages sont les cultures les plus exposées en termes de proportion (73% et 54%) (tableau 5.2)
- Globalement une exposition aux inondations à plus de 40%, donc relativement importante (tableau 5.2)

5.2.2.2 Analyse à l’échelle de l’exploitation

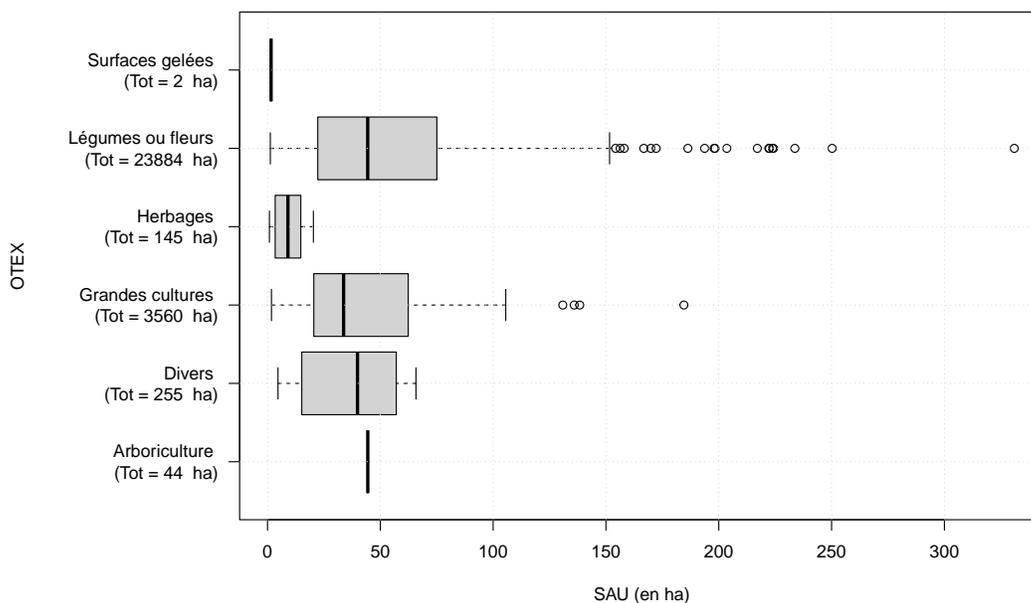


Figure 5.3: Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Lille)

Précisions figure 5.3 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l’exploitation
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d’étude

Précisions figure 5.4 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l’exploitation
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d’étude
- Le violon représente les effectifs des exploitations

Points clés de l’analyse à l’échelle de l’exploitation :

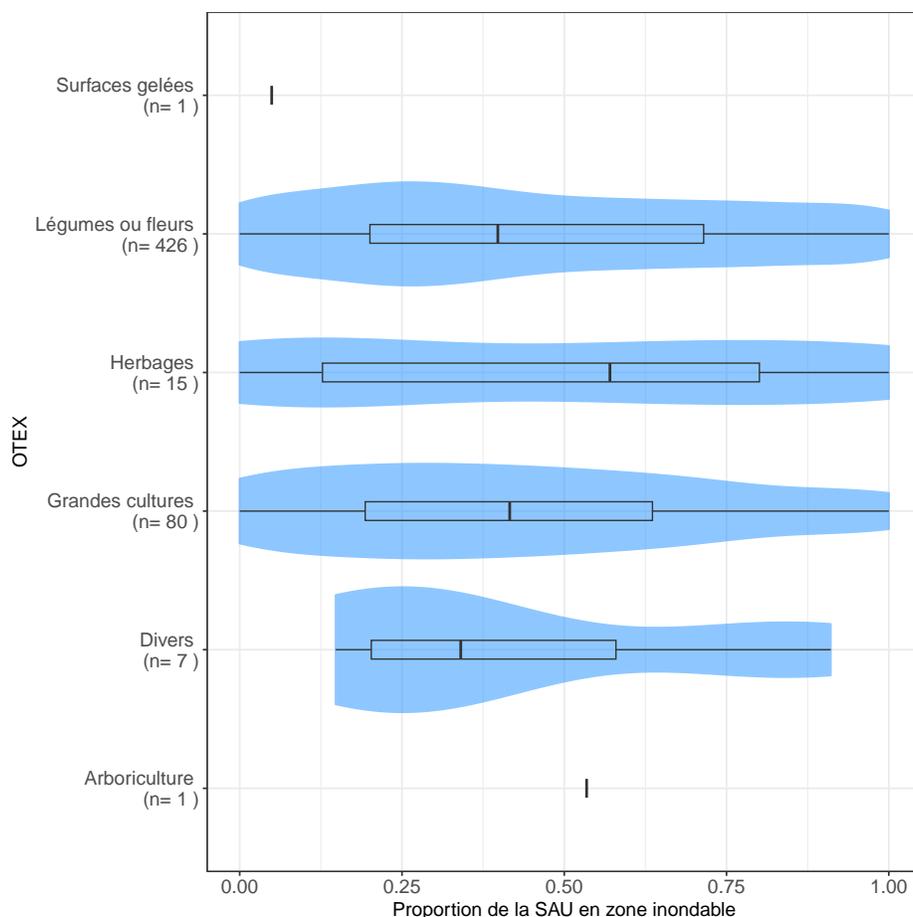


Figure 5.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Lille)

- La taille des exploitations est plus importante pour les maraîchages, le grandes cultures et les cultures diverses (figure 5.3)
- Les exploitations en maraîchage, grandes cultures, divers sont moins exposées en proportion que celles en herbages (figure 5.4)

5.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Table 5.3: Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Lille)

| Cultures | Nombre | | | | Surface (m ²) | | | |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|---------------------------|---------|----------|---------|
| | RPG | | EAIP | | RPG | | EAIP | |
| | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres |
| Divers | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 002 | 0 | 0 |
| Grandes cultures | 1 | 5 | 0 | 2 | 32 | 696 | 0 | 249 |
| Légumes ou fleurs | 37 | 116 | 16 | 50 | 1 415 | 77 708 | 696 | 36 761 |
| Hors RPG | 273 | 406 | 136 | 184 | 257 089 | 391 345 | 124 436 | 190 824 |
| Total | 311 | 531 | 152 | 236 | 258 536 | 470 752 | 125 131 | 227 834 |

Points clés de l'analyse du bâti et son exposition aux inondations :

- Les bâtiments en sont majoritairement associés à des exploitations en maraîchage (tableau 5.3)
 - en termes de nombre et de surface

Table 5.4: Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Lille)

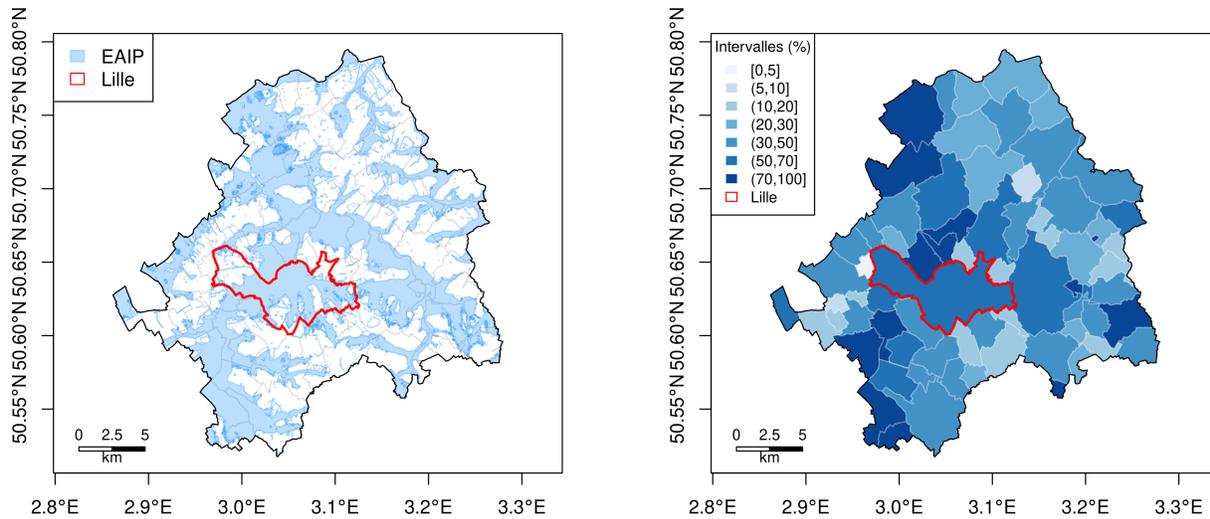
| Cultures | [0,2] | (2,4] | (4,6] | (6,13] | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Arboriculture | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Divers | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Grandes cultures | 37 | 3 | 1 | 0 | 41 |
| Herbages | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Légumes ou fleurs | 3 | 6 | 2 | 2 | 13 |
| Total | 42 | 10 | 3 | 2 | 57 |

Table 5.5: Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Lille)

| Cultures | [0,0.2] | (0.2,0.4] | (0.4,0.6] | (0.6,0.8] | (0.8,1] | Total |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Divers | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Grandes cultures | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| Légumes ou fleurs | 32 | 2 | 1 | 2 | 29 | 66 |
| Total | 37 | 2 | 1 | 2 | 31 | 73 |

- Les serres sont les bâtis majoritairement exposés aux inondations (tableau 5.3)
 - en termes de nombre et de surface
- Globalement entre 0 et 2 bâtiments par exploitations (tableau 5.4)
 - un certain nombre avec entre 2 et 4 bâtiments, notamment en maraîchage
- Soit les bâtiments sont très peu exposés, soit ils le sont quasiment totalement (tableau 5.5)
- Les bâtiments en maraîchage sont ceux qui sont les plus exposés (tableau 5.5)

5.2.3 Inondations sur le territoire



(a) Étendue de l'EAIP

(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

Figure 5.5: Zone potentiellement inondable (Lille)

Points clés des inondations sur le territoire :

- La zone inondable est répartie sur le territoire (figure 5.5)

5.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Table 5.6: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Lille)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|----|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | |
| Arboriculture | 6 | 4 | 5 | 4 | 71 |
| Surfaces gelées | 133 | 61 | 115 | 48 | 36 |
| Fourrage | 203 | 97 | 136 | 49 | 24 |
| Divers | 1 528 | 662 | 1 132 | 471 | 31 |
| Légumes ou fleurs | 3 533 | 1 416 | 2 421 | 815 | 23 |
| Herbages | 2 481 | 1 349 | 1 828 | 941 | 38 |
| Grandes cultures | 9 757 | 4 100 | 6 822 | 2 476 | 25 |
| Total | 17 641 | 7 689 | 12 459 | 4 805 | 27 |

Précisions tableau 5.6 :

- La colonne RPG-PU-EAIP % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du RPG

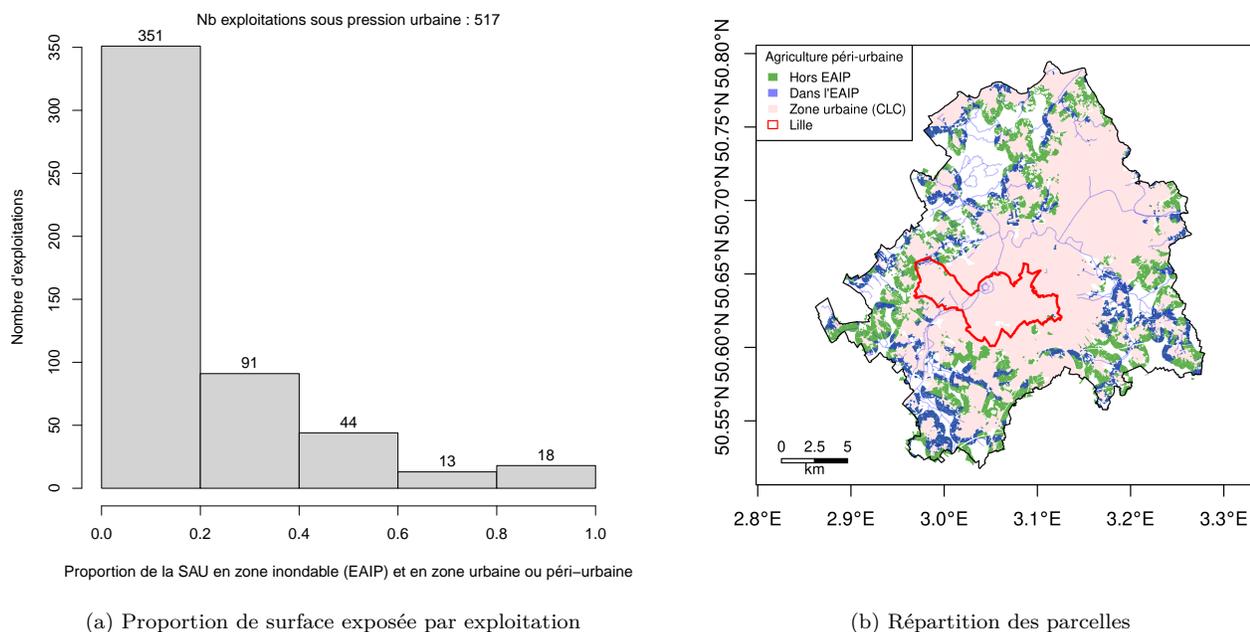


Figure 5.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Lille)

Précisions figure 5.6 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Points clés sur la pression d’urbanisation et d’inondation sur l’agriculture :

- Les exploitations sont globalement peu exposées à la double pression en SAU/exploitation (figure 5.6)
 - un certain entre 0.2 et 0.6 comparé à d’autres territoires
- les parcelles qui sont les plus exposées sont réparties autour de la zone urbaine (figure 5.6)
- Les grandes cultures, herbages et légumes et fleurs sont les cultures les plus exposées à la double pression en termes de surface (tableau 5.6)
- La plus grande proportion d’exposition est affectée à l’arboriculture (tableau 5.6)
 - or il n’y a que 6 ha au total
- Globalement une exposition modérée en termes de proportion (entre 20 et 40%) (tableau 5.6)

5.2.5 Autre**5.2.5.1 Qualité des données**

Le RPG complété correspond à un complément du RPG, les surfaces correspondent à ce qui n’est pas présent dans le RPG initial.

Table 5.7: Comparaison des différentes données agricoles (Lille)

| | RPG (ha) | RA (ha) | RA-RPG (ha) | RPG complété (ha) |
|----------------------------|----------|---------|-------------|-------------------|
| Céréales oléo-protéagineux | 9 757.0 | 2 556 | -7 201 | 168.59 |
| Cultures permanentes | 6.1 | 94 | 88 | 0.57 |
| Prairies | 2 481.2 | 895 | -1 587 | 465.99 |
| Autres | 5 193.7 | 14 162 | 8 968 | 212.35 |
| Total | 17 641.1 | 17 706 | 65 | 847.50 |

Précisions tableau 5.7:

- Les groupes de cultures considérés sont ceux du recensement agricole agrégé
 - un regroupement a donc été réalisé pour adapter le RPG et le RPG complété à ces groupes de cultures, passant de 8 groupes originellement à 4
- Dans le RPG complété, seules les parcelles avec une probabilité de justesse de classification supérieure à 0.7 ont été considérées dans l’analyse

Points clés sur la qualité les données :

- Un peu plus de surface dans le recensement agricole et le RPG (tableau 5.7)
 - globalement les surfaces globales sont équivalentes
- La répartition des cultures n’est pas faite de la même manière entre le recensement agricole et le RPG (tableau 5.7)

Chapitre 6

Montpellier : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

6.1 Données récoltées

6.1.1 Données de zonage administratif

ADMIN-EXPRESS

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

6.1.2 Données d'occupation du sol

Registre Parcellaire Graphique (RPG)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

Recensement agricole

La description se trouve dans le rapport Modjeska et al. [2023].

RPG complété

- Description : Le RPG complété est une donnée qui affecte une culture à une parcelle, pour compléter le RPG traditionnel, en rajoutant donc des parcelles qui n'auraient pas été déclarées. Cela passe par une identification des parcelles qui seraient utilisées en agriculture mais pas présentes dans le RPG, puis la classification de celles-ci en utilisant des données de statistiques agricoles, CLC et des cartes d'occupation du sol par télédétection. Une probabilité de justesse de l'affectation d'une culture à la parcelle est renseignée dans la donnée. Les parcelles qui apparaissent sont uniquement celles qui ne sont pas déjà présentes dans le RPG.
- Producteur : INRAE
- Couverture : France métropolitaine
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2018-2021

Source: Cantelaube and Lardot [2022]

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

6.1.3 Données d'inondations

Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

6.1.4 Données bâti

Base de Données Topographiques (BD TOPO)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

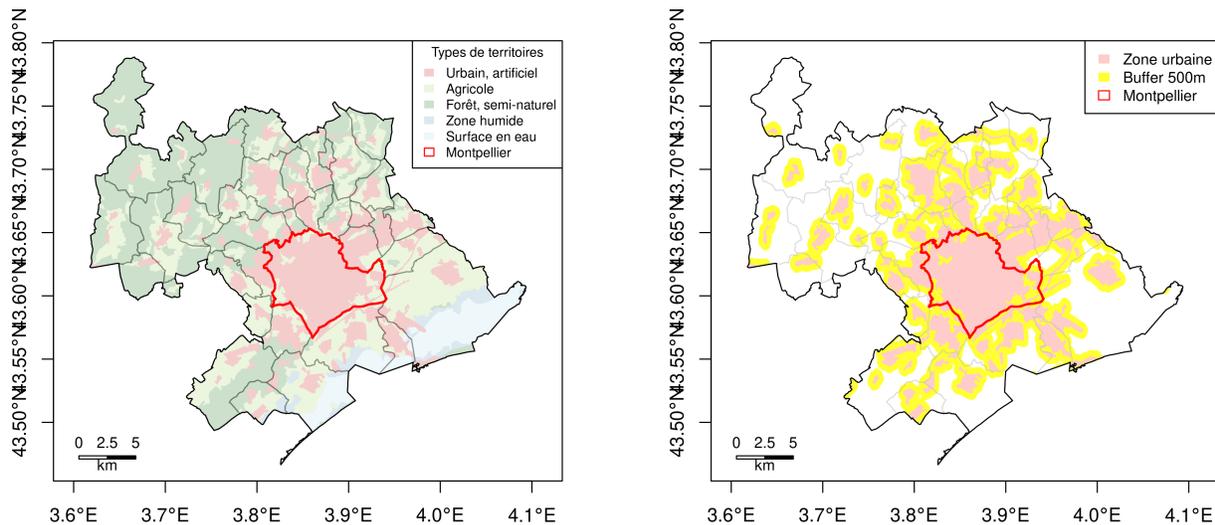
6.2 Résultats

6.2.1 Présentation de la zone d'étude

Montpellier est une ville située sur le littoral méditerranéen. Le climat est donc qualifié de Méditerranéen avec des étés chauds et secs¹. La ville est en moyenne à 41 m d'altitude mais se situe entre -1 m et 129 m d'altitude, ce qui montre un relief inégal sur la ville. Le Lez traverse la ville et la Mosson passe à l'Ouest, ces deux cours d'eau font tous deux partis du bassin versant du Lez et se jettent dans le Méditerranée. Les précipitations mal réparties dans l'année causent régulièrement des inondations suite aux débordements de ce cours d'eau². De plus, des étangs d'eau saumâtre séparent la ville de la Méditerranée, ainsi le risque de submersion et de débordement est présent au Sud de Montpellier.

Zone d'étude

- Département : Hérault (34)
- Périmètre : bassin de vie + Mauguio
- Nombre de communes : 34
- Population : 482 219 habitants
- Surface totale: 62 634 ha



(a) Utilisation du sol (CLC)

(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 6.1: Bassin de vie (Montpellier)

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 6.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Points clés de la zone d'étude :

- Surface agricole plutôt faible (tableau 6.1)

¹Climat Montpellier (France), [Consulté le 17/08/2023]

²Syndicat du Bassin du Lez, Présentation du bassin versant, [Consulté le 17/08/2023]

Table 6.1: Surfaces des différentes zones (Montpellier)

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-------|
| Zone d'étude | 62 634 | 100.0 |
| Zone inondable | 20 401 | 32.6 |
| Buffer 500 m | 19 643 | 31.4 |
| Zone agricole | 13 579 | 21.7 |
| Zone agricole et inondable | 4 701 | 7.5 |

- Zone inondable relativement importante (tableau 6.1)
- Peu d'agriculture en zone inondable en termes de proportion sur le territoire (tableau 6.1)

6.2.2 L'agriculture sur le territoire

6.2.2.1 Surfaces générales

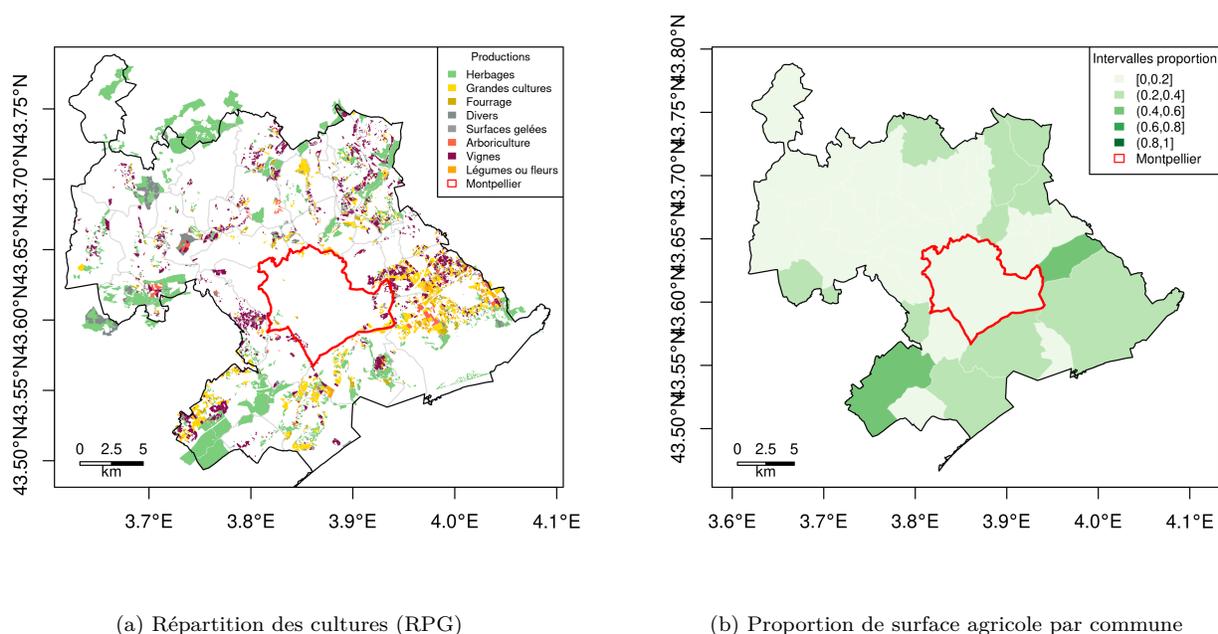


Figure 6.2: Agriculture sur le territoire (Montpellier)

Précisions tableau 6.2:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- 'Divers' majoritairement représenté par des cultures diverses (885 ha)
- les 'Surfaces gelées' sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l'année
- 'Nb exploitations' est le nombre d'exploitations ayant la culture comme OTEX

Points clés des surfaces agricoles autour de Montpellier :

- Répartition des cultures par zones (figure 6.2)
 - Vignes sur l'ensemble du territoire
 - Grandes cultures au Sud de Montpellier
 - Herbages sur les extrémités du territoire
- Globalement plus d'agriculture sur la partie Sud de la zone (figure 6.2)

Table 6.2: Caractérisation de l'agriculture sur le territoire (Montpellier)

| Cultures | Nb exploitations (OTEX) | Surface (ha) | | % |
|-------------------|-------------------------|--------------|-------|---------------|
| | | RPG | EAIP | RPG dans EAIP |
| Arboriculture | 30 | 321 | 154 | 48 |
| Surfaces gelées | 4 | 316 | 162 | 51 |
| Légumes ou fleurs | 40 | 248 | 209 | 84 |
| Divers | 1 | 894 | 221 | 25 |
| Fourrage | 7 | 517 | 294 | 57 |
| Vignes | 182 | 2 611 | 926 | 35 |
| Grandes cultures | 46 | 2 088 | 1 238 | 59 |
| Herbages | 45 | 6 582 | 1 497 | 23 |
| Total | 355 | 13 578 | 4 700 | 35 |

- Nombre important d'exploitations en Vignes (182) (tableau 6.2)
- Les herbages, grandes cultures et vignes représentent la majorité de la surface agricole du territoire (tableau 6.2)
- Forte exposition du maraîchage aux inondations, en termes de proportion (tableau 6.2)
- Plus faible exposition aux inondations des cultures diverses, des vignes herbages en termes de proportion (tableau 6.2)

6.2.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

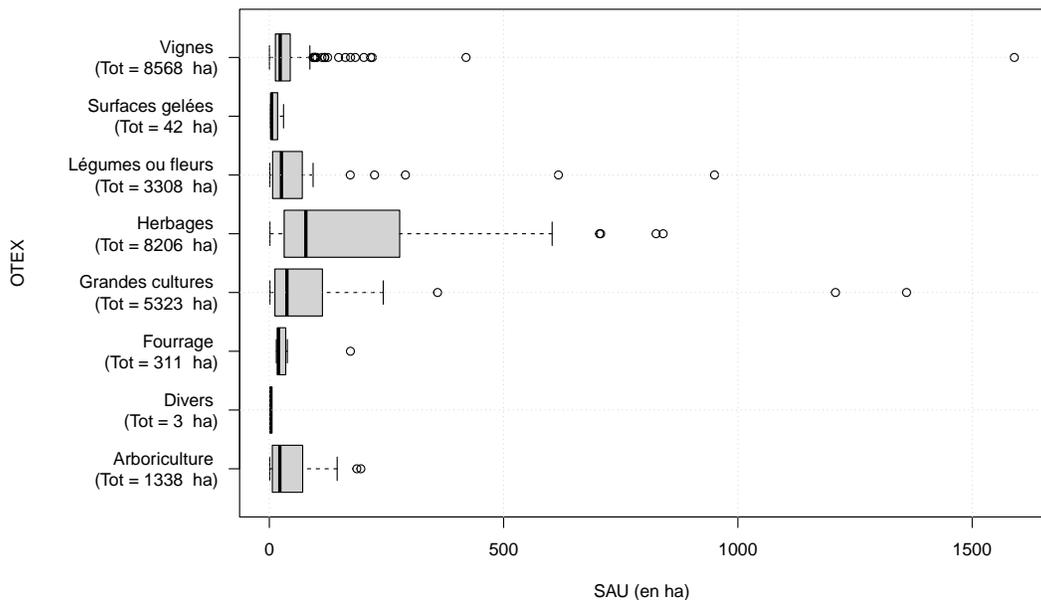


Figure 6.3: Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Montpellier)

Précisions figure 6.3 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Précisions figure 6.4 :

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids

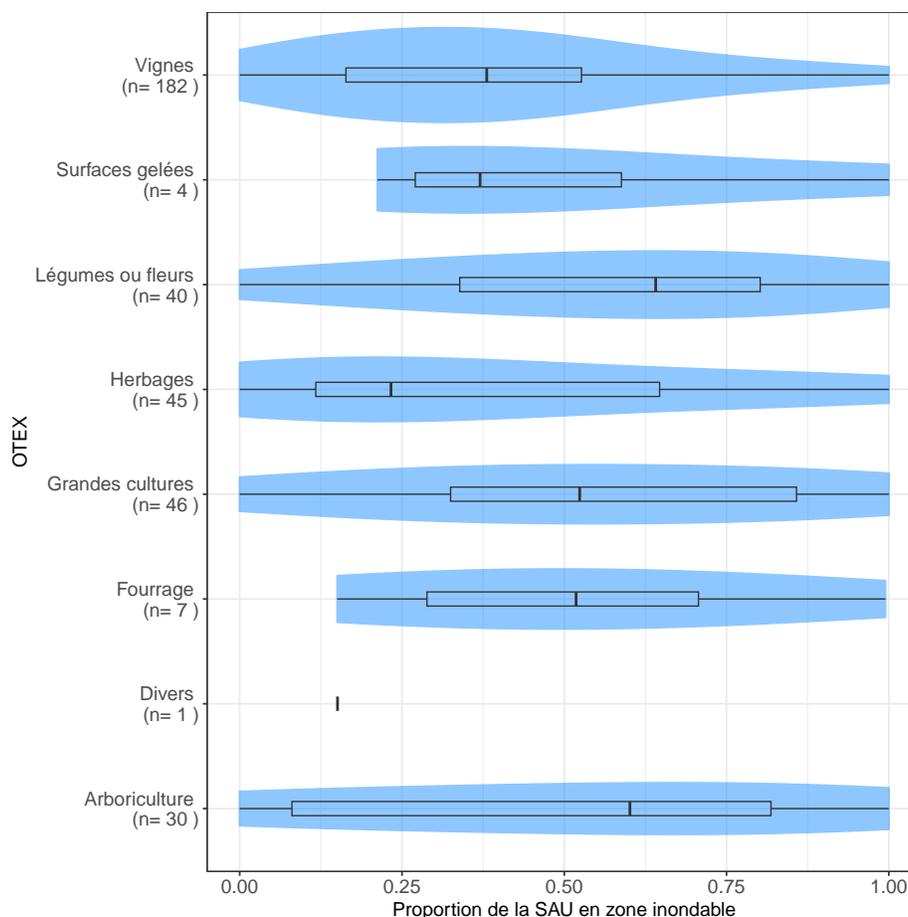


Figure 6.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Montpellier)

économique dans l'exploitation.

– Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Points clés de l'analyse à l'échelle de l'exploitation :

- La SAU est globalement plus grande pour les exploitations en herbages et grandes cultures (figure 6.3)
- Le violon représente les effectifs des exploitations (figure 6.4)
- Les exploitations en arboriculture et en maraîchage ont un peu plus de proportion de leur SAU en zone inondable (médiane un peu plus haute) (figure 6.4)
- Les herbages et les vignes semblent moins exposés (violon décalé vers le droite) (figure 6.4)

6.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Points clés de l'analyse du bâti et son exposition aux inondations :

- Il y a peu de bâtiment autre que des Serres (tableau 6.3)
 - le bâti est donc principalement lié à une activité de maraîchage
- Une grande proportion des serres est également en zone inondable (tableau 6.3)
- Les exploitations ont majoritairement peu de bâti (tableau 6.4)
- La proportion de bâti en zone inondable est plus élevée pour les exploitations en maraîchage (tableau 6.5)

6.2.3 Inondations sur le territoire

Points clés des inondations sur le territoire :

Table 6.3: Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Montpellier)

| Cultures | Nombre | | | | Surface (m2) | | | |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|--------------|---------|-----------|---------|
| | RPG | | EAIP | | RPG | | EAIP | |
| | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres |
| Arboriculture | 0 | 3 | 0 | 1 | 0.00 | 579 | 0.00 | 101 |
| Grandes cultures | 1 | 2 | 0 | 0 | 129.31 | 460 | 0.00 | 0 |
| Légumes ou fleurs | 1 | 51 | 1 | 50 | 0.12 | 249 481 | 0.12 | 247 447 |
| Hors RPG | 108 | 264 | 63 | 159 | 41 774.16 | 318 961 | 27 135.10 | 243 333 |
| Total | 115 | 325 | 65 | 215 | 42 889.62 | 570 621 | 27 392.02 | 492 020 |

Table 6.4: Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Montpellier)

| Cultures | [0,2] | (2,4] | (4,6] | (6,13] | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Arboriculture | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Grandes cultures | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Légumes ou fleurs | 4 | 4 | 0 | 3 | 11 |
| Vignes | 5 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| Total | 13 | 5 | 0 | 3 | 21 |

Table 6.5: Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Montpellier)

| Cultures | [0,0.2] | (0.2,0.4] | (0.4,0.6] | (0.6,0.8] | (0.8,1] | Total |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Arboriculture | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Grandes cultures | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Légumes ou fleurs | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 |
| Vignes | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| Total | 5 | 0 | 0 | 0 | 16 | 21 |

- La zone inondable se trouve majoritairement dans le Sud du territoire, en bord de mer (figure 6.5)
 - lié à la submersion marine incluse dans l'EAIP

6.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Précisions tableau 6.6 :

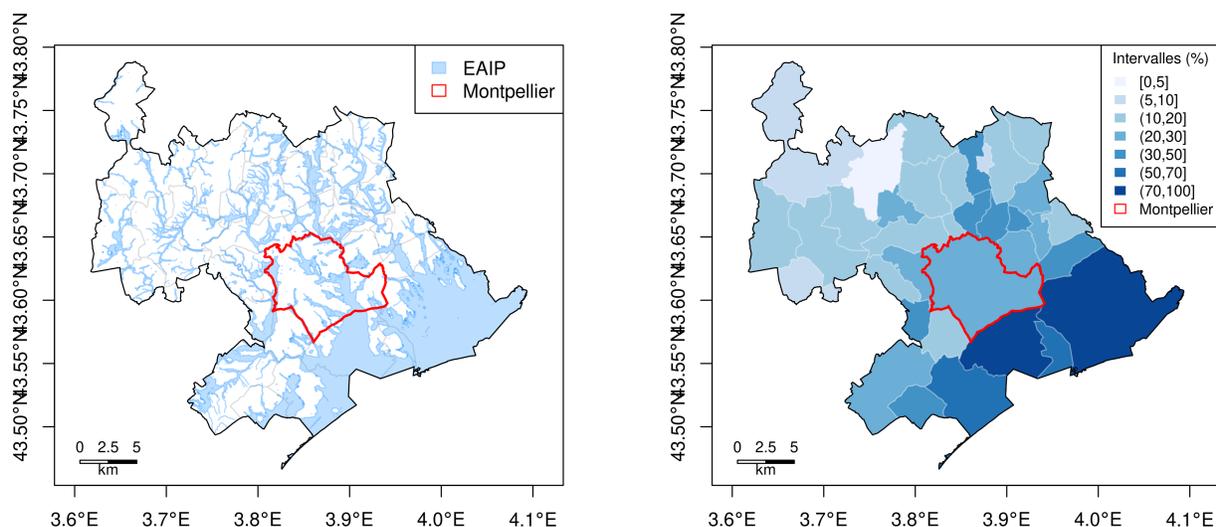
- La colonne RPG-PU-EAIP % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du RPG

Précisions figure 6.6 :

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- Les exploitations sont globalement peu exposées à la double pression (figure 6.6)
- Le Sud Est comporte plus de parcelles en double pression (figure 6.6)
- Les grandes cultures, herbages et vignes sont les cultures qui représentent le plus de surface d'agriculture en zone inondable (tableau 6.6)
- Le maraîchage est la culture la plus exposée en termes de proportion (tableau 6.6)



(a) Étendue de l'EAIP

(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

Figure 6.5: Zone potentiellement inondable (Montpellier)

Table 6.6: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Montpellier)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|----|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | |
| Arboriculture | 321 | 154 | 121 | 43 | 14 |
| Surfaces gelées | 316 | 162 | 212 | 110 | 35 |
| Divers | 894 | 221 | 307 | 111 | 12 |
| Légumes ou fleurs | 248 | 209 | 128 | 112 | 45 |
| Fourrage | 517 | 294 | 315 | 161 | 31 |
| Vignes | 2 611 | 926 | 1 483 | 544 | 21 |
| Herbages | 6 582 | 1 497 | 2 346 | 609 | 9 |
| Grandes cultures | 2 088 | 1 238 | 1 164 | 648 | 31 |
| Total | 13 578 | 4 700 | 6 076 | 2 338 | 17 |

- les surfaces gelées, fourrage, et grandes cultures sont exposés à environ 30% de leur surface (tableau 6.6)

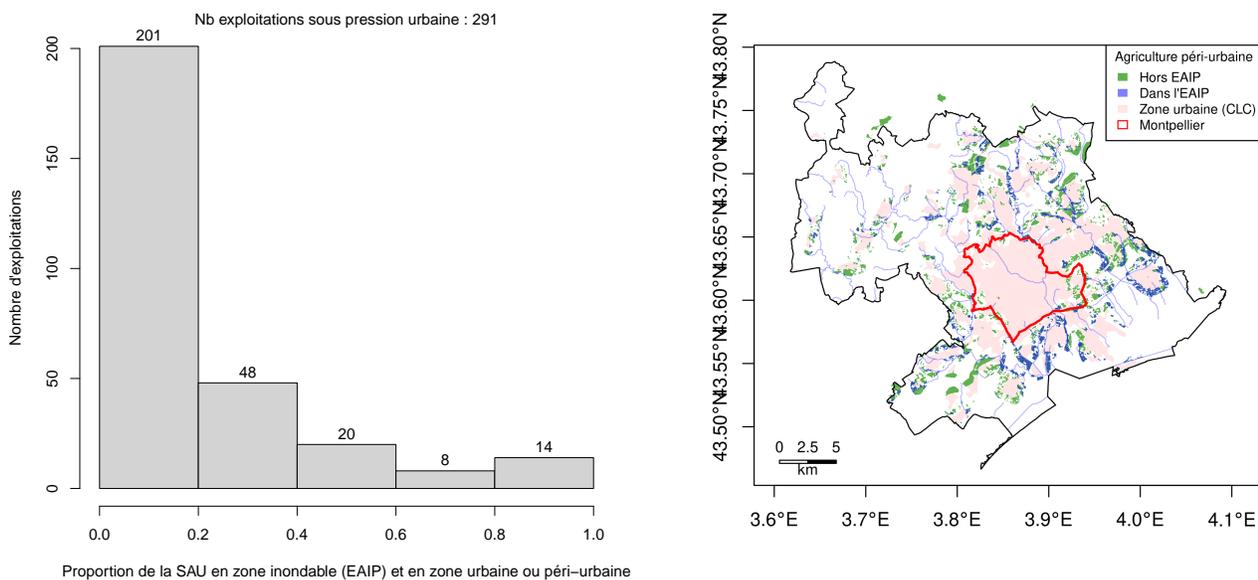
6.2.5 Autre

6.2.5.1 Qualité des données

Le RPG complété correspond à un complément du RPG, les surfaces correspondent à ce qui n'est pas présent dans le RPG initial.

Précisions tableau 6.7:

- Les groupes de cultures considérés sont ceux du recensement agricole agrégé
 - un regroupement a donc été réalisé pour adapter le RPG et le RPG complété à ces groupes de cultures, passant de 8 groupes originellement à 4
- Dans le RPG complété, seules les parcelles avec une probabilité de justesse de classification supérieure à 0.7 ont été considérées dans l'analyse



(a) Proportion de surface exposée par exploitation

(b) Répartition des parcelles

Figure 6.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Montpellier)

Table 6.7: Comparaison des différentes données agricoles (Montpellier)

| | RPG (ha) | RA (ha) | RA-RPG (ha) | RPG complété (ha) |
|----------------------------|----------|---------|-------------|-------------------|
| Céréales oléo-protéagineux | 2 088 | 2 468 | 379 | 17 |
| Cultures permanentes | 321 | 4 014 | 3 693 | 82 |
| Prairies | 6 582 | 4 032 | -2 550 | 974 |
| Autres | 1 459 | 1 732 | 273 | 394 |
| Total | 13 578 | 12 246 | -1 332 | 2 463 |

Points clés sur la qualité les données :

- Il y a plus de surface dans le RPG que dans le recensement agricole (RA)
 - nous nous attendions à l'inverse
- Il y a 2500 ha de plus dans le RPG complété, cela ne représente pas une grande partie de la surface agricole du RPG

Chapitre 7

Rennes : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

7.1 Données récoltées

7.1.1 Données de zonage administratif

ADMIN-EXPRESS

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

7.1.2 Données d’occupation du sol

Registre Parcellaire Graphique (RPG)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

Recensement agricole

La description se trouve dans le rapport Modjeska et al. [2023].

RPG complété

- Description : Le RPG complété est une donnée qui affecte une culture à une parcelle, pour compléter le RPG traditionnel, en rajoutant donc des parcelles qui n’auraient pas été déclarées. Cela passe par une identification des parcelles qui seraient utilisées en agriculture mais pas présentes dans le RPG, puis la classification de celles-ci en utilisant des données de statistiques agricoles, CLC et des cartes d’occupation du sol par télédétection. Une probabilité de justesse de l’affectation d’une culture à la parcelle est renseignée dans la donnée. Les parcelles qui apparaissent sont uniquement celles qui ne sont pas déjà présente dans le RPG.
- Producteur : INRAE
- Couverture : France métropolitaine
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2018-2021

Source: Cantelaube and Lardot [2022]

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

7.1.3 Données d’inondations

Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

7.1.4 Données bâti

Base de Données Topographiques (BD TOPO)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

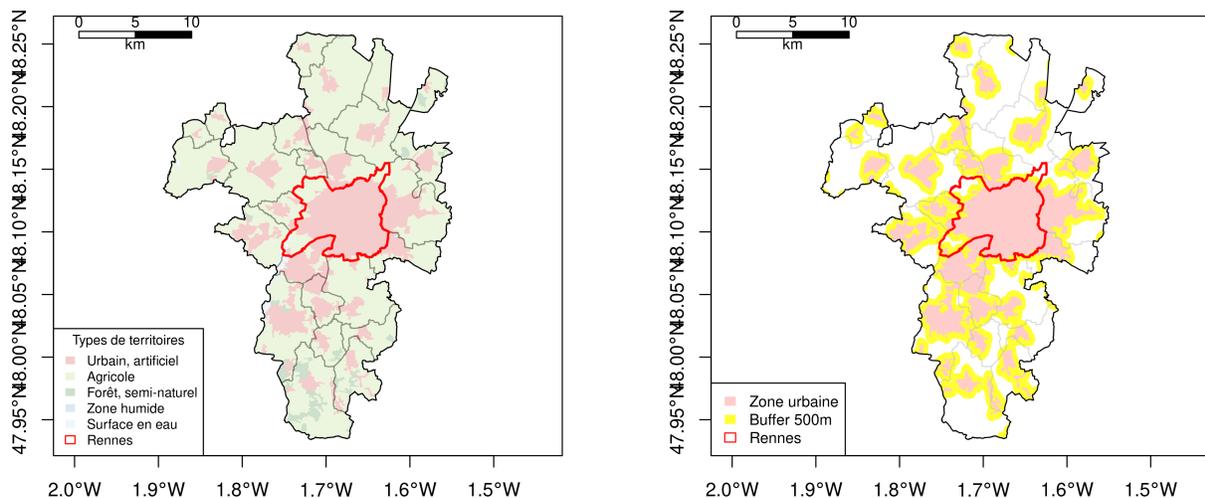
7.2 Résultats

7.2.1 Présentation de la zone d'étude

Rennes est une ville du Nord-Ouest de la France avec des précipitations importantes, et un climat global semblable à celui de Lille¹. Le relief est également plat et bas, avec une altitude moyenne de 42 m². Le fleuve de La Vilaine passe au centre de la ville et est régulièrement sujet aux crues [Rennes Métropole, 2019]. De récents événements en 2022 rendent compte d'une problématique encore bien présente³.

Zone d'étude

- Département : Ile-et-Vilaine (59)
- Périmètre : bassin de vie + Rheu
- Nombre de communes : 26
- Population : 392 069 habitants
- Surface totale: 46 432 ha



(a) Utilisation du sol (CLC)

(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 7.1: Bassin de vie (Rennes)

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 5.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Points clés de la zone d'étude :

- Surface agricole plutôt faible (tableau 7.1)
- Zone inondable relativement importante (tableau 7.1)

¹Climat Rennes (France), [Consulté le 17/08/2023]

²Carte topographique Rennes, In:topographic-map.com, [Consulté le 17/08/2023]

³Thierry Peigné, Orages à Rennes. L'état de catastrophe naturelle "inondations et coulées de boue" reconnu, In: france3-regions.francetvinfo.fr, 16/08/2022, [Consulté le 17/08/2023]

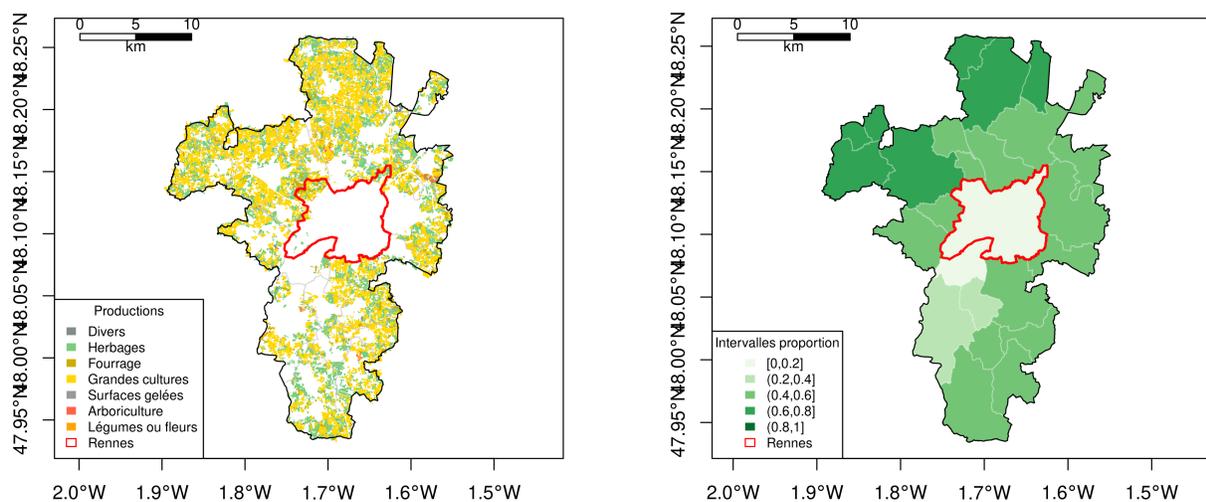
Table 7.1: Surfaces des différentes zones (Rennes)

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-------|
| Bassin de vie Rennes | 46 432 | 100.0 |
| Zone inondable | 8 952 | 19.3 |
| Buffer 500 m | 14 130 | 30.4 |
| Zone agricole | 22 797 | 49.1 |
| Zone agricole et inondable | 3 567 | 7.7 |

- Peu d'agriculture en zone inondable en termes de proportion sur le territoire (tableau 7.1)

7.2.2 L'agriculture sur le territoire

7.2.2.1 Surfaces générales



(a) Répartition des cultures (RPG)

(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 7.2: Agriculture sur le territoire (Rennes)

Table 7.2: Agriculture sur le territoire (Rennes)

| Cultures | Nb exploitations (OTEX) | Surface (ha) | | % |
|-------------------|-------------------------|--------------|-------|---------------|
| | | RPG | EAIP | RPG dans EAIP |
| Arboriculture | 9 | 74 | 8 | 11 |
| Légumes ou fleurs | 23 | 106 | 12 | 11 |
| Surfaces gelées | 0 | 67 | 43 | 63 |
| Fourrage | 2 | 1 028 | 105 | 10 |
| Divers | 4 | 246 | 116 | 47 |
| Grandes cultures | 474 | 13 656 | 1 335 | 10 |
| Herbages | 45 | 7 616 | 1 948 | 26 |
| Total | 557 | 22 795 | 3 567 | 16 |

Précisions tableau 7.2:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- 'Divers' majoritairement représenté par des cultures diverses (240 ha)
- les 'Surfaces gelées' sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l'année
- 'Nb exploitations' est le nombre d'exploitations ayant la culture comme OTEX

Points clés des surfaces agricoles autour de Rennes:

- Répartition des cultures par zones (figure 7.2)
 - Vignes sur l'ensemble du territoire
 - Grandes cultures au Sud de Rennes
 - Herbages sur les extrémités du territoire
- Globalement plus d'agriculture sur la partie Sud de la zone (figure 7.2)
- Nombre important d'exploitations en Vignes (182) (tableau 7.2)
- Les herbages, grandes cultures et vignes représentent la majorité de la surface agricole du territoire (tableau 7.2)
- Forte exposition du maraîchage aux inondations, en termes de proportion (tableau 7.2)
- Plus faible exposition aux inondations des cultures diverses, des vignes herbages en termes de proportion (tableau 7.2)

7.2.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

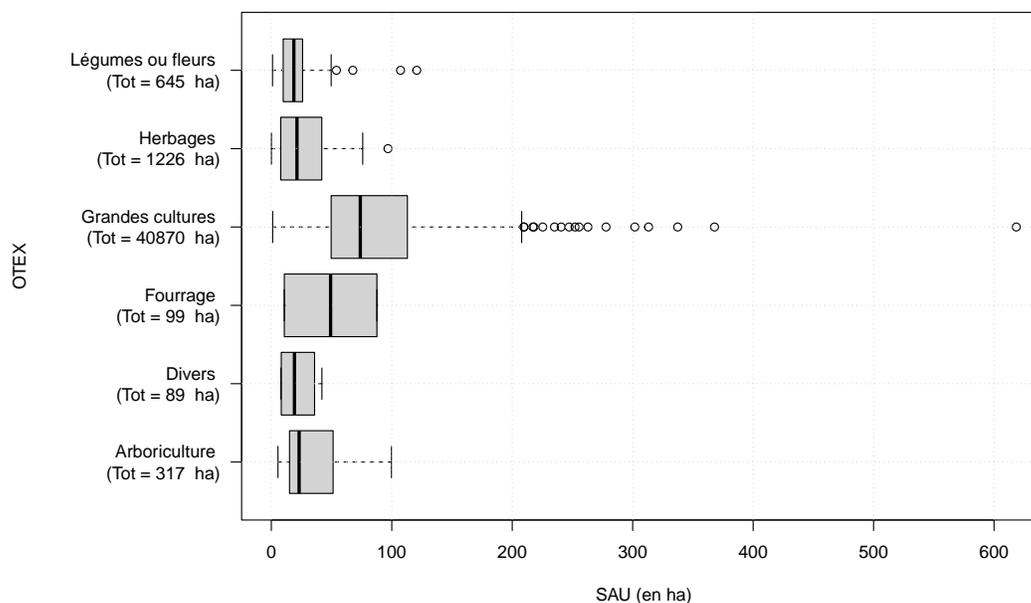


Figure 7.3: Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Rennes)

Précisions figure 7.4 et 7.3:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- Le violon représente les effectifs des exploitations

Points clés de l'analyse à l'échelle de l'exploitation :

- La SAU des exploitations est plus importante dans les exploitations en grandes cultures et fourrages (figure 7.3)
- Les exploitations sont globalement peu exposées aux inondations en termes de proportion (figure 7.4)

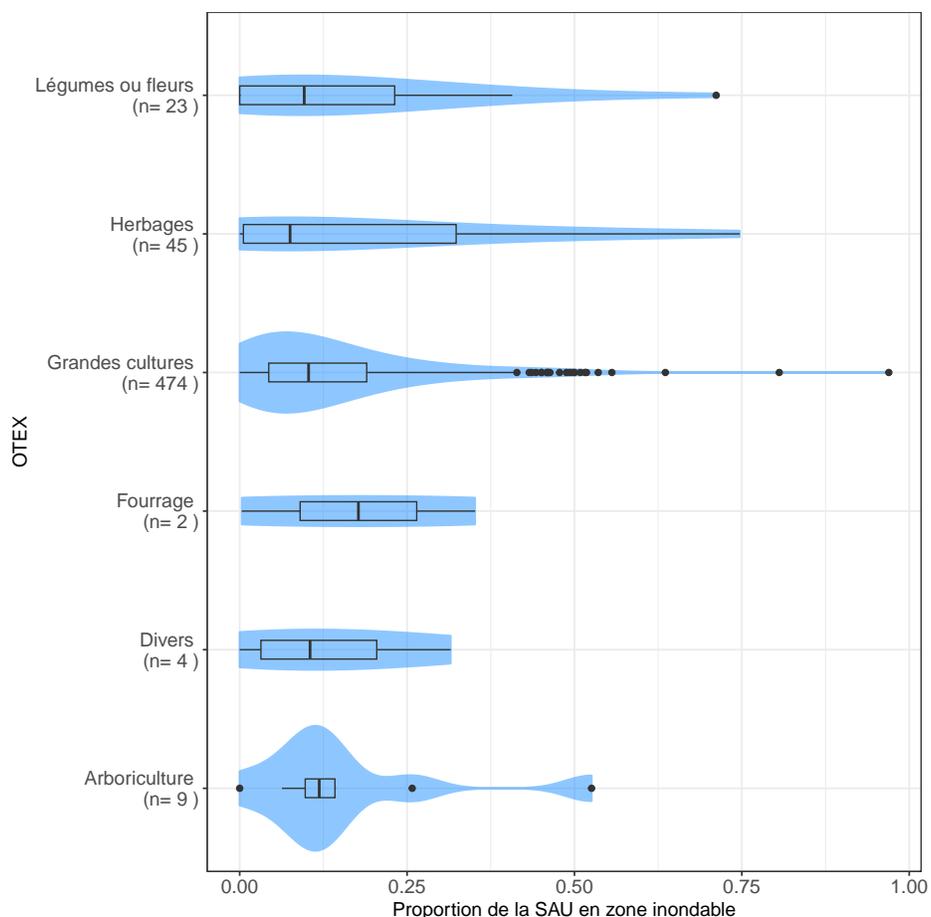


Figure 7.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Rennes)

7.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Table 7.3: Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Rennes)

| Cultures | Nombre | | | | Surface (m ²) | | | |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|---------------------------|---------|----------|---------|
| | RPG | | EAIP | | RPG | | EAIP | |
| | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres |
| Arboriculture | 0 | 3 | 0 | 0 | 0.0 | 1 212 | 0 | 0 |
| Grandes cultures | 53 | 3 | 4 | 1 | 9 321.0 | 4 174 | 259 | 266 |
| Herbages | 1 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| Légumes ou fleurs | 0 | 52 | 0 | 8 | 0.0 | 44 674 | 0 | 5 935 |
| Hors RPG | 1 379 | 238 | 134 | 48 | 634 327.6 | 734 883 | 72 500 | 199 889 |
| Total | 1 433 | 296 | 138 | 57 | 643 650.1 | 784 943 | 72 759 | 206 091 |

Points clés de l'analyse du bâti et son exposition aux inondations :

- Les bâtiments agricoles sont majoritairement associés à des exploitations en grandes cultures (tableau 7.3)
- Les serres sont majoritairement associées à des exploitations en maraîchage (tableau 7.3)
- Une faible partie est exposée aux inondations, que ce soit en termes de nombre et de surface (tableau 7.3)
- il y a globalement peu de bâtiment par exploitations (tableau 7.4)
 - sauf dans le cas du maraîchage où il y a plus d'exploitations avec plus de 2 bâtiments
- globalement peu de bâtiments exposés (tableau 7.5)

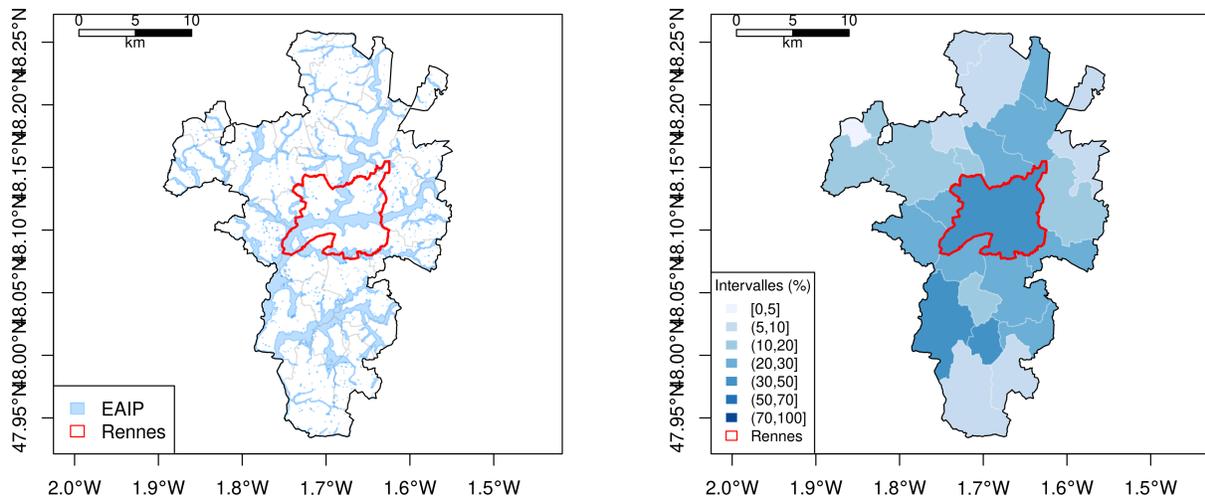
Table 7.4: Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Rennes)

| Cultures | [0,2] | (2,4] | (4,6] | (6,13] | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Arboriculture | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Divers | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Grandes cultures | 37 | 3 | 1 | 0 | 41 |
| Herbages | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Légumes ou fleurs | 3 | 6 | 2 | 2 | 13 |
| Total | 42 | 10 | 3 | 2 | 57 |

Table 7.5: Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Rennes)

| Cultures | [0,0.2] | (0.2,0.4] | (0.4,0.6] | (0.6,0.8] | (0.8,1] | Total |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Arboriculture | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Divers | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Grandes cultures | 37 | 1 | 0 | 0 | 3 | 41 |
| Herbages | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Légumes ou fleurs | 10 | 1 | 0 | 0 | 2 | 13 |
| Total | 50 | 2 | 0 | 0 | 5 | 57 |

7.2.3 Inondations sur le territoire



(a) Étendue de l'EAIP

(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

Figure 7.5: Zone potentiellement inondable (Rennes)

Points clés des inondations sur le territoire :

- la zone inondable se trouve principalement au milieu de la zone d'étude (figure 7.5)
 - il s'agit également de la zone la plus urbanisée

7.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Table 7.6: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Rennes)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|----|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | |
| Arboriculture | 74 | 8 | 39 | 1 | 1 |
| Légumes ou fleurs | 106 | 12 | 62 | 6 | 6 |
| Surfaces gelées | 67 | 43 | 25 | 15 | 22 |
| Fourrage | 1 028 | 105 | 414 | 38 | 4 |
| Divers | 246 | 116 | 97 | 46 | 19 |
| Grandes cultures | 13 656 | 1 335 | 5 048 | 604 | 4 |
| Herbages | 7 616 | 1 948 | 3 019 | 852 | 11 |
| Total | 22 795 | 3 567 | 8 704 | 1 561 | 7 |

Précisions tableau 7.6 :

- La colonne RPG-PU-EAIP % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du RPG

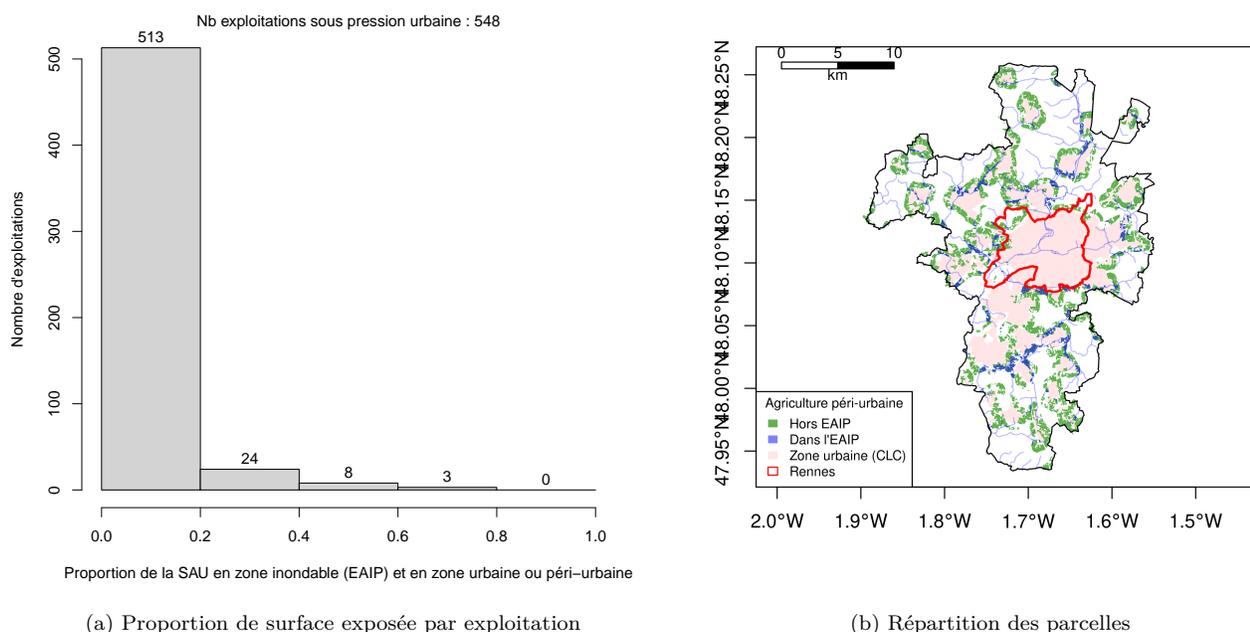


Figure 7.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Rennes)

Précisions figure 7.6 :

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- La surface en double pression est plus importante pour les herbages et grandes cultures (tableau 7.6)
- En proportion, c'est les surfaces gelée et divers qui sont le plus exposés (tableau 7.6)
- les exploitations sont très peu exposées à la double pression en termes de SAU/exploitation (figure 7.6)

7.2.5 Autre

7.2.5.1 Qualité des données

Le RPG complété correspond à un complément du RPG, les surfaces correspondent à ce qui n'est pas présent dans le RPG initial.

Table 7.7: Comparaison des différentes données agricoles (Rennes)

| | RPG (ha) | RA (ha) | RA-RPG (ha) | RPG complété (ha) |
|----------------------------|----------|---------|-------------|-------------------|
| Céréales oléo-protéagineux | 13 656 | 7 515 | -6 141 | 181.5 |
| Cultures permanentes | 74 | 143 | 69 | 4.5 |
| Prairies | 7 616 | 8 204 | 588 | 2 068.5 |
| Autres | 420 | 6 150 | 5 730 | 187.2 |
| Total | 22 795 | 22 012 | -783 | 2 453.0 |

Précisions tableau 7.7:

- Les groupes de cultures considérés sont ceux du recensement agricole agrégé
 - un regroupement a donc été réalisé pour adapter le RPG et le RPG complété à ces groupes de cultures, passant de 8 groupes originellement à 4
- Dans le RPG complété, seules les parcelles avec une probabilité de justesse de classification supérieure à 0.7 ont été considérées dans l'analyse.

Points clés sur la qualité les données :

- Plus de surface dans le RPG que dans le recensement agricole (tableau 7.7)
- Presque 2 500 ha de plus dans le RPG complété, ce qui représente presque 1/10ème de la surface agricole de départ (tableau 7.7)

Chapitre 8

Toulouse : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

8.1 Données récoltées

8.1.1 Données de zonage administratif

ADMIN-EXPRESS

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

8.1.2 Données d’occupation du sol

Registre Parcellaire Graphique (RPG)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

Recensement agricole

La description se trouve dans le rapport Modjeska et al. [2023].

RPG complété

- Description : Le RPG complété est une donnée qui affecte une culture à une parcelle, pour compléter le RPG traditionnel, en rajoutant donc des parcelles qui n’auraient pas été déclarées. Cela passe par une identification des parcelles qui seraient utilisées en agriculture mais pas présentes dans le RPG, puis la classification de celles-ci en utilisant des données de statistiques agricoles, CLC et des cartes d’occupation du sol par télédétection. Une probabilité de justesse de l’affectation d’une culture à la parcelle est renseignée dans la donnée. Les parcelles qui apparaissent sont uniquement celles qui ne sont pas déjà présentes dans le RPG.
- Producteur : INRAE
- Couverture : France métropolitaine
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2018-2021

Source: Cantelaube and Lardot [2022]

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

8.1.3 Données d’inondation

Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

8.1.4 Données bâti

Base de Données Topographiques (BD TOPO)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

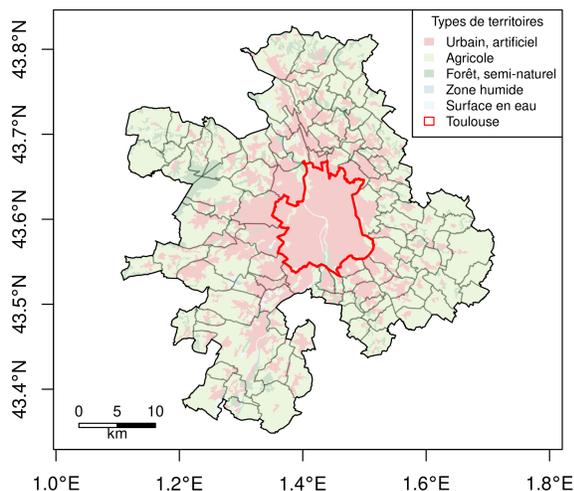
8.2 Résultats

8.2.1 Présentation de la zone d'étude

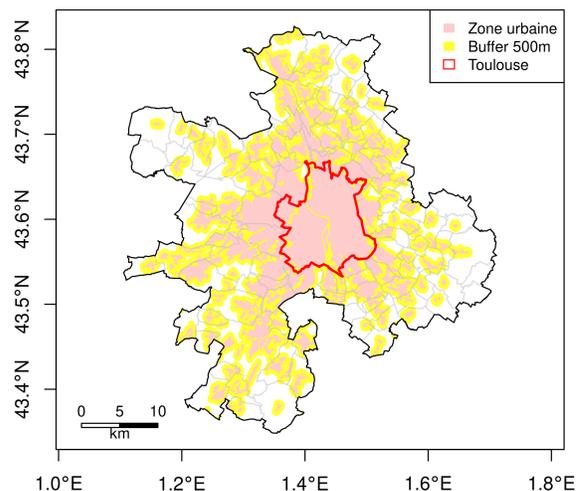
Toulouse est une ville du Sud-Ouest de la France. Le climat y est chaud et relativement humide avec des précipitations moyennes assez importantes sur toute l'année¹. La ville de Toulouse est située en moyenne à 155 m d'altitude, avec une hauteur qui peut varier de 117 m à 262 m². Des épisodes de crues de la Garonne et ses affluents sont apparus en 2022, et des inondations par ruissellement ont déjà été déclarées en 2014. Les inondations ne sont pas considérées comme majeures, mais l'urbanisation en zone inondable est déplorée par l'Agglomération toulousaine³.

Zones d'étude

- Département : Haute-Garonne (31)
- Périmètre : bassin de vie - 2 communes hors département
- Nombre de communes : 114
- Population : 1 038 192 habitants
- Surface totale: 132 817 ha



(a) Utilisation du sol (CLC)



(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 8.1: Bassin de vie (Toulouse)

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 5.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Points clés de la zone d'étude :

- Surface agricole relativement importante (tableau 8.1)

¹Climat Toulouse (France), In: climate-data.org

²Carte topographique Toulouse, In:topographic-map.com, [Consulté le 17/08/2023]

³Agglomération toulousaine, "Ensemble, réduisons les risques liés aux inondations !", In: inondations-agglo-toulousaine, s.d., [Consulté le 17/08/2023]

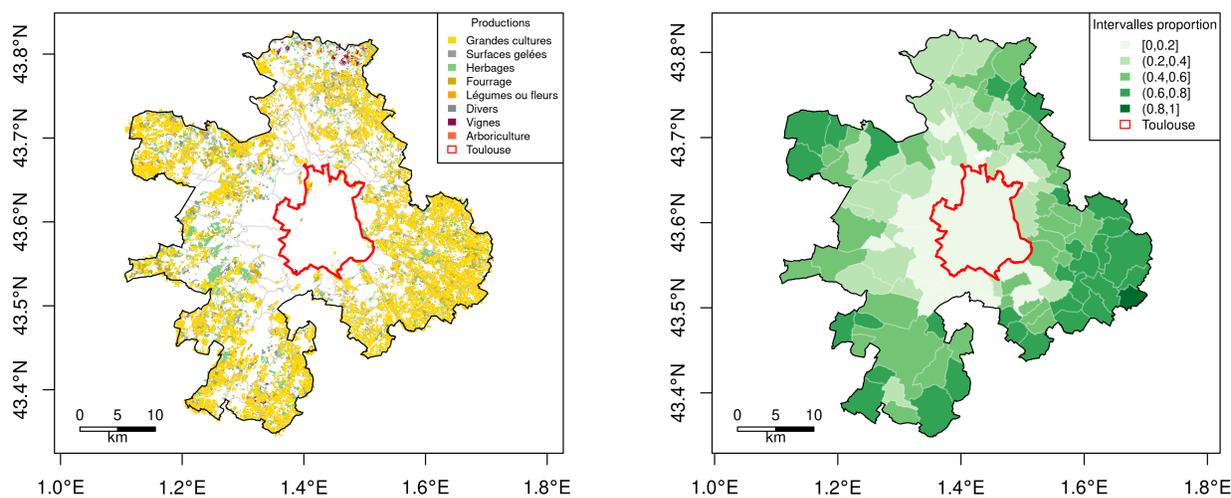
Table 8.1: Surfaces des différentes zones (Toulouse)

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-------|
| Zone d'étude | 132 817 | 100.0 |
| Zone inondable | 23 436 | 17.6 |
| Buffer 500 m | 45 066 | 33.9 |
| Zone agricole | 57 627 | 43.4 |
| Zone agricole et inondable | 10 822 | 8.2 |

- Surface inondable relativement limitée (tableau 8.1)
- Peu d'agriculture en zone inondable en proportion (tableau 8.1)

8.2.2 L'agriculture sur le territoire

8.2.2.1 Surfaces générales



(a) Répartition des cultures (RPG)

(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 8.2: Agriculture sur le territoire (Toulouse)

Précisions tableau 8.2:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- 'Divers' majoritairement représenté par des cultures diverses (203 ha)
- Les 'Surfaces gelées' sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l'année
- 'Nb exploitations' est le nombre d'exploitations ayant la culture comme OTEX

Points clés des surfaces agricoles autour de Toulouse:

- Agriculture surtout présente sur le contour de la zone (figure 8.2)
- Les grandes cultures semblent majoritaires (figure 8.2)
- Les grandes cultures sont majoritaires en surface (tableau 8.2)
 - en surface totale et en surface en zone inondable et sous pression urbaine
- Majorité d'exploitations en grandes cultures (tableau 8.2)

Table 8.2: Caractérisation de l'agriculture sur le territoire (Toulouse)

| Cultures | Nb exploitations (OTEX) | Surface (ha) | | % |
|-------------------|-------------------------|--------------|--------|---------------|
| | | RPG | EAIP | RPG dans EAIP |
| Vignes | 37 | 366 | 2 | 1 |
| Arboriculture | 15 | 52 | 3 | 5 |
| Légumes ou fleurs | 67 | 320 | 163 | 51 |
| Divers | 8 | 1 116 | 352 | 32 |
| Fourrage | 11 | 3 002 | 474 | 16 |
| Surfaces gelées | 34 | 4 474 | 781 | 17 |
| Herbages | 126 | 6 624 | 1 046 | 16 |
| Grandes cultures | 986 | 41 659 | 7 996 | 19 |
| Total | 1 284 | 57 614 | 10 816 | 19 |

- nombre relativement important d'exploitations en herbages et maraîchages
- Le maraîchage et les cultures diverses sont les cultures les plus exposées aux inondations en proportion (tableau 8.2)

8.2.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

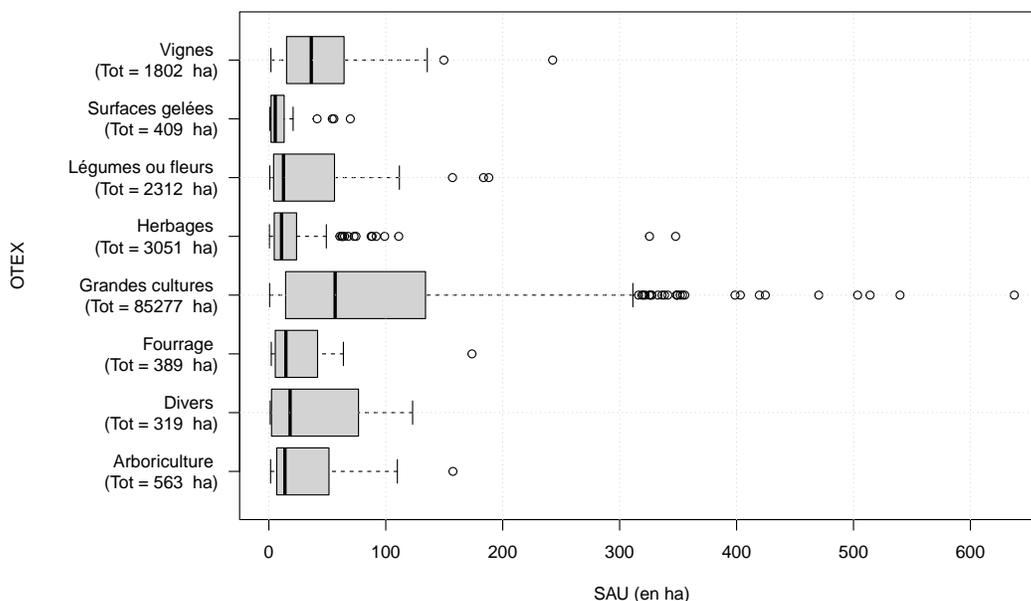


Figure 8.3: Surface des exploitations en fonction de leur OTEX (Toulouse)

Précisions figure 8.3 et 8.4:

- Les OTEX sont définis avec le PBS. La culture définie comme OTEX est à priori celle qui a le plus de poids économique dans l'exploitation.
 - Expliqué plus en détail dans Modjeska et al. [2023] et Rolland [2023]
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Points clés de l'analyse à l'échelle de l'exploitation :

- Les grandes cultures sont les exploitation les plus grandes (figure 8.3)
- Les vignes ont une surface globalement importante également (figure 8.3)
- Les exploitations en maraîchage ont la plus grande proportion de surface en zone inondable (figure 8.4)
- De manière générale, les exploitations sont peu exposées en termes de proportion (figure 8.4)

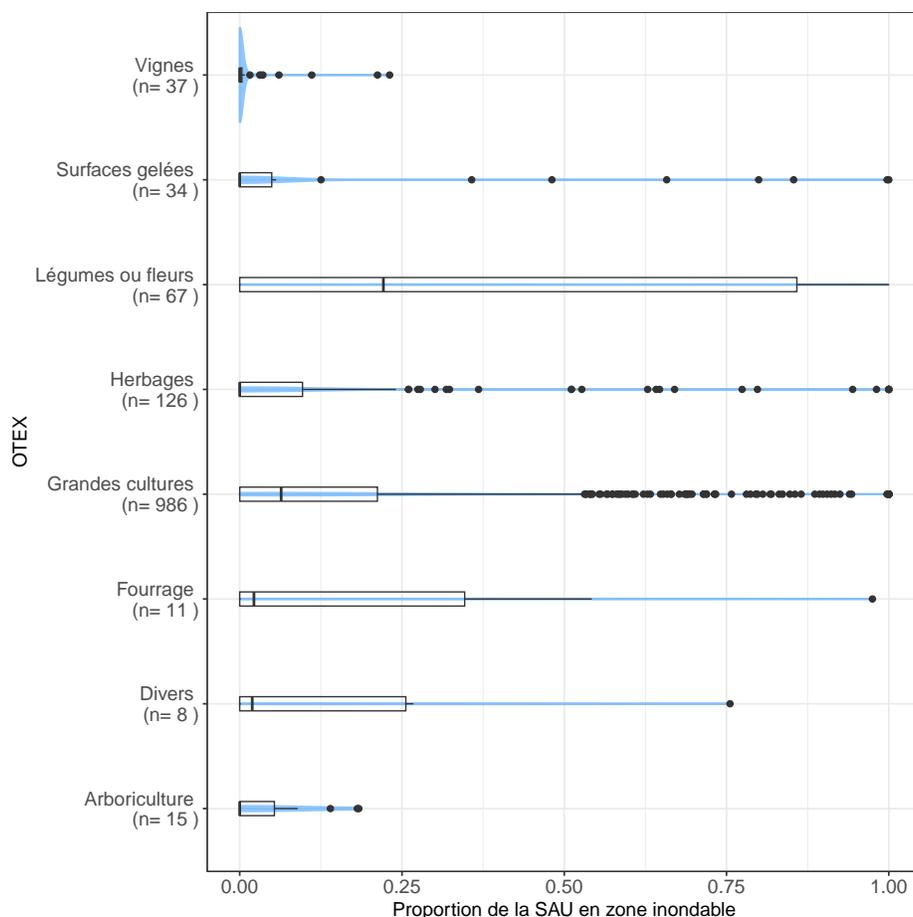


Figure 8.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Toulouse)

8.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Table 8.3: Caractérisation du bâti dans le territoire et en zone inondable par type de bâtiment et OTEX (Toulouse)

| Cultures | Nombre | | | | Surface (m ²) | | | |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|---------------------------|---------|----------|---------|
| | RPG | | EAIP | | RPG | | EAIP | |
| | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres | Agricole | Serres |
| Arboriculture | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 276 | 0.0 | 0 |
| Divers | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 305 | 0.0 | 0 |
| Grandes cultures | 8 | 22 | 3 | 2 | 2 002 | 7 195 | 1 624.1 | 52 |
| Herbages | 6 | 1 | 1 | 0 | 784 | 19 | 0.5 | 0 |
| Légumes ou fleurs | 1 | 80 | 0 | 24 | 449 | 135 051 | 0.0 | 13 046 |
| Vignes | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 836 | 0.0 | 0 |
| Hors RPG | 193 | 355 | 27 | 97 | 101 029 | 317 428 | 14 366.7 | 108 409 |
| Total | 208 | 468 | 31 | 123 | 104 264 | 464 110 | 15 991.3 | 121 508 |

Remarques tableau 8.4 :

Points clés de l'analyse du bâti et son exposition aux inondations :

- Les serres sont les bâtiments majoritaires de la zone, en nombre et en surface (tableau 8.3)
- Les serres sont associées à des exploitations en Maraîchage et en grandes cultures (tableau 8.3)

Table 8.4: Nombre de bati par exploitation en fonction de leur OTEX (Toulouse)

| Cultures | [0,2] | (2,4] | (4,6] | (6,13] | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Arboriculture | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Divers | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Grandes cultures | 10 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| Herbages | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Légumes ou fleurs | 13 | 8 | 2 | 3 | 26 |
| Vignes | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | 32 | 9 | 4 | 4 | 49 |

Table 8.5: Proportion de bati dans l'EAIP par exploitation (Toulouse)

| Cultures | [0,0.2] | (0.2,0.4] | (0.4,0.6] | (0.6,0.8] | (0.8,1] | Total |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Arboriculture | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Divers | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Grandes cultures | 10 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 |
| Herbages | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| Légumes ou fleurs | 18 | 0 | 0 | 1 | 7 | 26 |
| Vignes | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | 37 | 0 | 0 | 1 | 11 | 49 |

- Les bâtiments agricoles en grandes cultures sont très largement exposés aux inondations en surface (1 600 ha/2 000 ha) (tableau 8.3)
 - en proportion, les serres sont moins exposées
- Il y a globalement peu de bâtiments par exploitations (tableau 8.4)
- Le bâti des exploitations sont en général hors zone inondable (tableau 8.5)

8.2.3 Inondations sur le territoire

Points clés des inondations sur le territoire :

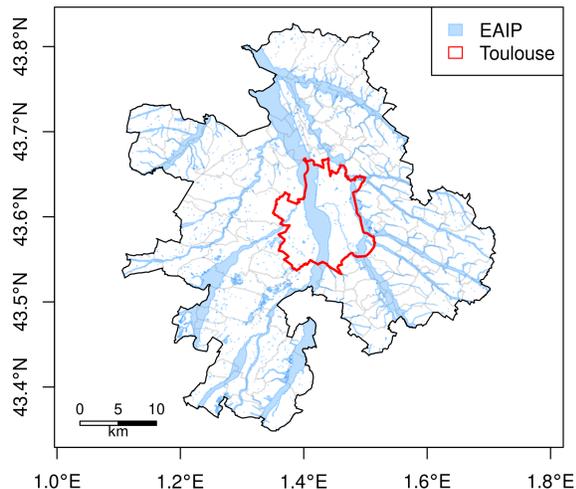
- Les inondations sont présentes dans le centre de la zone (figure 8.5)
 - elles sont notamment présentes dans la zone urbaine

8.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

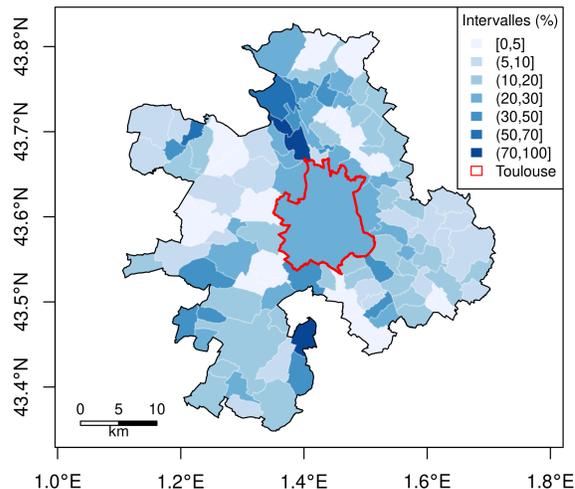
L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Table 8.6: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Toulouse)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|-------------|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | RPG-PU-EAIP |
| Arboriculture | 52 | 3 | 20 | 0 | 0 |
| Vignes | 366 | 2 | 109 | 1 | 0 |
| Légumes ou fleurs | 320 | 163 | 195 | 67 | 21 |
| Divers | 1 116 | 352 | 515 | 135 | 12 |
| Fourrage | 3 002 | 474 | 1 432 | 264 | 9 |
| Surfaces gelées | 4 474 | 781 | 2 674 | 497 | 11 |
| Herbages | 6 624 | 1 046 | 3 712 | 636 | 10 |
| Grandes cultures | 41 659 | 7 996 | 17 802 | 3 597 | 9 |
| Total | 57 614 | 10 816 | 26 459 | 5 196 | 9 |



(a) Étendue de l'EAIP

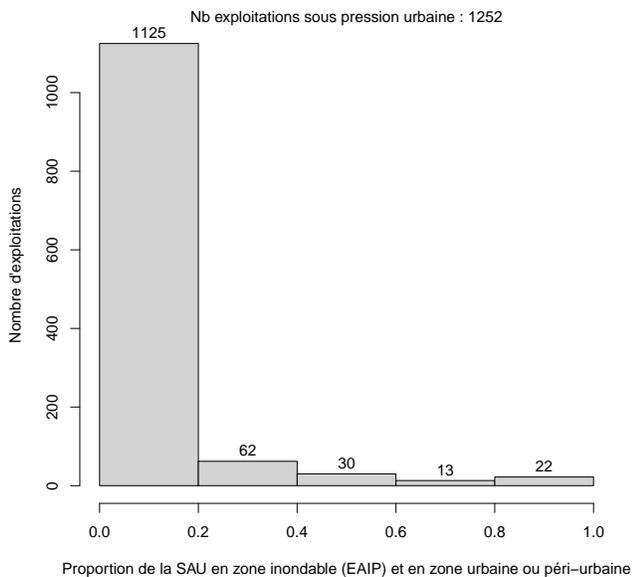


(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

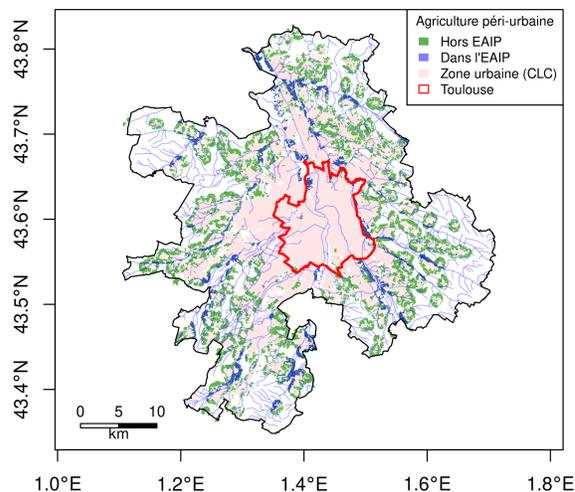
Figure 8.5: Zone potentiellement inondable (Toulouse)

Précisions tableau 8.6 :

- La colonne RPG-PU-EAIP % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du RPG



(a) Proportion de surface exposée par exploitation



(b) Répartition des parcelles

Figure 8.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Toulouse)

Précisions figure 8.6 :

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- Les grandes cultures sont les cultures majoritaires en termes de surface total et exposés (tableau 8.6)
- Le maraîchage est la culture pas plus exposée en proportion (tableau 8.6)
- Les exploitations sont peu exposées (figure 8.6)

8.2.5 Autre

8.2.5.1 Qualité des données

Le RPG complété correspond à un complément du RPG, les surfaces correspondent à ce qui n'est pas présent dans le RPG initial.

Table 8.7: Comparaison des différentes données agricoles (Toulouse)

| | RPG (ha) | RA (ha) | RA-RPG (ha) | RPG complété (ha) |
|----------------------------|----------|---------|-------------|-------------------|
| Céréales oléo-protéagineux | 41 659 | 42 022 | 363 | 424 |
| Cultures permanentes | 52 | 557 | 506 | 31 |
| Prairies | 6 624 | 8 612 | 1 988 | 5 749 |
| Autres | 5 910 | 6 312 | 401 | 596 |
| Total | 57 614 | 57 503 | -111 | 6 897 |

Précisions tableau 8.7:

- Les groupes de cultures considérés sont ceux du recensement agricole agrégé
 - un regroupement a donc été réalisé pour adapter le RPG et le RPG complété à ces groupes de cultures, passant de 8 groupes originellement à 4
- Dans le RPG complété, seules les parcelles avec une probabilité de justesse de classification supérieure à 0.7 ont été considérées dans l'analyse

Points clés sur la qualité les données :

- Il y a peu de différence entre le RPG et le Recensement agricole (tableau 8.7)
 - à peu près 100 ha de différence / presque 58 000 ha
- Il y a 7 000 ha dans le RPG complété de la zone (tableau 8.7)
 - cela représente plus de 1/10ème de la surface du RPG

Chapitre 9

Liège : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

9.1 Données récoltées

9.1.1 Données de zonage administratif

Limites administratives de Belgique

- Description : Couches shp des régions, provinces, arrondissement et municipalité de Belgique
- Producteur : NA
- Couverture : Belgique
- Échelle : NA
- Actualisation : NA
- Disponibilité : NA

9.1.2 Données d'occupation du sol

Parcellaire Agricole Anonyme

- Description : Le parcellaire agricole anonyme cartographie l'utilisation des sols dans les zones agricoles et forestières. Cette donnée correspond au Land Parcel Identification System (LPIS) de niveau 1 de la Wallonie. Elle cartographie les parcelles en associant une culture principale lors de l'année considérée. Les cultures sont regroupées en 8 groupes, différents de ceux qui ont été choisis pour les analyses. Un regroupement a donc été effectué, le détail est dans le tableau : data-common/table/cafrua/t4.3/gp_agri_belgique.csv.
- Producteur : Organisme Payeur de Wallonie
- Couverture : Wallonie
- Échelle : 1 :5 000
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2015 - 2022

Sources : (Géoportail de la Wallonie [2022])

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

9.1.3 Données d'inondations

Cartographie des zones inondables

- Description : La cartographie des zones inondables de Wallonie rassemble des informations sur les zones inondables en fonction de 4 scénarios de période de retour (25 ans 50 ans, 100 ans et extrême). Il s'agit de données imposées par la Directive européenne. Les risques de débordement et de ruissellement sont représentés.

- Producteur : Service public de Wallonie (SPW)
- Couverture : Wallonie
- Échelle : 1 :40 000
- Actualisation : Révision en 2021
- Disponibilité : 2021

Source: (Géoportail de la Wallonie [2021])

EPRI

- Description : L'Évaluation préliminaire des risques d'inondations répond aux exigences de la directive inondations. Elle permet d'identifier les zones à risque potentiel significatif d'inondations en Wallonie. Cette base de données est composée d'une couche qui représente les événements d'inondations passés, de 1993 à 2016, une autre qui représente les zones inondables sur base de scénario de modélisation QExtrême (Q100+30%). Elle contient aussi la localisation des bassins versants ayant un risque significatif d'inondations, tous les bassins versants de Wallonie sont donc identifiés.
- Producteur : Service public de Wallonie (SPW)
- Couverture : Wallonie
- Échelle : 1 :50 000
- Actualisation : Tous les 6 ans
- Disponibilité : 2018

Source: (Metawal - Catalogue pour l'information géographique de Wallonie [2018])

Carte de l'aléa d'inondation

- Description : Cartographie de l'aléa d'inondation par débordement et ruissellement.
- Producteur : Service public de Wallonie (SPW)
- Couverture : Wallonie
- Échelle : 1 :50 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2021

Carte des risques d'inondation

- Description : Cartographie des risques d'inondation selon 4 scénarios de probabilité (période de retour 25 ans, 50 ans, 100 ans, extrême(pas de nombre d'année indiqué))
- Producteur : Service public de Wallonie (SPW)
- Couverture : Wallonie
- Échelle : 1: 5 000 sauf Qextrême à 1 :25 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2021

La carte des zones inondables la plus étendue, donc la période retour extrême a été utilisée pour les traitements.

9.1.4 Données bâti

WALOUS

- Description : La base de données WALOUS rassemble plusieurs couches d'utilisation du sol en Wallonie toutes datant de l'année 2018. Une vingtaine de données spatialisées sont intégrées pour fournir des informations à l'échelle parcellaire cadastrale mais aussi sur les espaces non cadastrés. Pour chaque parcelle, des indicateurs statistiques (présence/absence, nombre d'éléments, proportion...) synthétisent l'occupation du sol et son utilisation. Les informations retenues dans le cadre de notre étude sont celles qui relèvent de la proportion en revêtement artificiel, en constructions artificielles hors sol, qui peuvent donner une indication sur les bâtiments présents et l'artificialisation des sols en agriculture.
- Producteur : Service public de Wallonie (SPW)
- Couverture : Wallonie
- Résolution: 1 m
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2019

Source: (Metawal - Catalogue pour l'information géographique de Wallonie [2018])

9.2 Présentation de la zone d'étude

Liège se situe dans la région de la Wallonie en Belgique. Son climat est humide et tempéré, avec beaucoup de précipitations toute l'année¹. La ville est située à l'est d'un massif et entre 53 m et 286 m d'altitude avec une altitude moyenne de 147 m. La Meuse passe au centre de la ville et le développement de la ville se fait sur la plaine alluviale de la Meuse, l'Ourthe et de la Vesdre². Les inondations de 2021 en Belgique, notamment par débordement de la Meuse et de la Vesdre à causé de fortes précipitations sur la zone, ont surpris le gouvernement de Wallonie et de fortes mesures ont été prises suite à cet évènement avec des contraintes à l'urbanisation en zone inondable, la restauration des zones naturelles et la reconstruction durable³.

Zone d'étude

- Région : Wallonie
- Périmètre : métropole, arrondissement de Liège
- Nombre de communes : 24
- Population : 625 000 habitants
- Surface totale: 79 591 ha

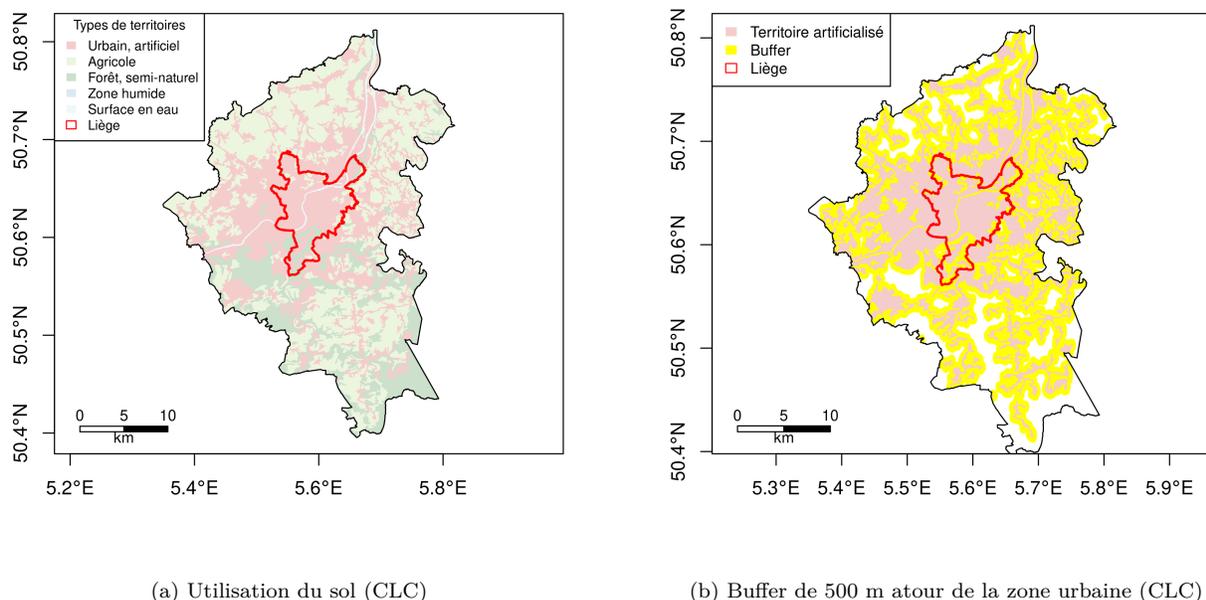


Figure 9.1: Métropole de Liège

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 9.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Suite à la présentation de nos résultats à Joël Privot (Compte rendu en annexe A), celui-ci a précisé que cette zone sous pression urbaine était à nuancer pour ce cas. En effet, le Plan de Secteur (équivalent du PLU en Belgique), limiterait grandement le grignotage urbain sur les terres agricoles. Certaines zones ont un statut qui permet les deux activités, et généralement c'est l'urbanisation qui l'emporte. Mais cette définition de l'utilisation du sol est figée depuis les années 60-70.

¹Climat Liège (France), In: climate-data.org

²Carte topographique Liège, In:topographic-map.com, [Consulté le 17/08/2023]

³Ministre-Président de Wallonie Elio Di Rupo, Inondations de juillet 2021 : Bilan et perspectives, In : dirupo.wallonie.be, 04/07/2022, [Consulté le 05/08/2023]

Table 9.1: Surfaces et pourcentages des différentes zones (Liège)

| Zone | Surface (ha) | % Surface |
|----------------------------|--------------|-----------|
| Zone d'étude | 79 591 | 100.0 |
| Zone inondable | 7 331 | 9.2 |
| Zone agricole | 31 241 | 39.2 |
| Buffer 500 m | 35 657 | 44.8 |
| Zone agricole et inondable | 1 284 | 1.6 |

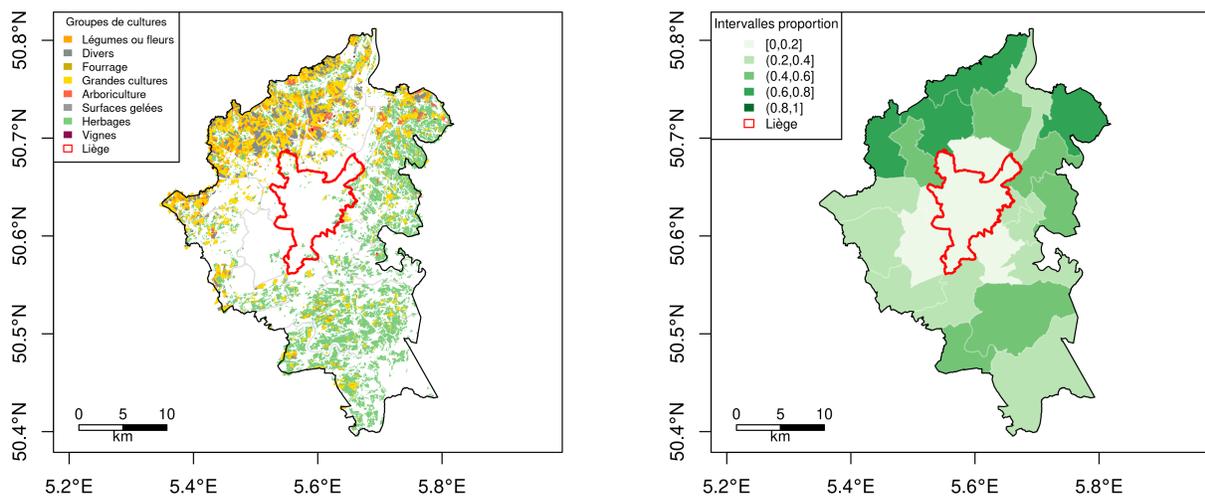
Points clés de la zone d'étude :

- Peu de surface agricole (tableau 9.1)
- Le buffer de 500 m correspond à une grande part du territoire (tableau 9.1)
 - une zone urbaine en patches répartis sur le territoire (tableau 9.1)

9.3 Résultats

9.3.1 L'agriculture sur le territoire

9.3.1.1 Surfaces générales



(a) Répartition des cultures (LPIS)

(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 9.2: Agriculture sur le territoire (Liège)

Précisions tableau 9.2:

- LPIS correspond aux données agricoles et ZI à la zone inondable
- ‘Divers’ majoritairement représenté par de la betterave sucrière (1505 ha), du lin textile (488 ha) et de la chicorée (474 ha)
- les ‘Surfaces gelées’ sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l’année

Points clés des surfaces agricoles autour de Liège:

- Différence de répartition de cultures entre Est (beaucoup d’herbages) et Ouest (plus diversifié et beaucoup de grandes cultures) (figure 9.2)

Table 9.2: Agriculture sur le territoire (Liège)

| Cultures | Surface (ha) | | % |
|-------------------|--------------|-------|--------------|
| | LPIS | ZI | LPIS dans ZI |
| Vignes | 42 | 0 | 1 |
| Surfaces gelées | 52 | 4 | 8 |
| Arboriculture | 591 | 5 | 1 |
| Fourrage | 443 | 16 | 4 |
| Légumes ou fleurs | 2 202 | 56 | 3 |
| Divers | 2 750 | 61 | 2 |
| Grandes cultures | 8 799 | 154 | 2 |
| Herbages | 16 361 | 986 | 6 |
| Total | 31 241 | 1 284 | 4 |

- Agriculture plus présente au Nord (figure 9.2)
- Les herbages et grandes cultures correspondent à la grande majorité de la surface agricole (tableau 9.2)
- Les surface gelées et herbages sont les cultures avec le plus de proportion en zone inondable (tableau 9.2)
- Globalement peu d'exposition aux inondations (tableau 9.2)

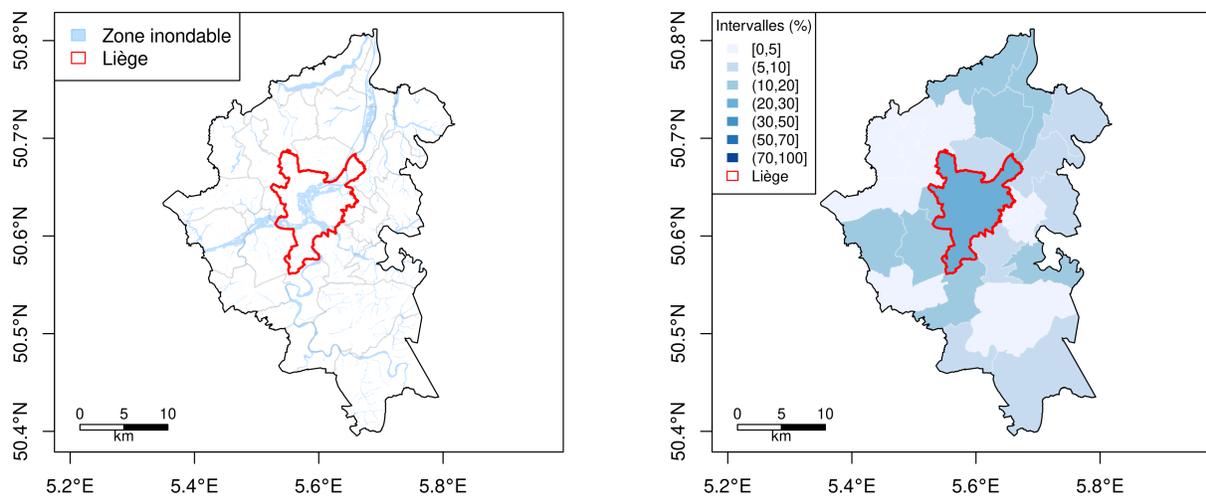
9.3.1.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

Cette analyse n'est pas disponible pour ce cas d'étude car les données ne le permettent pas.

9.3.1.3 Le bâti agricole sur le territoire

Cette analyse n'a pas été conduite pour ce cas.

9.3.2 Inondations sur le territoire



(a) Étendue de la zone inondable

(b) Proportion de surface en zone inondable par commune

Figure 9.3: Zone potentiellement inondable (Liège)

Points clés des inondations sur le territoire :

- La surface inondable est principalement sur les zones urbaines (figure 9.3)

9.3.3 Zones agricoles sous pression d'inondation et d'urbanisation

L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

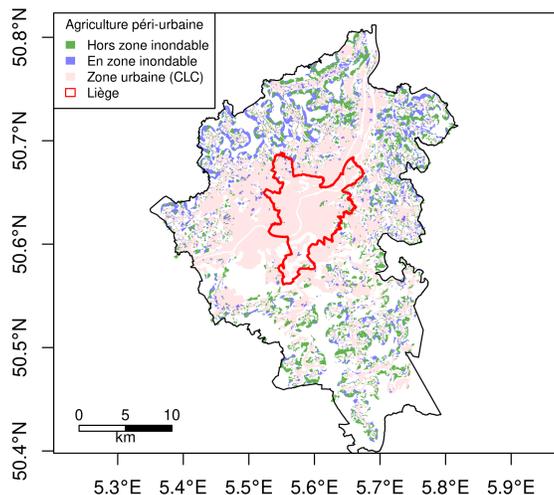


Figure 9.4: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Liège)

Table 9.3: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Liège)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------|
| | Total | ZI | P urb | ZI et P urb | |
| Vignes | 42 | 0 | 41 | 0 | 1 |
| Surfaces gelées | 52 | 4 | 34 | 3 | 6 |
| Arboriculture | 591 | 5 | 483 | 5 | 1 |
| Fourrage | 443 | 16 | 319 | 14 | 3 |
| Divers | 2 750 | 61 | 1 889 | 45 | 2 |
| Légumes ou fleurs | 2 202 | 56 | 1 607 | 47 | 2 |
| Grandes cultures | 8 799 | 154 | 6 538 | 128 | 1 |
| Herbages | 16 361 | 986 | 13 693 | 896 | 5 |
| Total | 31 241 | 1 284 | 24 602 | 1 138 | 4 |

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- zone de pression urbaine relativement importante figure 9.4
- l'agriculture en double pression est surtout située au Nord de la zone (figure 9.4)
- Les herbages et grandes cultures représentent la plus grande surface d'agriculture en double pression (tableau 9.3)
- Les surface gelées et herbages ont la plus grande proportion en double pression (tableau 9.3)
- Globalement une faible partie de l'agriculture est exposée aux inondations (tableau 9.3)
- Une grande partie de l'agriculture se trouve dans le buffer de 500 m (tableau 9.3)
 - or la zone de réelle pression d'urbanisation est probablement moins grande

9.3.4 Autre

Pas d'analyses complémentaires

Chapitre 10

Cambridge : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

10.1 Données récoltées

10.1.1 Données zonage administratif

- Description : Le découpage administratif utilisé définit les wards (unité de territoire utilisé pour les élections en Angleterre) et les districts. Les wards sont le découpage le plus fin de la zone, cela prends la place du découpage des communes dans les autres cas. Les districts permettent de définir la zone. Les districts sont des zonages administratifs qui organisent les transports, les services, avec un rôle dans l'organisation du territoire.
- Producteur : Office of national statistics
- Couverture : Angleterre entière
- Echelle : NA
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2011

10.1.2 Données d'occupation du sol

Crop map of England (CROME)

- Description : CROME est l'acronyme de Crop map of England. Cette couche vecteur représente des hexagones, tous de même taille, avec une attribution de l'utilisation du sol sur chacun, parmi les principales cultures du pays et les usages non-agricoles possibles (bois, eau, friches...). Elle se base sur des données satellites et complétées par des données collectées sur le terrain. Pour chaque hexagone, une probabilité d'exactitude de la classification est indiquée. Les hexagones avec une affectation non-agricole ont été retirés pour l'analyse des résultats. Les cultures ont été regroupées en utilisant la variable "land_use" de la donnée brute. Cette variable contenait 80 utilisations du sol différentes, dont des utilisations non agricoles, il y a 23 groupes dans la données brute. Elles ont été regroupées en 9 groupes, dont les 8 groupes de cultures utilisés pour le RPG 2 et une catégorie pour les surfaces jugées non agricoles. Le regroupement est disponible ici : data-common/table/cafrua/t4.3/cult_angl.ods.
- Producteur : Rural Payments Agency
- Couverture : Angleterre entière
- Taille des hexagones : 4156 m²
- Actualisation : en continu
- Disponibilité : 2020

Source: RPA [2020]

Provisional Agricultural Land Classification (ALC)

- Description : La classification provisoire des terres agricoles (Provisional Agricultural Land Classification (ALC)) est une note sur 5 donnée à la qualité des terres. La note de 1 correspond aux meilleures terres, et la

note de 5 aux plus pauvres. La classification prend en compte plusieurs critères de notation comme le climat (températures, risque de gelées), le site (pente, risque d'inondations), et le sol (profondeur, composition).

- Producteur : Natural England
- Couverture : Angleterre
- Echelle : 1 :250 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2007 et 2020

Source: Gouvernement du Royaume-Uni¹

Corine Land Cover (CLC)

La description se trouve dans le rapport Rolland [2023] et Modjeska et al. [2023].

10.1.3 Données d'inondations

Carte des risques d'inondations RoFRS

- Description : RoFRS est le sigle pour Risk of Flooding from Rivers and Sea. Il s'agit donc de la cartographie du risque d'inondation venant des rivières et de la mer. Elle est la combinaison d'expertise locales pour évaluer sur chaque cellule de 50m de côté une des 4 catégories de risque d'inondation (élevé, moyen, faible, très faible).
- Producteur : Environment Agency
- Couverture : Angleterre entière
- Taille de la cellule: 250m²
- Actualisation : trimestrielle
- Disponibilité : dernière version

Source: EA [2022]

10.1.4 Données bâti

10.2 Résultats

10.2.1 Présentation de la zone d'étude

Cette zone a été choisie car elle correspond aux découpage administratif de l'Angleterre ce qui témoigne d'un lien entre les ville de la zone. Les deux cités ont été intégrées pour obtenir une zone suffisamment grande.

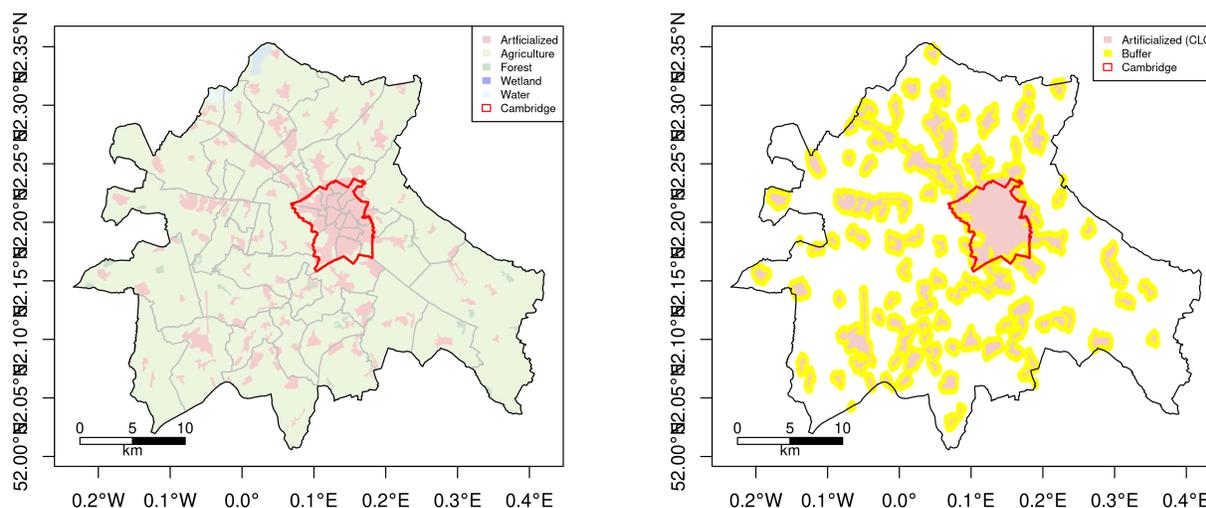
Zone d'étude

- Comté : Cambridgeshire
- Périmètre : District de Cambridge et South Cambridgeshire
- Nombre de wards : 72
- Population : 287 877 habitants
- Surface totale: 94 233 ha

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 10.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Les entretiens avec Joe Morris, Marine Poncet et Christophe Viavattene ont montré que le cas de l'Angleterre semble différent dans sa perception du rôle de l'agriculture dans les inondations, il s'agit du seul cas à questionner cela. En effet, dans certains cas elle peut être considérée comme vecteur d'inondation et provoque des dégâts pour les villes voisines. Le pays étant globalement exposé aux inondations, cet aléa est inclus dans les stratégies environnementales d'utilisation du sol, notamment dans la gestion des zones péri-urbaines. Le pays doit gérer l'excès et le manque d'eau qui subviennent régulièrement. L'Angleterre, malgré sa sortie de l'UE, garde des outils de cartographie de l'utilisation du sol et d'étendu du risque d'inondation. Ils génèrent aussi une carte de la notation de la valeur agronomique des terres. Cette notation est prise en compte dans la gestion des territoires et des terres ayant une bonne note sont protégées et donc ont moins de risque d'être urbanisées. Il est à noter qu'une carte de ce type n'existe pas en France à l'échelle nationale. La définition de la zone sous pression urbaine a aussi été questionnée par Joe Morris car l'extension de la zone urbaine est contrôlée. De plus, la pression de l'urbanisation n'est pas aussi

¹Gouvernement du Royaume-Uni, Provisional Agricultural Land Classification (ALC), In: data.gov.uk, 2020, [Consulté le 15/08/2023]



(a) Utilisation du sol (CLC)

(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 10.1: Zone d'étude de Cambridge

délétère pour les agriculteurs que ce que nous supposons dans nos hypothèses. Les terres agricoles proches de la ville et ayant une bonne qualité de terrain peuvent se revendre très chères et peuvent assurer un revenu important aux agriculteurs (compte rendu réunion Joe Morris et al en annexeB).

Table 10.1: Surfaces des différentes zones (Cambridge)

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-----|
| Zone d'étude | 95 123 | 100 |
| Zone inondable | 10 513 | 11 |
| Buffer 500 m | 25 766 | 27 |
| Zone agricole | 82 308 | 87 |
| Zone agricole et inondable | 9 136 | 10 |

Points clés de la zone d'étude :

- Zone inondable relativement restreinte (tableau 10.1)
- Zone agricole particulièrement importante (tableau 10.1)
 - différence notable certainement due à la donnée d'agriculture
- Beaucoup de grandes cultures (tableau 10.1)

10.2.2 L'agriculture sur le territoire

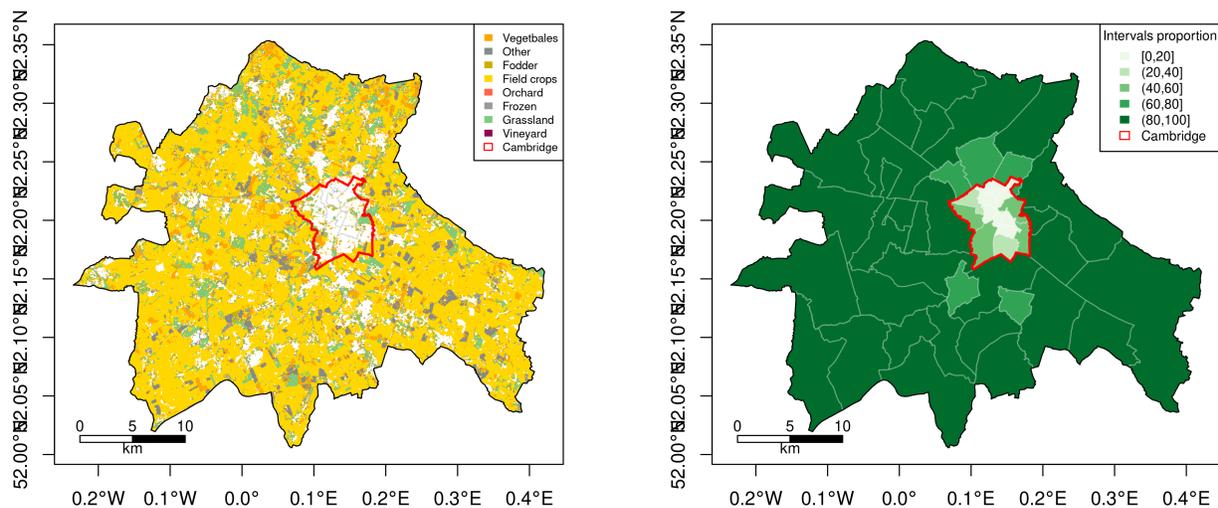
10.2.2.1 Surfaces générales

Précisions tableau 10.2:

- 'Divers' est majoritairement représenté par des betteraves (2 800 ha)
- les 'Surfaces gelées' sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l'année

Points clés des surfaces agricoles autour de Cambridge:

- Zone agricole très importante (figure 10.2)
 - certainement due à la donnée d'agriculture



(a) Répartition des cultures

(b) Proportion de surface agricole par ward

Figure 10.2: Agriculture sur le territoire de Cambridge

Table 10.2: Agriculture sur le territoire (Cambridge)

| Cultures | Surface (ha) | | % |
|-------------|--------------|-------|--------------|
| | LPIS | ZI | LPIS dans ZI |
| other | 3 437 | 316 | 9 |
| frozen | 3 281 | 520 | 16 |
| fodder | 2 608 | 620 | 24 |
| vegetable | 7 238 | 1 285 | 18 |
| grassland | 7 126 | 1 511 | 21 |
| field_crops | 58 619 | 4 885 | 8 |
| Total | 82 308 | 9 136 | 11 |

- Les grandes cultures sont les cultures les plus représentées surface totale et inondables (tableau 10.2)
- Le maraîchage et les herbages sont également importants en surface (tableau 10.2)
- En proportion, les fourrages et herbages sont plus exposés aux inondations (tableau 10.2)

10.2.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

Cette analyse n'est pas disponible pour ce cas d'étude car les données ne le permettent pas.

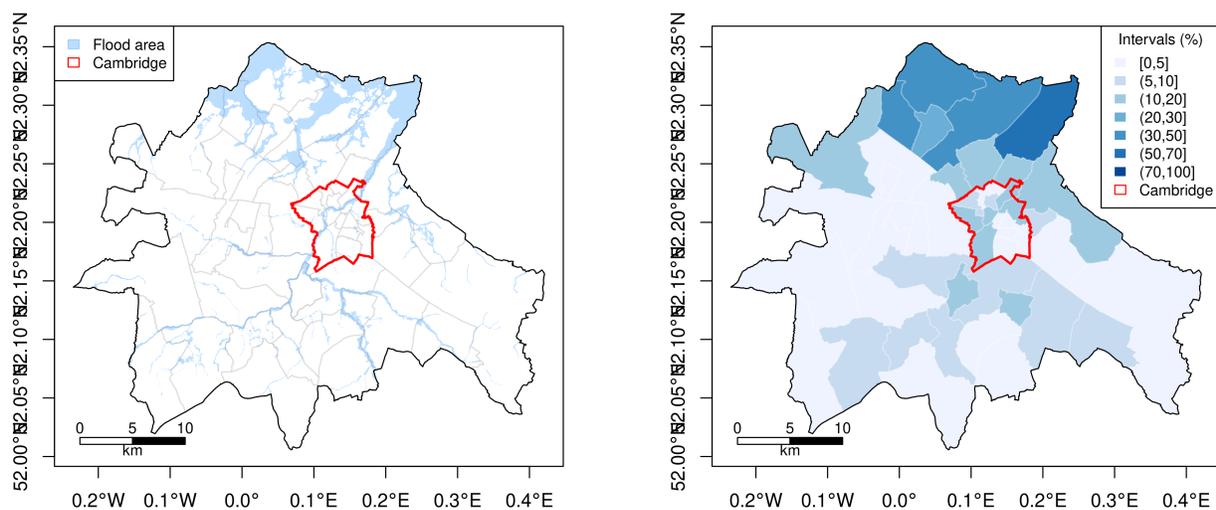
10.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Cette analyse n'a pas été conduite pour ce cas, car nous n'avons pas les données nécessaires.

10.2.3 Inondations sur le territoire

Points clés des inondations sur le territoire :

- zone inondable majoritairement dans le Nord de la zone (figure 10.3)
 - Correspond aussi à des terres de bonne qualité (figure 10.5)



(a) Étendue de la zone inondable

(b) Proportion de surface en zone inondable par ward

Figure 10.3: Zone potentiellement inondable (Cambridge)

10.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondations et d'urbanisation

L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

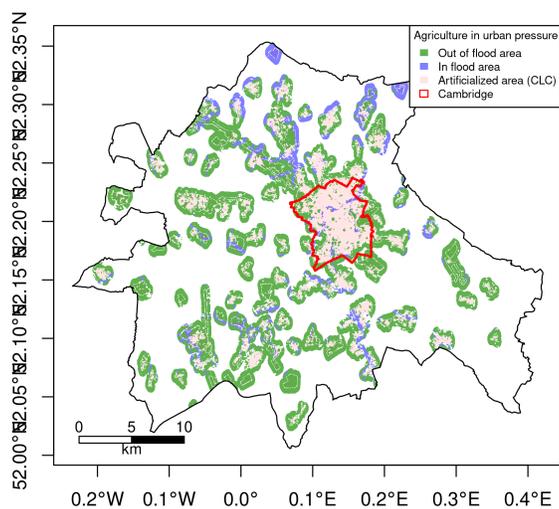


Figure 10.4: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Cambridge)

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

- les grandes cultures sont les cultures majoritaires dans le territoire en surface (tableau 10.3)

Table 10.3: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Cambridge)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------|--------------|-------|--------|-------------|----|
| | Total | ZI | P urb | ZI et P urb | |
| other | 3 437 | 316 | 985 | 86 | 2 |
| frozen | 3 281 | 520 | 1 768 | 267 | 8 |
| fodder | 2 608 | 620 | 1 312 | 293 | 11 |
| vegetable | 7 238 | 1 285 | 2 791 | 458 | 6 |
| grassland | 7 126 | 1 511 | 3 724 | 627 | 9 |
| field_crops | 58 619 | 4 885 | 17 128 | 1 314 | 2 |
| Total | 82 308 | 9 136 | 27 708 | 3 045 | 4 |

- Les grandes cultures sont les cultures les plus exposées à la double pression en termes de surfaces (tableau 10.3)
- En termes de proportion, les fourrages et les surfaces gelées sont les cultures les plus exposées (tableau 10.3)
 - elles le sont en faible proportion (environ 10%)

10.2.5 Autre

10.2.5.1 Analyse de la notation du terrain

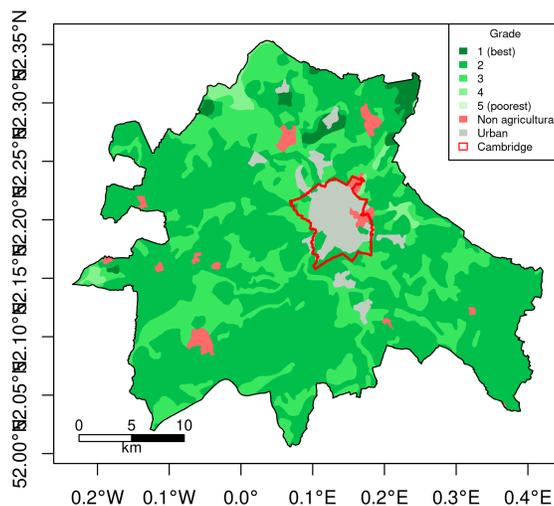


Figure 10.5: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Cambridge)

Points clés sur notation du terrain:

- les meilleures notations sont atteintes au Nord de la zone (figure 10.5)
- Globalement le territoire a beaucoup de surface en note 2 (figure 10.5)
 - le territoire est favorable pour l'agriculture
- Les surfaces en note 2 et 3 sont majoritaires sur le territoire tableau 10.4
- Les zones 1 et 4 ont une forte proportion en zone inondable tableau 10.4
 - les inondations font partie de la notation
 - les terres en zone inondable peuvent être fertilisées par les dépôts due aux inondations
 - or des inondations trop fréquentes réduisent le potentiel d'exploitation de la terre
- Toutes les cultures ont une grande partie de leurs surfaces en terrain de notation 2 et 3 (tableau 10.5)

Table 10.4: Répartition des notes dans le territoire et en surface inondable (Cambridge)

| Grade | Surface (ha) | | % |
|---------|--------------|-------|------------|
| | Total | ZI | LPIS en ZI |
| Grade 1 | 1 739 | 928 | 53.4 |
| Grade 2 | 59 685 | 3 884 | 6.5 |
| Grade 3 | 24 855 | 4 022 | 16.2 |
| Grade 4 | 1 561 | 1 070 | 68.5 |
| Total | 87 841 | 9 903 | 11.3 |

Table 10.5: Répartition des notes de terrains par culture (Cambridge)

| | % | | | | | |
|---------|------------------|----------|-----------------|----------|--------|-------------------|
| | Grandes cultures | Fourrage | Surfaces gelées | Herbages | Divers | Légumes et fleurs |
| Grade 1 | 1.66 | 2.1 | 2.5 | 3.1 | 2.45 | 4.4 |
| Grade 2 | 71.01 | 49.9 | 61.1 | 51.7 | 70.11 | 65.0 |
| Grade 3 | 26.53 | 41.4 | 32.5 | 39.1 | 26.85 | 28.8 |
| Grade 4 | 0.79 | 6.6 | 3.9 | 6.1 | 0.59 | 1.9 |

- La proportion de terrain en zone de note 3 est mplus grande pour les fourrages et herbages (tableau 10.5)

Chapitre 11

Parme : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

11.1 Données récoltées

11.1.1 Données de zonage administratif

- Description : Les données de provinces et de communes italiennes ont été utilisées. Les données des provinces ont été utilisées pour faire le formatage des données, puis le découpage des communes a permis d’avoir les analyses sur la zone d’étude.
- Producteur : Institut national des statistiques (istat)
- Couverture : Italie
- Échelle : NA
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2021

11.1.2 Données d’occupation du sol

Plans de culture graphiques des données d’approvisionnement

- Description : Cette donnée correspond au LPIS en Italie. La donnée fournie correspond à un LPIS de niveau 2 avec un identifiant pour l’exploitation à qui appartient la parcelle ainsi que des données sur les cultures et les pratiques plus précises (irrigation, densité de plantation, type de serre utilisée...). Un regroupement de cultures a été réalisé pour passer des 191 groupes dans la variable `cult_sig`, la données brute à 10 groupes (8 cultures comme pour les autres cas + “serres” + non agricole). Le regroupement est présent dans le tableau `data-common/table/cafrua/t4.3/cult_italie.ods`. Les surfaces non-agricoles ont été supprimées pour les analyses.
- Producteur : Agence régionale des débours agricoles pour l’Émilie-Romagne (AGREA)
- Couverture : Province de Modène, Parme et Reggio d’Émilie
- Échelle : NA
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2021- 2023, transmis par Alessio Domeneghetti

Source: AGREA [s.d.]

11.1.3 Données d’inondation

Zones inondables

- Description : Cette donnée représente les zones inondables dans les différentes communes de la région d’Émilie Romagne. Il y a 3 scénarios de probabilité différents: probabilité élevée, moyenne et faible correspondant aux périodes de retour 20-50 ans, 100-200 ans et 500 ans. Cette donnée ne prend en compte que le débordement de cours d’eau.

- Producteur : Région Emilie Romagne
- Couverture : Région Emilie Romagne
- Résolution : 1 : 10 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2022

Source : Direction générale du territoire et de l'environnement - Secteur de la défense territoriale [2022]

11.1.4 Données bâti

Empreinte des bâtiments

- Description : La donnée d'empreinte des bâtiments donne la géométrie des bâtiments, ce qui permet de les localiser et de calculer leur aire.
- Producteur : Service des Statistiques et des Systèmes d'Information Géographique
- Couverture : Province de Modène, Parme et Reggio d'Émilie
- Échelle : 1 : 5 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2021, transmis par Alessio Domeneghetti

Source: Région Émilie-Romagne¹

11.2 Résultats

11.2.1 Présentation de la zone

Les villes sélectionnées se situent dans la région d'Emilie-Romagne, au Nord de l'Italie. Le climat semi-continentalest chaud en été et froid et humide en hivers². Les précipitations peuvent être importantes avec de fortes averses, à Parme notamment³. Les villes sont globalement situées entre 20 et 100 m d'altitude environ. Elles se situent dans la plaine du Pô, au Nord des Alpes. Des inondations dans la région d'Émilie-Romagne durant l'été 2023⁴ montrent que le risque est présent dans cette région, notamment due aux crues des cours d'eau. Les villes de Parme et Modène sont à proximité d'un cours d'eau et sont donc particulièrement exposées au risque d'inondation.

Zone d'étude

- Région : Émilie Romagne
- Périmètre : 24 villes de la province de Parme + 4 villes de la province de Reggio d'Émilie
- Nombre de communes : 28
- Population à Parme : 194 000 habitants
- Surface totale: 167 792 ha

Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 11.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Suite à l'entretien avec Alessio Domeneghetti (annexe C), nous avons convenu qu'il fallait restreindre la zone au Nord des provinces de Parme et Modène. Le Sud est majoritairement montagneux, il y a peu d'activité agricole et de villes dynamiques. De plus, le risque d'inondation est plus présent au Nord, car c'est la plaine du Pô. Les villes retenues pour la zone ont été choisies arbitrairement en correspondant à ces critères et en faisant en sorte que la ville principale soit entourée d'au moins une commune.

Points clés de la zone d'étude :

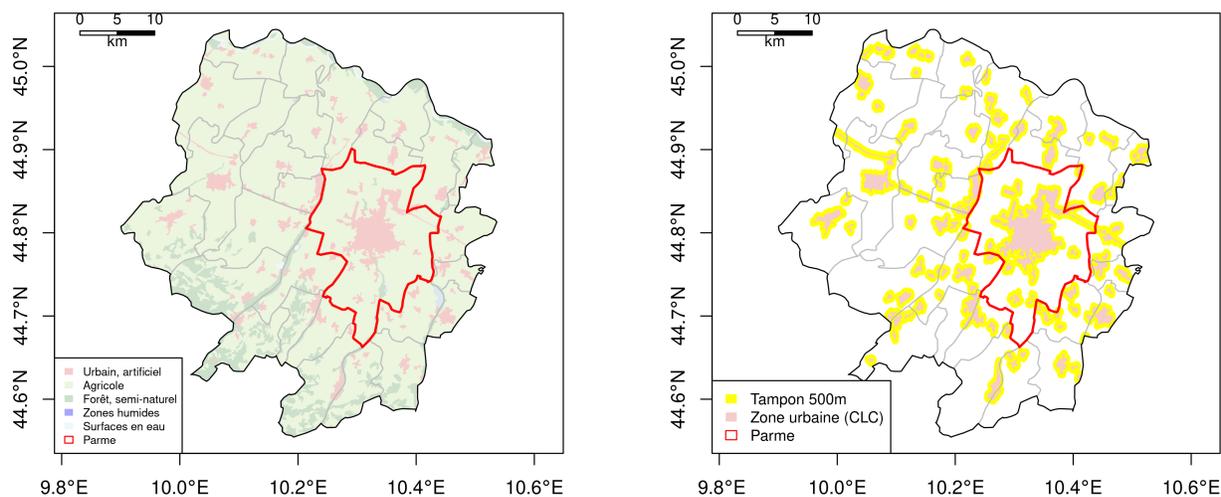
- La zone est principalement agricole (figure 11.1)
- Quelques forêts au Sud de la zone (figure 11.1)
- La zone agricole est importante en proportion (59%) (tableau 11.1)
- zone inondable relativement importante (42%) (tableau 11.1)

¹Région Émilie-Romagne, Servizio di Download DB Topografico, In: servizigis.regione.emilia-romagna.it, [Consulté le 16/08/2023]

²Climats et voyages, Climat - Reggio Emilie (Emilie Romagne), In : climatsetvoyages.com, consulté le 10/11/2023

³Climate-data, consulté le 10/11/2023

⁴franceinfo, Italie : ce que l'on sait des inondations qui ont déjà fait 14 morts et dévasté la région d'Emilie-Romagne, 19/05/2023



(a) Utilisation du sol (CLC)

(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 11.1: Zone d'étude de Parme

Table 11.1: Surfaces des différentes zones

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-----|
| Zone d'étude Parme | 167 792 | 100 |
| Zone inondable | 69 731 | 42 |
| Buffer 500 m | 32 768 | 20 |
| Zone agricole | 98 456 | 59 |
| Zone agricole et inondable | 42 889 | 26 |

11.2.2 L'agriculture sur le territoire

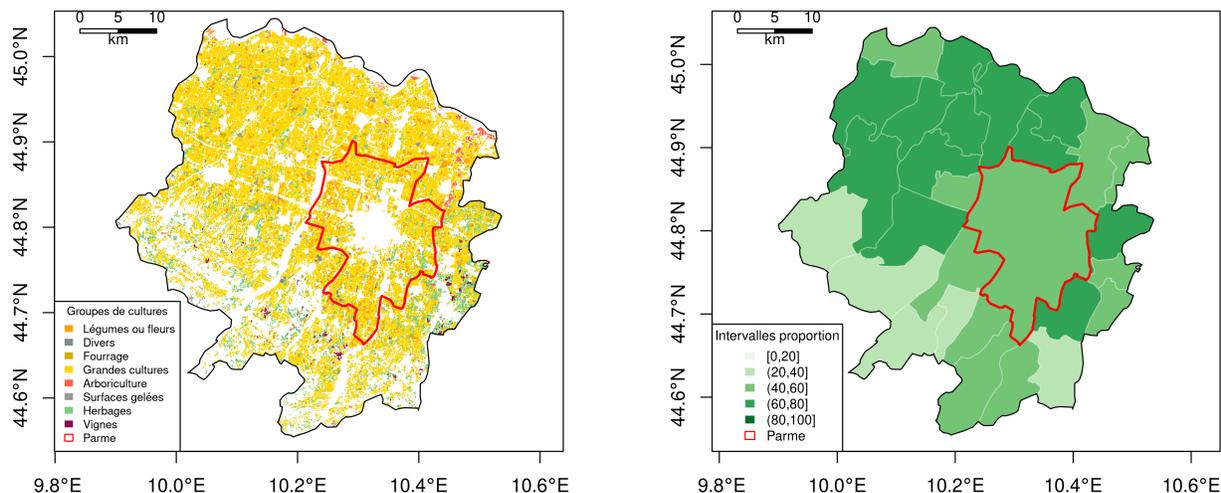
11.2.2.1 Surfaces générales

Table 11.2: Agriculture sur le territoire (Parme)

| Cultures | Nb exploitations | Surface (ha) | | % |
|-------------|------------------|--------------|--------|--------------|
| | | LPIS | ZI | LPIS dans ZI |
| other | 4 | 28 | 6 | 23 |
| vineyard | 101 | 614 | 38 | 6 |
| frozen | 25 | 294 | 125 | 43 |
| fodder | 39 | 676 | 262 | 39 |
| orchard | 59 | 1 098 | 923 | 84 |
| grassland | 502 | 7 332 | 1 245 | 17 |
| vegetable | 78 | 2 812 | 1 268 | 45 |
| field_crops | 2 888 | 85 603 | 39 020 | 46 |
| Total | 3 696 | 98 457 | 42 887 | 44 |

Précisions tableau 3.2:

- La culture majoritaire est celle qui a le plus de surface dans l'exploitation, car nous n'avons pas les données



(a) Répartition des cultures (LPIS)

(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 11.2: Agriculture sur le territoire (Parme)

économiques pour affecter une culture principale en fonction de son poids économique

- il serait possible d'affiner en pondérant les cultures, pour renforcer le poids de certaines cultures avec une forte valeur ajoutée
- il serait également possible d'utiliser les données économiques d'une région de France dont nous avons les données et qui serait proche des conditions de la zone d'étude et appliquer la même méthode que pour les cas français

- 'Divers' majoritairement représenté par du basilique (216 ha)
- Les 'Surfaces gelées' sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l'année
- 'Nb exploitations' est le nombre d'exploitations ayant la culture comme culture majoritaire

Points clés des surfaces agricoles autour de Parme:

- Beaucoup de grandes cultures (figure 11.2)
- Plus de diversité au Sud et à l'Est de la zone (figure 11.2)
- Zone agricole plus importante sur le Nord de la zone (figure 11.2)
- Nombre important d'exploitations en grandes cultures (tableau 3.2)
 - un certain nombre en herbages également
- Les grandes cultures constituent la majorité de la surface agricole, et de a surface agricole exposée (tableau 3.2)
- l'arboriculture est la culture la plus exposée en proportion (tableau 3.2)
- le maraîchage, les grandes cultures, les surfaces gelées et fourrages sont également exposées de manière significative (tableau 3.2)

11.2.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

Précisions figure 11.3:

- La culture majoritaire est celle qui a le plus de surface dans l'exploitation, car nous n'avons pas les données économiques pour affecter une culture principale en fonction de son poids économique
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Précisions figure 11.4:

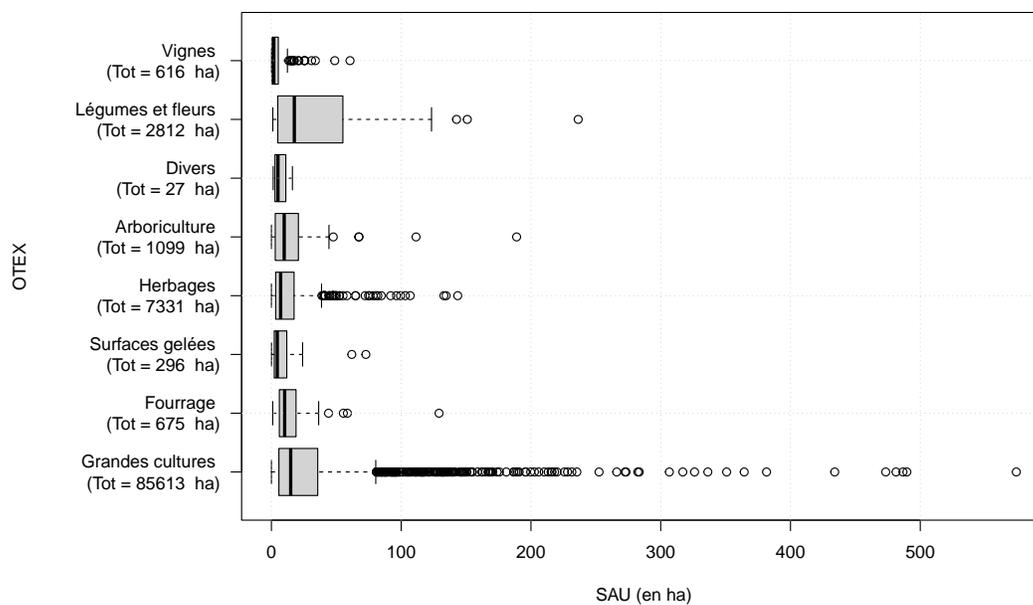


Figure 11.3: Surface des exploitations en fonction de leur culture majoritaire (Parme)

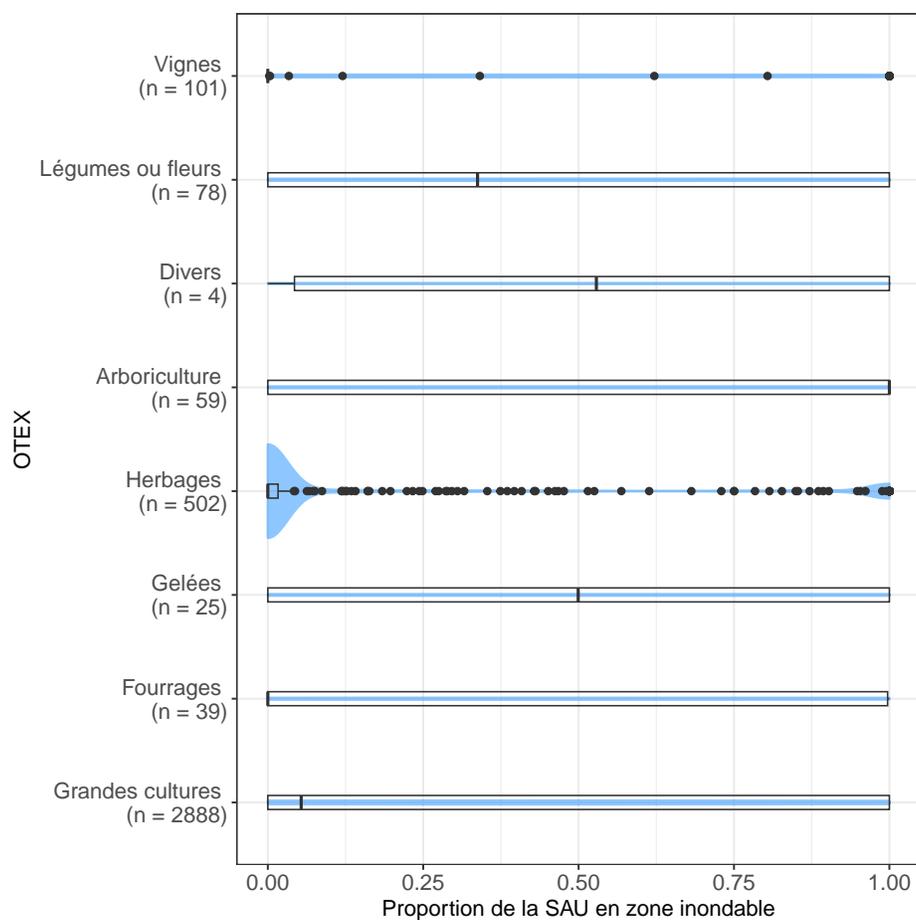


Figure 11.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX (Parme)

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- Le violon représente les effectifs des exploitations

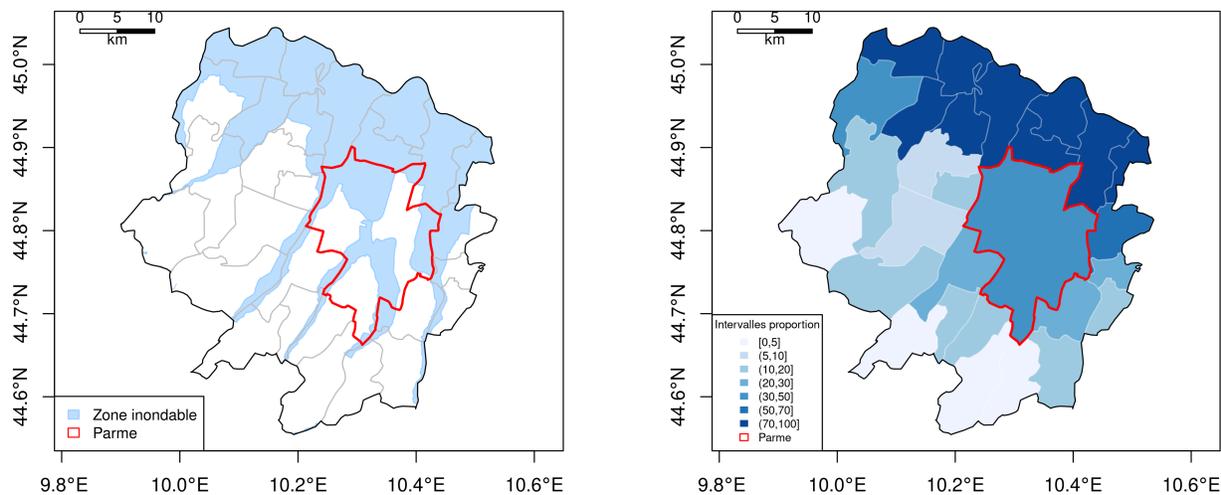
Points clés de l'analyse à l'échelle de l'exploitation :

- Les exploitations en maraîchages et en grandes cultures ont tendance à être plus grandes (figure 11.3)
- Les exploitations en arboriculture sont celles qui sont les plus exposées aux inondations en proportion (figure 11.3)
- Les exploitations en herbages et vignes le sont très peu de manière générale (figure 11.3)

11.2.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Cette analyse n'est pas disponible pour ce cas d'étude car les données ne le permettent pas.

11.2.3 Inondations sur le territoire



(a) Étendue de zone inondable

(b) Proportion de surface dans la zone inondable par commune

Figure 11.5: Zone potentiellement inondable (Parme)

Points clés des inondations sur le territoire :

- Zone inondable importante sur la zone (figure 11.5)
- Zone inondable surtout au Nord de la zone (figure 11.5)

11.2.4 Zones agricoles sous pression d'inondations et d'urbanisation

L'agriculture sous pression urbaine correspond aux parcelles qui se situent en zone artificialisée ou au sein du tampon de 500 m autour de cette même zone.

Précisions tableau 11.3:

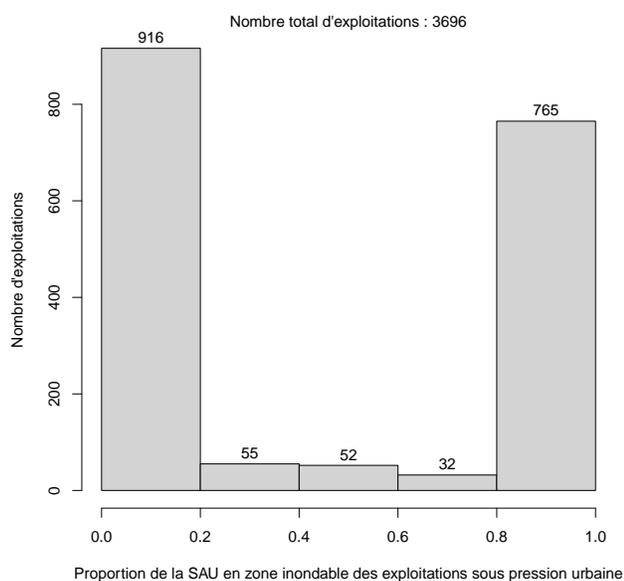
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- La colonne LPIS-PU-ZI % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du LPIS

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

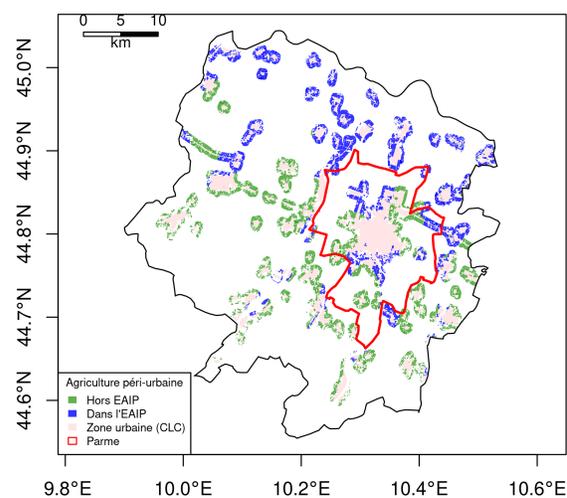
- Les grandes cultures ont une surface importante au total et exposée (tableau 11.3)

Table 11.3: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Parme)

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|---------|---------|------------|----|
| | Total LPIS | LPIS-ZI | LPIS-PU | LPIS-PU-ZI | |
| Divers | 430 | 101 | 164 | 33 | 8 |
| Vignes | 865 | 105 | 233 | 36 | 4 |
| Surfaces gelées | 745 | 427 | 185 | 133 | 18 |
| Arboriculture | 1 339 | 954 | 308 | 237 | 18 |
| Fourrage | 2 509 | 869 | 723 | 256 | 10 |
| Légumes ou fleurs | 6 031 | 3 029 | 1 671 | 761 | 13 |
| Herbages | 11 551 | 2 782 | 2 800 | 959 | 8 |
| Grandes cultures | 74 986 | 34 622 | 20 786 | 10 102 | 13 |
| Total | 98 456 | 42 889 | 26 870 | 12 516 | 13 |



(a) Proportion de surface exposée par exploitation



(b) Répartition des parcelles

Figure 11.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable (Parme)

- Les surfaces gelées et l'arboriculture sont les cultures les plus exposées en proportion (tableau 11.3)
- Les parcelles les plus exposées sont au Nord de la zone (figure 11.6 b)
- Les exploitations sont soit très peu exposées, soit beaucoup (figure 11.6 a)

11.2.5 Autre

Pas d'analyses complémentaires

Chapitre 12

Modène : agriculture en zone péri-urbaine et inondable

12.0.1 Données de zonage administratif

- Description : Les données de provinces et de communes italiennes ont été utilisées. Les données des provinces ont été utilisées pour faire le formatage des données, puis le découpage des communes a permis d'avoir les analyses sur la zone d'étude.
- Producteur : Institut national des statistiques (istat)
- Couverture : Italie
- Échelle : NA
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2021

12.0.2 Données d'occupation du sol

Plans de culture graphiques des données d'approvisionnement

- Description : Cette donnée correspond au LPIS en Italie. La donnée fournie correspond à un LPIS de niveau 2 avec un identifiant pour l'exploitation à qui appartient la parcelle ainsi que des données sur les cultures et les pratiques plus précises (irrigation, densité de plantation, type de serre utilisée...). Un regroupement de cultures a été réalisé pour passer des 191 groupes dans la variable `cult_sig`, de la données brute à 10 groupes (8 cultures comme pour les autres cas + "serres" + non agricole). Le regroupement est présent dans le tableau `data-common/table/cafrua/t4.3/cult_italie.ods`. Les surfaces non-agricoles ont été supprimées pour les analyses.
- Producteur : Agence régionale des débours agricoles pour l'Émilie-Romagne (AGREA)
- Couverture : Province de Modène, Parme et Reggio d'Émilie
- Échelle : NA
- Actualisation : annuelle
- Disponibilité : 2021- 2023, transmis par Alessio Domeneghetti

Source: AGREA [s.d.]

12.0.3 Données d'inondation

Zones inondables

- Description : Cette donnée représente les zones inondables dans les différentes communes de la région d'Émilie Romagne. Il y a 3 scénarios de probabilité différents: probabilité élevée, moyenne et faible correspondant aux périodes de retour 20-50 ans, 100-200 ans et 500 ans. Cette donnée ne prend en compte que le débordement de cours d'eau.
- Producteur : Region Emilie Romagne
- Couverture : Région Emilie Romagne

- Résolution : 1 : 10 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2022, téléchargeable ici

Source : Direction générale du territoire et de l'environnement - Secteur de la défense territoriale [2022]

12.0.4 Données bâti

Empreinte des bâtiments

- Description : La donnée d'empreinte des bâtiments donne la géométrie des bâtiments, ce qui permet de les localiser et de calculer leur aire.
- Producteur : Service des Statistiques et des Systèmes d'Information Géographique
- Couverture : Province de Modène, Parme et Reggio d'Émilie
- Échelle : 1 : 5 000
- Actualisation : NA
- Disponibilité : 2021, transmis par Alessio Domeneghetti

Source: Région Émilie-Romagne¹

12.1 Résultats

12.1.1 Présentation de la zone

Les villes sélectionnées se situent dans la région d'Émilie-Romagne, au Nord de l'Italie. Le climat semi-continentalest chaud en été et froid et humide en hivers². Les précipitations peuvent être importantes avec de fortes averses, à Parme notamment³. Les villes sont globalement situées entre 20 et 100 m d'altitude environ. Elles se situent dans la plaine du Pô, au Nord des Alpes. Des inondations dans la région d'Émilie-Romagne durant l'été 2023⁴ montrent que le risque est présent dans cette région, notamment due aux crues des cours d'eau. Les villes de Parme et Modène sont à proximité d'un cours d'eau et sont donc particulièrement exposées au risque d'inondation.

Zone d'étude

- Région : Émilie Romagne
- Périmètre : 24 villes de la province de Modène + 4 villes de la province de Reggio d'Émilie
- Nombre de communes : 28
- Population à Modène : 194 000 habitants
- Surface totale: 167 792 ha

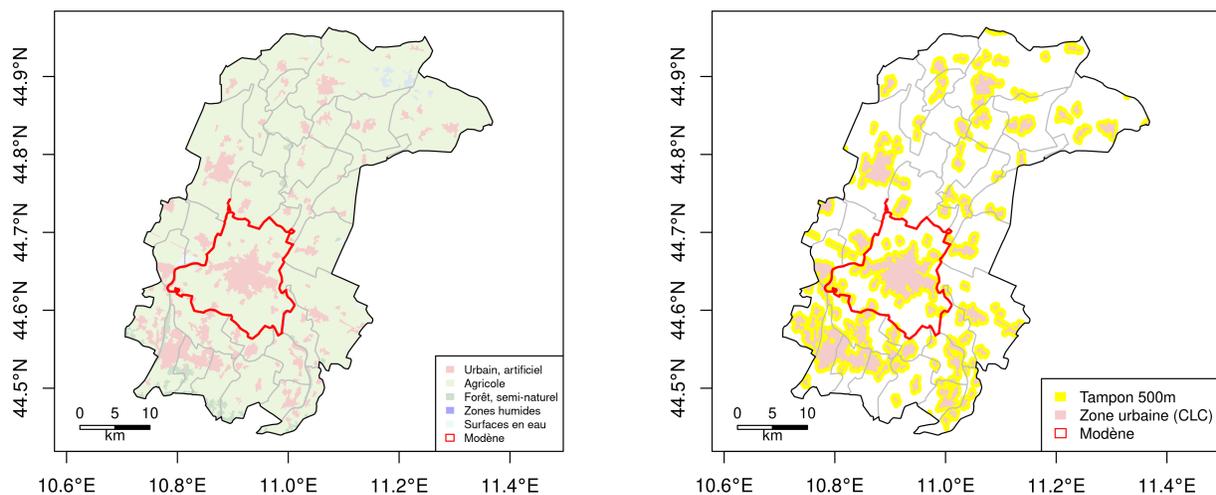
Le buffer de 500 m est utilisé pour définir la zone sous pression urbaine (figure 12.1 b). Les parcelles se trouvant dans cette zone, sont considérées comme étant en zone potentiellement urbanisable, et donc sous pression d'urbanisation.

Suite à l'entretien avec Alessio Domeneghetti (annexe C), nous avons convenu qu'il fallait restreindre la zone au Nord des provinces de Parme et Modène. Le Sud est majoritairement montagneux, il y a peu d'activité agricole et de villes dynamiques. De plus, le risque d'inondation est plus présent au Nord, car c'est la plaine du Pô. Les villes retenues pour la zone ont été choisies arbitrairement en correspondant à ces critères et en faisant en sorte que la ville principale soit entourée d'au moins une commune.

Points clés de la zone d'étude :

- Zone inondable importante (tableau 12.1)
- Zone agricole importante (tableau 12.1)
- zone agricole et inondable importante (tableau 12.1)

12.1.2 L'agriculture sur le territoire



(a) Utilisation du sol (CLC)

(b) Buffer de 500 m autour de la zone urbaine (CLC)

Figure 12.1: Zone d'étude de Modène

Table 12.1: Surfaces des différentes zones

| | Surface (ha) | % |
|----------------------------|--------------|-----|
| Zone d'étude Modène | 155 840 | 100 |
| Zone inondable | 102 857 | 66 |
| Buffer 500 m | 36 104 | 23 |
| Zone agricole | 93 762 | 60 |
| Zone agricole et inondable | 64 901 | 42 |

Table 12.2: Caractérisation de l'agriculture sur le territoire avec

| Cultures | Nb exploitations | Surface (ha) | | % |
|-------------|------------------|--------------|--------|--------------|
| | | LPIS | ZI | LPIS dans ZI |
| other | 17 | 155 | 104 | 67 |
| fodder | 59 | 1 006 | 502 | 50 |
| grassland | 274 | 2 237 | 525 | 23 |
| frozen | 91 | 928 | 789 | 85 |
| vegetable | 86 | 1 354 | 1 115 | 82 |
| vineyard | 988 | 7 535 | 4 433 | 59 |
| orchard | 743 | 6 893 | 4 538 | 66 |
| field_crops | 3 237 | 73 653 | 52 896 | 72 |
| Total | 5 495 | 93 761 | 64 902 | 69 |

12.1.2.1 Surfaces générales

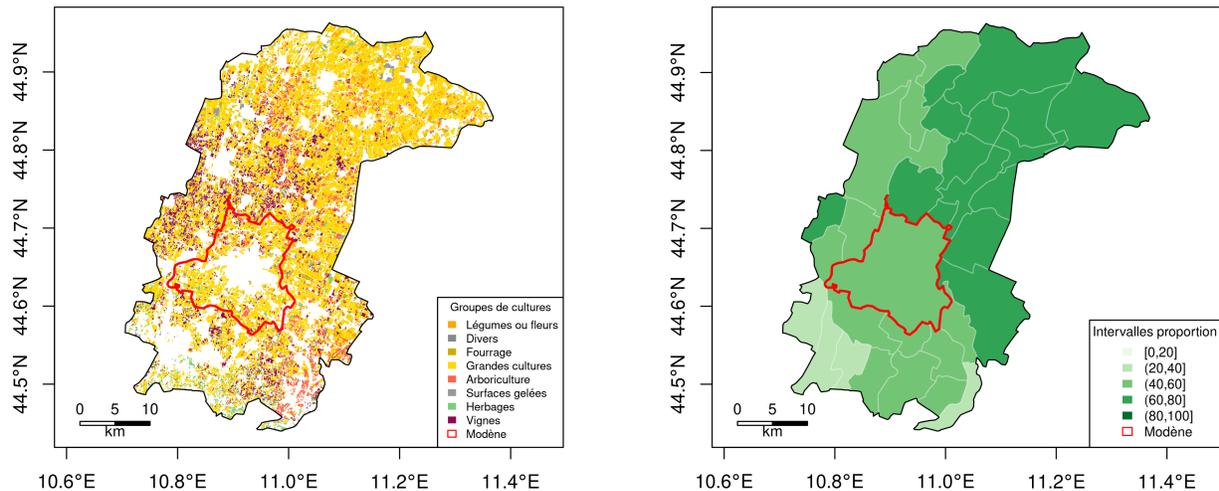
Précisions tableau 3.2:

¹Région Émilie-Romagne, Servizio di Download DB Topografico, In: servizigis.regione.emilia-romagna.it, [Consulté le 16/08/2023]

²Climats et voyages, Climat - Reggio Emilia (Emilie Romagne), In: climatsetvoyages.com, consulté le 10/11/2023

³Climate-data, consulté le 10/11/2023

⁴franceinfo, Italie : ce que l'on sait des inondations qui ont déjà fait 14 morts et dévasté la région d'Emilie-Romagne, 19/05/2023



(a) Répartition des cultures (RPG)

(b) Proportion de surface agricole par commune

Figure 12.2: Agriculture sur le territoire (Modène)

- La culture majoritaire est celle qui a le plus de surface dans l'exploitation, car nous n'avons pas les données économiques pour affecter une culture principale en fonction de son poids économique
 - il serait possible d'affiner en pondérant les cultures, pour renforcer le poids de certaines cultures avec une forte valeur ajoutée
 - il serait également possible d'utiliser les données économiques d'une région de France dont nous avons les données et qui serait proche des conditions de la zone d'étude et appliquer la même méthode que pour les cas français
- 'Divers' majoritairement représenté par du basilique (216 ha)
- les 'Surfaces gelées' sont des parcelles majoritairement non cultivées durant l'année
- 'Nb exploitations' est le nombre d'exploitations ayant la culture comme culture majoritaire

Points clés des surfaces agricoles autour de Parme:

- Diversité de cultures sur le territoire (figure 12.2)
- Zone agricole présente surtout au Nord de la zone (figure 12.2)
- Nombre important d'exploitations en grandes cultures, vignes et arboriculture (tableau 3.2)
- Surfaces agricole majoritairement en grandes cultures (tableau 3.2)
- Les cultures sont majoritairement exposées de manière importante en proportion, sauf les herbages (tableau 3.2)

12.1.2.2 Analyse à l'échelle de l'exploitation

Précisions figure 12.3:

- La culture majoritaire est celle qui a le plus de surface dans l'exploitation, car nous n'avons pas les données économiques pour affecter une culture principale en fonction de son poids économique
- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude

Précisions figure 12.4:

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- Le violon représente les effectifs des exploitations

Points clés de l'analyse à l'échelle de l'exploitation :

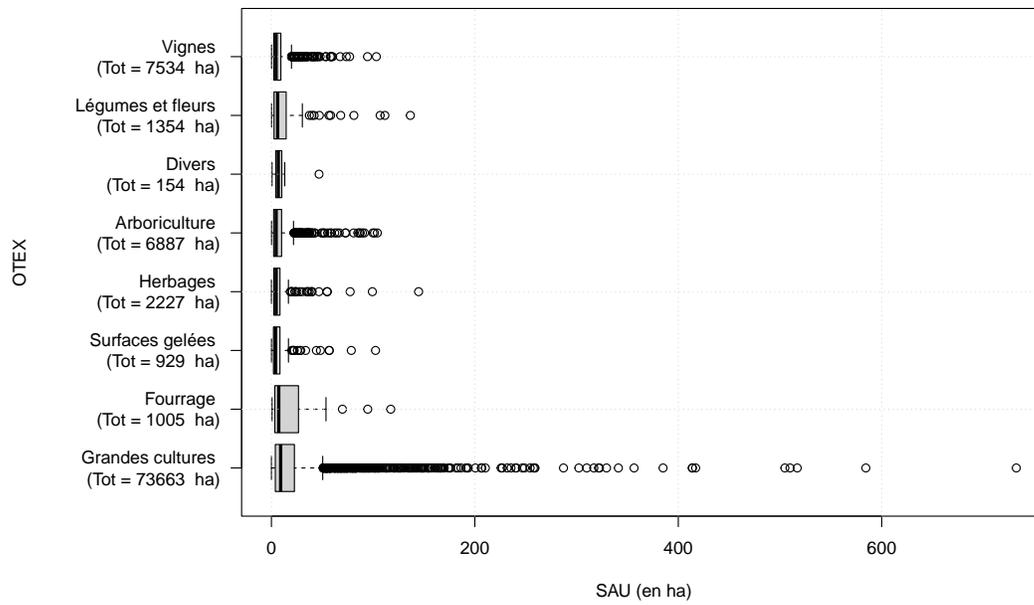


Figure 12.3: Surface des exploitations en fonction de leur culture majoritaire

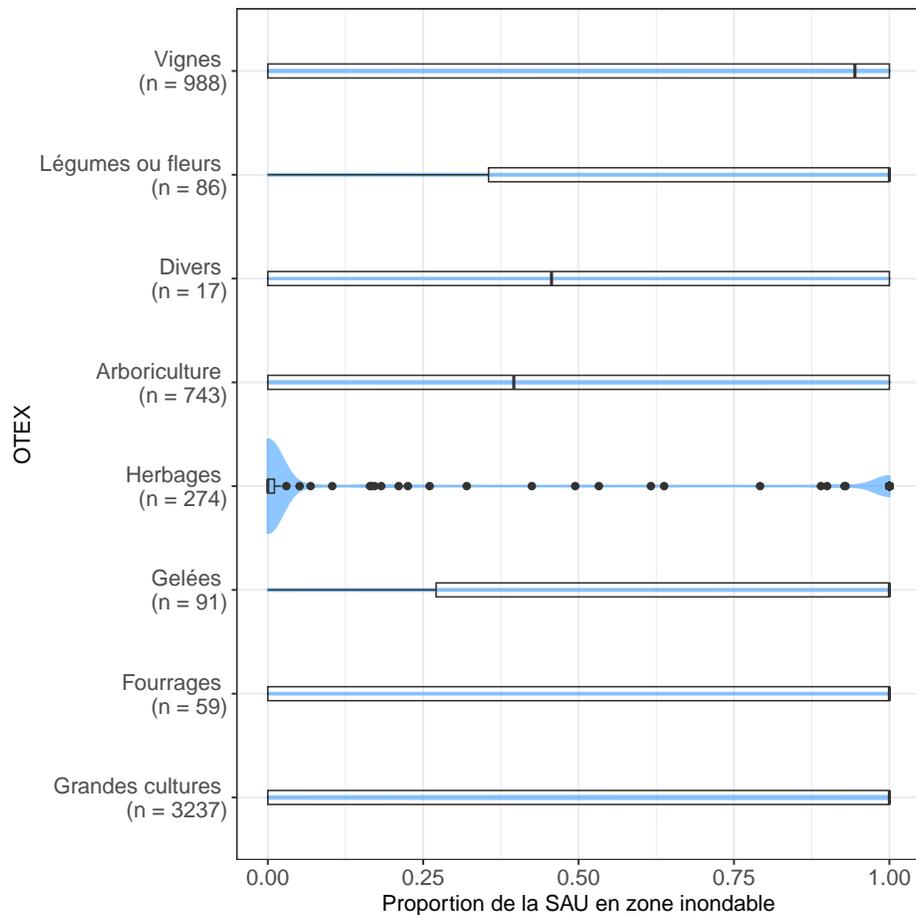


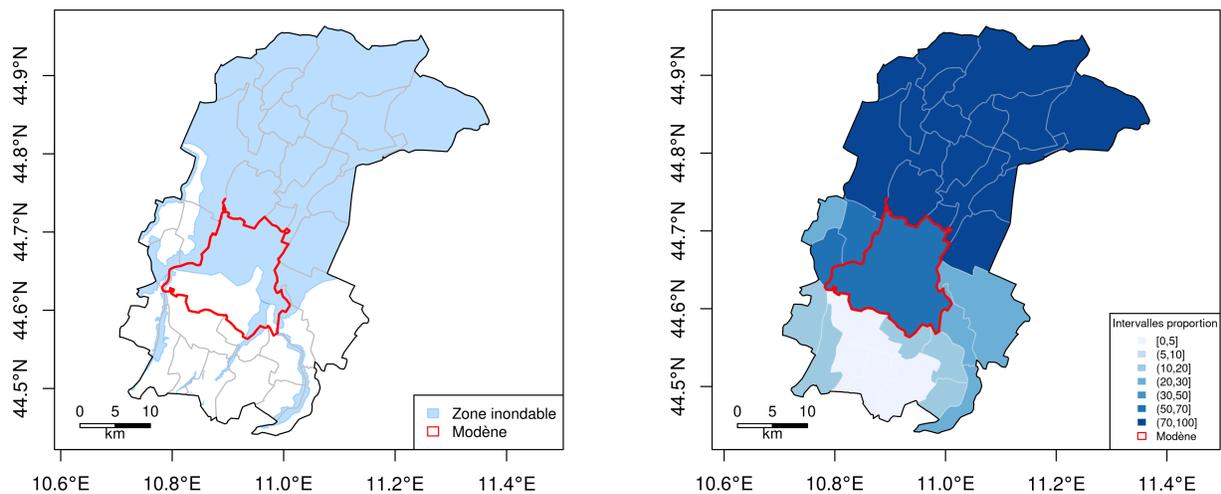
Figure 12.4: Proportion de la SAU exposée aux inondations par exploitation en fonction de leur OTEX

- Les exploitations les plus grandes sont en grandes cultures (figure 12.3)
- Les exploitations en maraîchage, surfaces gelées, fourrage, vignes et grandes cultures sont fortement exposées en proportion (figure 12.4)
- Les exploitations en herbages sont peu exposées (figure 12.4)

12.1.2.3 Le bâti agricole sur le territoire

Cette analyse n'est pas disponible pour ce cas d'étude car les données ne le permettent pas.

12.1.3 Inondations sur le territoire



(a) Étendue de l'EAIP

(b) Proportion de surface dans l'EAIP par commune

Figure 12.5: Zone potentiellement inondable autour de Clermont-Ferrand

Points clés des inondations sur le territoire :

- zone inondable très importante, le Sud de la zone est épargnée (figure 12.5)

12.1.4 Zones agricoles sous pression d'inondations et d'urbanisation

Précisions tableau 12.3:

- La SAU correspond à la surface totale des exploitations, incluant des parcelles en dehors de la zone d'étude
- La colonne LPIS-PU-ZI % en correspond à la proportion de surface des cultures étant à la fois en zone inondable et dans la zone sous pression d'urbanisation (buffer 500m) par rapport à l'entièreté du LPIS

Points clés sur la pression d'urbanisation et d'inondation sur l'agriculture :

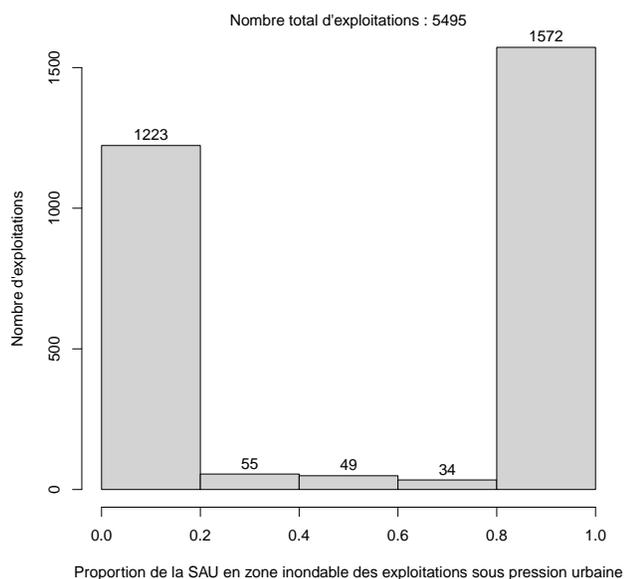
- Les grandes cultures ont le plus de surface en double pression (tableau 12.3)
- De manière générale toutes les cultures sont exposées à une proportion aux alentours de 20% (tableau 12.3)
- Il y a plus d'exploitations presque entièrement exposée que d'exploitations qui le sont très peu (figure 12.6)
- Les parcelles du Nord de la zone sont plus exposées à la double pression (figure 12.6)
 - car c'est là qu'est la zone inondable

12.1.5 Autre

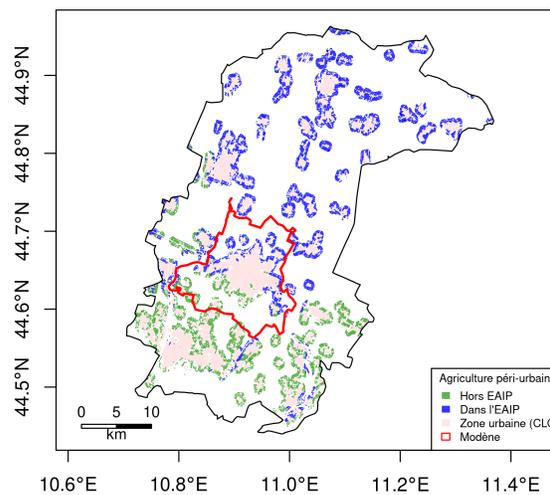
Pas d'analyses complémentaires

Table 12.3: Caractérisation de l'agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable

| Cultures | Surface (ha) | | | | % |
|-------------------|--------------|----------|--------|-------------|----|
| | Total RPG | RPG-EAIP | RPG-PU | RPG-PU-EAIP | |
| Divers | 395 | 270 | 146 | 99 | 25 |
| Herbages | 3 143 | 1 031 | 976 | 302 | 10 |
| Surfaces gelées | 2 314 | 1 835 | 555 | 379 | 16 |
| Fourrage | 2 248 | 1 510 | 665 | 414 | 18 |
| Légumes ou fleurs | 4 065 | 3 608 | 996 | 825 | 20 |
| Arboriculture | 7 555 | 4 949 | 2 489 | 1 421 | 19 |
| Vignes | 9 678 | 5 411 | 3 060 | 1 600 | 17 |
| Grandes cultures | 64 364 | 46 287 | 19 496 | 12 117 | 19 |
| Total | 93 762 | 64 901 | 28 382 | 17 156 | 18 |



(a) Proportion de surface exposée par exploitation



(b) Répartition des parcelles

Figure 12.6: Agriculture en zone urbaine, périurbaine et inondable

partie III

Annexes

Annexe A

Compte rendu 2ème entretien avec Joël Privot

A.1 Participants

- Joël Privot : ingénierie urbaine et environnementale à l'université de Liège, formation d'architecte et travaille sur l'adaptation des territoires aux changements climatiques sur la région de Liège
- Pauline Brémond : chercheuse ingénieure en économie à G-eau, coordinatrice du projet CAFRUA
- Lucile Rolland : agronome
- Maxime Modjeska : agronome

A.2 Présentation résultats sur la ville de Liège

- Joël: La zone de pression urbaine est seulement le buffer de 500 m autour de la zone urbaine de CLC ?
 - Lucile : oui
- Joël : Comment avez-vous défini la zone urbaine?
 - Lucile: C'est ce qui est défini par la zone artificialisée de CLC
- Joël : Les vignes sont entrain de se développer dans la région de Liège, c'était présent au Moyen-Âge mais retiré depuis et de retour maintenant
 - Surpris qu'il y ait déjà 42 ha de vignes
- Joël : Est-ce qu'il y a un buffer autour des zones inondables présentes sur les données
 - Lucile : scénario extrême de considéré, qui est censé être assez large
 - * sur la carte sont représentées les parcelles en partie en zone inondable, mais les surfaces comptées pour les tableaux sont bien les surface exactes de cultures qui sont en zones inondables
- Joël : Eux travaillent plus avec les plans de secteurs, peu avec CLC
 - Donne une autre vision du territoire
 - Intéressé sur la méthodologie (veut voir le Mémoire)
 - Les communes de plateaux sont moins renseignées sur les risques d'inondations
 - Pauline : c'est plus un risque lié aux ruissellements qui est présent sur les plateaux?
 - Joël : oui, dans les zones à l'Ouest, quelques petits cours d'eau
 - * il y a des trous entre les zones sous pression d'urbanisation
 - Lucile : Car seulement les parcelles comprises dans le buffer de 500 m sont comptées
 - Pauline : Les enclaves sont pas encore considérées comme sous pression d'urbanisation mais peuvent finir par l'être
 - Joël : Nous avons le plan de secteur qui fixe les zones agricoles, très rare d'avoir de l'urbanisation sur des zones agricoles
 - Pauline : peut-être intéressant d'avoir cette couche pour voir comment cela fonctionne
 - Joël : Le territoire est figé depuis les années 60-70 et nous avons très peu de souplesse
 - * Pour protéger l'agriculture

- * Des fois des villages entiers sont mis en zone agricole, donc beaucoup de bâti déjà présent sur la zone agricole
- * Possibilité de construire que sur des zones agricoles que entre 2 bâtiments à moins de 100 m de distance
- * Donc les cartes avec le buffer pourraient être comme des perspectives et de la prévention
- Pauline: en France la loi littoral stipule qu'on ne peut densifier que autour de la tâche urbaine, donc le buffer fait ::: notes
 - * Sur la métropole de Liège, on voit qu'il y a de nombreuses petites tâches urbaines, là où en France un a souvent plus une grosse tache urbaine
- Joël : Au niveau de l'Europe, les Pyas-Bas, Belgique et bassin de la Ruhr, Nord de la France forment un grande ville
 - * En Belgique il y a de l'habitat partout, contrairement à la France, c'est qualifié de magma d'urbanisation
 - * Donc le mitage est normal
 - * Il existe aussi des zone d'habitat à caractère rural, habitat dans des petits villages, en périphérie ou plus dans la zone rurale, le Plan de secteur était généreux car une grande croissance démographique était prévue (baby boom)
 - * Donc ce sont des territoires agricoles mais qui peuvent être urbanisés qui sont appelée des Surfaces Agricoles Urbanisables
 - * Cherchent maintenant à restreindre l'urbanisation dans ces zones là
 - * Un nouveau plan de secteur va être fait où seulement 25% des constructions seront autorisées à l'extérieur de la tâche urbaine
 - * Dans le buffer il y a certainement beaucoup de zones à caractère rural
- Joël : Sud de la Meuse : terres agricoles moins bonnes
 - Nord de la Meuse : terres agricoles bonnes donc grandes cultures
 - problématiques de coulées de boues dans les terres au Nord
 - La ceinture alimentaire prévoit le développement de maraîchage au sein de la zone urbaine
 - la pression urbaine en dehors des tâches urbaines est donc peu élevée à priori
- Joël : dans la zone de la métropole les fonds de vallées sont occupés par des usines et puits de mine
 - les flancs sont raides et au dessus, plus de diversité, agriculture
 - la topographie explique pourquoi il y a peu de zone inondables et pourquoi les zones inondables sont peu agricoles

A.3 Discussions

- Joël: Peut-être que la distinction entre l'exposition au ruissellement ou aux débordements peut être intéressante
 - Le ruissellement serait plus présent sur les terres agricoles
 - En Belgique, les vallées encaissées limitent les inondations pas débordement
 - Surtout le ruissellement qui pose problème
 - Aurore Degrais a mis au point une cellule administrative spécifique sur le ruissellement : GISER
 - La surface totale de territoire soumise aux ruissellement est assez importante comparé à la surface totale soumise aux débordements
 - sur les zones artificielles ou non, le ruissellement est important
 - Pauline : Au sein du ministère en France aussi le ruissellement est une question qui grandi en importance
 - * En France la réglementation de l'urbanisation faite par le PPRI ne prend en compte que les débordements
 - * Le ruissellement n'est pas considéré dans la gestion de l'urbanisation
 - * à la suite de CAFRUA (qui termine en novembre), peut-être qu'une ouverture est possible, notamment sur les questions spécifiques au ruissellement
 - Joël : seule 10% du territoire est artificialisée en Belgique
 - * Donc il faut retenir l'eau sur les 90% restants qui sont en zone naturelle ou agricole
 - * Mettent en place des solutions basées sur la nature etc... pour empêcher l'eau de se retrouver dans le réseau hydrographique
- Pauline: projet de faire un papier sur ce sujet
 - la présentation de cette méthode et de ces analyses permet une discussion

- faire émerger des nouveaux points de vues sur un territoire
- Joël : À la recherche d'implication de la société civile dans les décisions sur ces thématiques
 - donner des exemples qui prouvent le rôle moteur de la société civile
 - mais aimeraient trouver d'exemples
 - elle est très mobilisée en Belgique
 - Pauline : le but de so-ii est de créer de nouvelles données et faire des partenariats mais pas forcément d'aller dans la prise de décision
 - * on fait de la mise en commun de la connaissance
 - * exemple : la mobilisation de la partie civile à Trèbes 2018, avec des problématiques d'inondations et pollution. Comment les gens essaient de maintenir une pression pour que ce soit vu, connu et pris en compte dans les décisions
 - * living lab: initiatives de ce type sur le territoire, so-ii en est une forme
 - * souvent sur les problématiques de sécheresse
 - * problématiques pour l'irrigation et les populations
 - * Il s'agit plus de collectifs que de grosses organisations
 - Joël : intéressant d'avoir des syndicats et collectifs qui essaient de faire bouger les choses
 - * agréger toutes les initiatives pour proposer des pistes
 - * essayer de faire des retours d'expérience
 - * les collectifs pourraient essayer de compenser le retard de l'institution sur les problématiques de changements climatiques
 - Pauline : lié au bricolage institutionnel où les crises imposent des réactions rapides avec des méthodes improvisées, avec souvent un rôle des collectifs dans ces problématiques
 - Joël: le bricolage permet peut-être de commencer à l'action, mieux que de ne rien faire

Annexe B

Compte rendu 2ème entretien avec Joe Morris, Marine Poncet, Christophe Viavattene

B.1 Participants

- Joe Morris : Université de Cranfield, inondation, risques et dommages, environnement, agriculture
- Marine Poncet : Université de Cranfield, technologies de l'eau et sciences sociales
- Christophe Viavattene : Université du Middlesex à Londres, modélisation, économie environnementale, géographie, écologie
- Pauline Brémond : coordinatrice de CAFRUA, chercheuse en économie
- Maxime Modjeska : agronome
- Lucile Rolland : agronome

B.2 Présentation résultats Cambridge

- Joe : Agricultural Land Classification prend en compte le sol mais prend surtout en compte le potentiel du terrain et sa pertinence pour certains usages
 - peu de différence entre note 1 et 2, ici les deux sont de bonnes terres pour la production agricole
 - dimension politique pour planifier le développement et garde les notes 1 et 2 en agricole et gros débat pour les notes 3
- Christophe: pour la pression urbaine, est-ce que vous faites une échelle de temps ?
 - Non pas vraiment
 - Pauline : On caractérise l'agriculture qui est dans le tampon
 - Maxime : cela peut aussi donner des informations sur quel type d'agriculture se retrouve à proximité des villes
 - * on peut faire le lien avec les potentiels désagrément de cette proximité comme les ruissellements, pollution et nuisances
- Joe : est-ce que le plan de développement est pris en compte? Cela donne les zones où l'urbanisation sera probablement la plus forte
 - La plus grosse croissance de population en Angleterre de ces dernières années se trouve sur un axe qui lie Oxford et Cambridge
 - À lier avec les terres agricoles à préserver
 - Christophe : le changement climatique et la conservation de la biodiversité sont des paramètres importants pour réfléchir aussi à l'expansion urbaine
 - * Les cartes MAGIC, donne un certain nombre de données sur les zones naturelles et agricoles aussi
 - * ce serait intéressant de regarder si vous avez le temps
 - Pauline : pour l'instant nous avons déjà fait plus que ce qu'espéré sur les cas à l'étranger

- * ici nous essayons d'avoir une première photographie des cas
- * réfléchir sur l'homogénéité des données en Europe
- * nous avons fait des hypothèses pour simplifier les traitements et permettre de faire un premier travail
- * si les zones agricoles exposées ont déjà été repéré c'est bien , mais sinon cela peut ouvrir les yeux sur une potentielle question intéressante de préservation
- Pauline : Les données que nous utilisons dans les autres pays sont déclaratives
 - elles viennent de la PAC, ce sont les agriculteurs qui déclarent ce qu'ils font sur leurs parcelles
 - ici il s'agit d'interprétation satellitaire
 - Christophe : Vous avez fait de l'interprétation satellitaire?
 - Maxime : non, l'origine de la donnée vient d'interprétation satellitaire
 - Joe : Les classifications en légumes, fleurs et autres ont souvent une classification moins fiable
 - * Le plus important est que la culture qui a le plus de surface ait une classification fiable, ici pour les grandes cultures, je pense que c'est fiable
- Joe : quelle est la définition de zone inondable ?
 - Quelle est la période de retour?
 - Lucile : pas de période de retour sur cette donnée
 - * il s'agit du risque le plus faible, donc l'étendue la plus grande
 - Joe : cela correspond probablement à une période de retour de 200 ans
 - * Ce n'est peut-être pas très pertinent pour étudier la vulnérabilité en agriculture
 - Christophe : si on veut étudier la vulnérabilité de l'agriculture, il faut savoir la durabilité
 - * le drainage par exemple est la clé pour limiter les dommages
 - Lucile : on ne mesure pas les dommages mais l'exposition de l'agriculture aux inondations
 - Joe : Il y a une différence de sensibilité d'exposition par rapport aux inondations et les pratiques peuvent beaucoup jouer
 - * dans les plaines alluviales, il y a souvent des herbages aux zones les plus inondées
 - Pauline : pour l'instant nous ne combinons pas les analyses avec l'intensité des inondations
 - Christophe : Si le but est de montrer uniquement l'exposition alors c'est ok
 - Pauline : nous avons fait un travail en France avec des fonctions de dommages etc, mais pour l'instant sur ces cas ce n'a pas été fait
 - * Mais c'est peut-être quelque chose qui sera fait plus tard
 - * Mais aussi ces données ne montrent que les submersions et pas la remonté de nappes et ruissellement
 - * cela serait intéressant à ajouter si possible
- Christophe : Peut-être que l'expansion urbaine sur des zones inondables n'est pas vraiment possible ?
 - Comment est-ce possible d'avoir la pression à la fois d'inondations et d'urbanisation?
 - Il serait intéressant de regarder la législation des pays pour savoir s'il est possible de construire sur des zones inondables
 - Lucile : On peut penser qu'un risque mineur maintenant peut être plus important dans 40 ans, à cause du changement climatique et que les bâtiments seront tout de même construits
 - * et le cas des bâtiments déjà construits avant les législations n'est pas évident à traiter
 - Pauline : En France, à Montpellier la régulation qui interdit la construction en zone inondable ne considère que les inondations dues aux débordements
 - * mais pas les ruissellements et submersions
 - * parfois il y a des dérogations pour le développement de la ville à certains endroits
 - * l'hypothèse d'une expansion urbaine en zone inondable est intrigante mais elle est possible
 - * cela n'est pas vraiment censé arriver mais cela existe
 - Christophe : c'est intéressant de regarder la plus grande étendue, mais peut-être qu'il y aurait bien de différencier les endroits où les inondations sont les plus fréquentes
 - * pour avoir un point de vu plus réaliste de la pression
 - Joe : la proportion d'herbages qui est exposée peut-être assez importante
 - Pauline : la proportion d'exposition est assez élevée pour le maraîchage également

B.3 Discussions

Avant la présentation :

- Joe : est-ce que vous avez réfléchi au rôle de l'agriculture sur les inondations?

- Notamment le rôle de stockage de l'eau sur les parcelles?
- Pauline : pour l'instant on fait juste une caractérisation de l'agriculture exposée
- sans donner un rôle à l'agriculture
- les types d'agricultures sont très différents en fonction des territoires
- Christophe : Important pour évaluer les pertes, notamment sur un travail qui cherche à établir un partenariat entre les villes et l'agriculture
- Christophe : est-ce que vous cherchez à établir des indicateurs pour comparer les différents territoires.
 - Lucile : quelques chose qui a été fait dans mon mémoire, mais c'est difficile à cause de la différence de données entre les cas venant d'un pays différents
 - Pauline : l'objectif est d'avoir de bons indicateurs pour qualifier l'exposition de l'agriculture et des exploitations
 - * peut être intéressant pour construire une relation en tre villes et exploitations
 - * nous avons des indicateurs qui permettent de caractériser l'agriculture dans les cas d'étude
 - * la comparaison semble possible mais si les données ne sont pas les mêmes, comment savoir si les différences entre les cas sont dues aux données ou à la différence entre les cas
- Joe : ici l'agriculture représente un rôle de limitation des inondations
 - les agriculteurs cherchent à vendre leurs terres car elles rapportent beaucoup / ha : 30 000 euros/habitat
 - les meilleures terres peuvent aller jusqu'à 6 millions/ha
 - cela représente une stratégie de survie financière
 - la limitation des expansions limite cela
 - la problématique de sécurité alimentaire rend également la législation plus dure
- Pauline : en France nous avons aussi étudié le bâti et l'exposition à l'échelle de l'exploitation
 - on peut faire le lien entre les parcelles et l'exploitation à qui elles appartiennent
 - donc savoir comment les exploitations sont exposées et les potentielles influences économiques
 - pour Cambridge ce n'était pas possible due aux données
 - le bâti peut-être important à étudier et notamment lié aux élevages
 - Joe : pour cela il faut faire des entretiens auprès des agriculteurs
 - * très difficile d'avoir des informations à l'échelle de l'exploitation
 - Maxime : cela peut permettre de voir la qualité des données que nous avons utilisé
 - * pour la France nous avons utilisé que le RPG, basé sur les déclarations de la PAC
 - * nous avons comparé les données avec le recensement agricole
- Christophe : Cela peut-être intéressant avec les résultats de trouver des zones plus exposées
 - et ensuite vérifier avec d'autres données la réelle exposition, avec les planifications
 - est-ce qu'il y avait des zone plus sensibles que d'autres
 - Lucile : au Nord de la zone avec plus d'agriculture exposée
 - * on peut aussi regarder où se trouvent les villes dynamiques autour de la zone, où l'expansion urbaine serait plus importante
 - Pauline : le point le plus discutable serait comment on définit la pression urbaine
 - * il y a beaucoup de manière de définir cela
 - * ici nous avons un début d'étude de cas
 - * l'exploration de différents cas permet de trouver de la diversité dans l'organisation du territoire
 - exemple en Belgique et la limitation très stricte de l'urbanisation et l'urbanisation initiale en patchs sr la zone
 - * tous les cas seront présentés au séminaire international
- Pauline : Qui viendrait pour le séminaire?
 - Christophe : pas en physique mais aimerait écouter à distance
 - Marine : ne sait pas exactement car va commencer un nouveau travail
 - Pauline : c'est peut-être possible aussi de ne payer que l'avion
 - Pauline : le programme est entrain de se développer
 - * Est-ce que Joe voudra présenter quelque chose?
- Pauline : En France, pas de partie prix sur le rôle de l'agriculture dans les inondations
 - les institutionnels utilisent parfois les parcelles pour stocker l'eau, mais pas vraiment de reconnaissance de cela
 - les agriculteurs aimeraient plus de considération
 - Joe : est-ce qu'il y a eu des news des inondations aux Nord de la France du point de vue agricole
 - * Pauline: non, et pour l'instant on n'intervient pas pour laisser les personnes tranquilles tant que les dégâts n'ont pas été réparés à minima

- Nous faisons aussi beaucoup de travail sur les fonctions de dommages
- et notamment sur les bâtis

Mail données magic : <https://magic.defra.gov.uk/magicmap.aspx>

Annexe C

Compte rendu 2ème entretien avec Alessio Domeneghetti

C.1 Participants

- Alessio Domeneghetti : professeur Université de Bologne; modélisation hydrologique et hydraulique, estimation des dommages des inondations
- Pauline Brémond : chercheuse en économie
- Maxime Modjeska : agronome
- Lucile Rolland : agronome

C.1.1 Présentation résultats pour la province de Parme

- Alessio : Pour l'instant toute la province comme zone d'étude?
 - Lucile : oui
- Pauline : On a essayé d'utiliser les données d'inondations les plus proches possibles de l'EAIP (débordement et submersion marine)
 - Maxime : mais ne prend pas en compte le ruissellement
 - Alessio: les données considérées ne prennent en compte que les données de débordement de rivières
 - Seul vrai risque d'inondation, pas vraiment d'inondations par ruissellement au niveau des villes
- Alessio: Quel évènement d'inondations pris en compte pour les données d'inondations?
 - Lucile : Le plus extrême

C.2 Discussions

- Maxime : besoin de données qui lient la production à l'économie de l'exploitation, pour réussir à identifier un OTEX
 - possible avec la proportion de surface que représente la culture, ou avec la valeur économique de la culture
 - Alessio: ne connaît pas de données qui permettent cela pour l'instant
 - * peut-être que ça peut être estimé avec certaines données
 - Pauline : peut-être que c'est trouvable au niveau de la région
 - * peut-être que c'est plutôt une question pour Natasha
 - Alessio: peut-être que des collègues connaissent
- Pauline: Pour la zone d'étude, on a discuté avec des géographes et urbanistes pour le trouver
 - la zone choisie en France est basée sur des statistiques de mouvement de populations et d'activités
 - Alessio: À quoi correspond la zone choisie?
 - Pauline: C'est l'aire autour de la ou les personnes se rendent notamment pour le travail
 - Alessio: Vous ne choisissez pas la zone la plus pertinente en termes de surfaces agricoles et d'exposition aux inondations, mais plutôt celle qui est la plus liée à la ville principale?*

- Pauline: oui, pour garder un périmètre sous influence de la ville principale et considérer que l’agriculture péri-urbanistes
- Lucile: Pour l’instant je n’ai pas trouvé de zonage basé sur des statistiques pour l’Italie
- Pauline : On cherche la zone d’attractivité de la ville principale
 - * Pour la Belgique la zone a aussi été réduite sous les conseils de Joël Privot Alessio: Je vais essayer de trouver quelque chose qui correspond
- Alessio: La deuxième question est plutôt : À quel point l’urbanisation peut s’étendre sur les zones agricoles ?
 - Est-ce qu’on peut utiliser des plans de développement fournis par les municipalités ?
 - Lucile : ce sont des données qui peuvent permettre de mettre en discussion les résultats trouvés avec la méthode
 - * On peut voir si le buffer de 500 m correspond à une réalité de terrain ou pas
 - Alessio: Le choix du buffer peut-être questionné?
 - Lucile : oui
- Pauline : Cette question vient de la réunion avec Joël Privot
 - * Les choix du buffer fait sens en France, avec les lois qui contraignent l’urbanisation uniquement autour des terres déjà artificialisées
 - * Mais en Belgique la régulation de l’urbanisation est plus stricte : la discussion est intéressante
 - * Pour l’instant nous répliquons simplement la même méthode sur tous les territoires
 - * Donc en Italie est-ce qu’il y a des régulations etc?
 - * Au Portugal certaines zones agricoles sont préservées pour conserver de la souveraineté alimentaire
 - * Le but de ces travaux sont aussi de créer des discussions sur les hypothèses et choix faits
- Pauline: Mais peut-être que sur les choix des données d’inondations, que pensez-vous ?
 - Est-ce qu’il s’agit de données qui montrent des zones vraiment inondées?
 - Alessio: Je n’ai envoyé qu’une portion de la donnée d’inondations
 - * Mais la zone totale est celle que vous avez et qui est régit par la directive inondations
- Alessio Les inondations de ruissellement sont peut-être plus présentes dans les données à l’échelle de la commune, de certaines zones spécifiques
 - Le risque d’inondations par ruissellement n’est pas trop considéré
 - Les plans de gestion des inondations se soucient plus des débordements de rivière
 - Plan de gestion sur la rivière Enza, entre Parme et Reggio d’Émilie, qui prévoit des zones de rétention d’eau sur certaines parcelles le long de la rivière
 - Il y a des digues qui permettent de réduire les inondations mais besoin de prévoir des zones de rétention quand-même
 - Les digues et la topographie permettent peut-être de délimiter une zone d’intérêt pour l’étude
- Lucile: Peut-être que deux zones d’études peuvent se dégager autour de Parme et Modène, qui sont des plus grandes villes et qui peuvent intégrer une partie de la province de Reggio d’Émilie
 - Alessio: Donc des informations sur ces deux villes en priorité et Reggio d’Émilie moins importante
- Alessio : Pourquoi avons-nous choisi cet endroit plutôt que la Romagne (à l’Est d’Émilie-Romagne), qui est plus sujette aux inondations?
 - Les données sont disponibles?
 - Pauline: Nous cherchons une zone avec de grandes villes, identiques à des métropoles, donc l’Ouest s’y prête mieux
 - * Nous en avons déjà parlé lors du premier entretien ensemble
- Pauline : Nous partons sur le principe que les métropoles peuvent s’agrandir et que si elles le font, il vaudrait mieux éviter les zones inondables
 - Nous voulons étudier qu’est-ce qui est actuellement en zone inondable
 - Si c’est de l’agriculture, alors il faut étudier ce que c’est et pouvoir trouver des moyens de la maintenir pour limiter l’artificialisation et garder de l’agriculture dans les territoires
 - Nous voulons savoir si c’est possible d’avoir des exploitations péri-urbaines en zone inondables, si cela peut se maintenir

- Pauline: intéressant de voir que certaines zones agricoles sont déjà étudiées pour savoir si elles peuvent stocker de l'eau
 - Alessio: peut servir d'outil pour éviter d'urbaniser cette zone
 - * ces parcelles peuvent aider à augmenter la sécurité face aux inondations
 - Pauline : Nous étudions aussi les outils pour limiter les inondations, basés sur les Solutions basées sur la Nature
 - * Par exemple aux Pays-Bas ils étudient les compensations aux agriculteurs pour limiter les inondations sur certaines parcelles
 - * En Angleterre et Allemagne aussi
 - * Surtout sur des prairies et des exploitations d'élevage
 - Alessio: peut-être que des adaptations de l'exploitation sont possible pour être plus résilients
 - Pauline: Souvent ce sont des exploitations avec beaucoup de surface et une part qui peut être inondée sans trop de dommages
 - * pour ne pas avoir trop à compenser
- Alessio : Je vais faire des recherches et demander à des collègues pour répondre à vos questions
- Alessio : la topographie peut aider à trouver une zone en retirant toute la partie montagneuse
 - l'agriculture et l'urbanisation sont limitées par les massifs au Sud des provinces
- Pauline: Peut-être que nous pourrions consolider les données d'agriculture
 - certaines cultures sont sous représentées dans le LPIS
 - donc l'évolution peut être due aux changements de parcelles mais aussi à cause du changement dans les déclarations

C.3 Suite à l'entretien

- Mail à Alessio avec:
 - La présentation
 - Une première zone définie pour Parme et Modène
 - Un résumé des données et informations dont nous aurions besoin

Bibliographie

- AGREA. Descrizione fornitura dati piani colturali grafici. Technical report, Agenzia Regionale per le Erogazioni in Agricoltura per l'Emilia-Romagna, s.d.
- Boisson, Bertrand and Rotsaert, S. Document d'information communal sur les risques majeurs. Technical report, Ville de Lille, 2019.
- Pierre Cantelaube and Benjamin Lardot. Construction d'une base de données géographiques exhaustive à échelle fine sur l'occupation agricole du sol : le RPG complété . Technical report, INRAE, 2022.
- Clermont Auvergne métropole. Programme d'actions de prévention des inondations - PAPI d'intention. Technical report, CAM, 2023.
- Direction générale du territoire et de l'environnement - Secteur de la défense territoriale. Guide d'utilisation des données téléchargeables sur la coupe communale de la cartographie des cartes de zones inondables - danger 2022 - PGRA deuxième cycle. Technical report, Région Emilie-Romagne, 2022.
- EA. Risk of Flooding from Rivers and Sea. Technical report, Environment Agency, 2022.
- Géoportail de la Wallonie. Cartographies des zones inondables (en vigueur) - Directive Inondation 2007/60/CE ? Série. Technical report, Service publique de Wallonie, 2021.
- Géoportail de la Wallonie. Parcellaire agricole anonyme (situation 2021). Technical report, Service publique de Wallonie, 2022.
- Metawal - Catalogue pour l'information géographique de Wallonie. Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) - Série. Technical report, Service publique de Wallonie, 2018.
- Maxime Modjeska, Pauline Brémond, and Frédéric Grelot. Inventaire des systèmes agricoles exposés aux inondations et à la pression foncière sur le territoire de l'observatoire so-ii. Technical report, INRAE, July 2023. URL <https://hal.inrae.fr/hal-04171331>.
- Rennes Métropole. Plan Climat-Air-Énergie Territorial 2019-2024. Technical report, Rennes Métropole, 2019.
- Lucile Rolland. État des lieux de l'agriculture en zone inondable et péri-urbaine à l'échelle européenne. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, VetAgro Sup, September 2023. URL <https://hal.inrae.fr/hal-04275432>.
- RPA. Crop Map of England Product Specification- v.2020.2. Technical report, Rural Payment Agency, 2020.